

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J14H20000970001

**U.O. SVILUPPO BIM E MANUTENZIONE**

**RAMS ASSURANCE**

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

**ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA**

**LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est**

**RELAZIONE DI MANUTENZIONE**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IT1J 10 R 04 RG ES0005 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	M. PONTE 	Maggio 2021	C. LA PLACA 	Maggio 2021	S. LO PRESTI 	Maggio 2021	M. CIARNIELLO Maggio 2021 

File: IT1J 10 R 04 RG ES0005 001 A

n. Elab.:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
1.1	<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>3</b>
1.1.1	Applicabilità della Relazione di Manutenzione .....	3
1.1.2	Struttura del Piano di Manutenzione .....	3
1.2	<b>ACCESSIBILITÀ DELL'OPERA .....</b>	<b>5</b>
1.3	<b>PUNTI DI ATTENZIONE.....</b>	<b>6</b>
1.4	<b>CENSIMENTO "OGGETTI DI MANUTENZIONE" .....</b>	<b>6</b>
1.5	<b>SCOMPOSIZIONE AD ALBERO .....</b>	<b>7</b>
1.6	<b>DEFINIZIONI E ACRONIMI .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO (REVISIONE CORRENTE).....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DELL'OPERA/IMPIANTO.....</b>	<b>11</b>
3.1	<b>SSE E CABINA TE .....</b>	<b>12</b>
3.1.1	Realizzazione nuove SSE .....	13
3.1.2	Realizzazione nuova cabina TE di Trento.....	17
3.2	<b>LINEA DI CONTATTO .....</b>	<b>22</b>
3.2.1	Sostegni .....	23
3.2.2	Campate Massime .....	23
3.2.3	Sospensioni.....	23
3.2.4	Catenaria rigida .....	24
3.2.5	Blocchi di Fondazione .....	24
3.2.6	Condutture di Contatto .....	25
3.2.7	Pendini .....	25
3.2.8	Collegamenti Elettrici e Meccanici .....	26
3.2.9	Posti di Regolazione Automatica e di Sezionamento .....	26
3.2.10	Punti Fissi.....	26
3.2.11	Circuito di ritorno .....	26
3.2.12	Circuito di terra e protezione .....	26
3.2.13	Alimentazione, Sezionatori, Quadri e Cavi di Comando e Controllo .....	27
3.2.14	Segnaletica di sicurezza .....	27
<b>4</b>	<b>INDICAZIONI DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>32</b>
4.1	<b>OBIETTIVI DELLA MANUTENZIONE.....</b>	<b>32</b>
4.2	<b>POLITICHE MANUTENTIVE .....</b>	<b>32</b>
4.2.1	Definizioni.....	32
	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>38</b>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Scopo della presente Relazione di manutenzione è quello di fornire conformemente al livello di approfondimento relativo alla presente fase di progettazione le indicazioni di manutenzione delle opere e degli impianti inerenti il Progetto di fattibilità tecnico-economica "ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA, LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est". Inoltre, lo scopo è quello di fornire le informazioni sulla struttura e sui contenuti necessari per la corretta stesura del Piano di Manutenzione nell'ambito delle successive fasi progettuali e As-Built.

#### 1.1.1 Applicabilità della Relazione di Manutenzione

Le indicazioni di manutenzione contenute nella presente relazione sono applicabili alle opere e agli impianti relativi agli interventi oggetto del succitato Progetto di fattibilità per il Lotto 1 - Tratta Trento-Borgo Valsugana Est.

Nell'ambito delle successive fasi progettuali e di realizzazione deve essere prevista la redazione di un Piano di manutenzione per le Opere e per gli Impianti oggetto dell'appalto con la struttura di seguito descritta.

#### 1.1.2 Struttura del Piano di Manutenzione

Dalla fase di Progettazione Esecutiva viene redatto il Piano di Manutenzione che deve fornire tutti gli elementi necessari per inquadrarne scopo e applicabilità, deve riportare le informazioni generali sul progetto ai fini di individuare elementi con impatto sulla pianificazione e l'organizzazione della manutenzione; dovrà inoltre fornire l'elenco delle scorte tecniche, il catalogo figurato dei ricambi, il programma di manutenzione in coerenza con il dettaglio e i dati fruibili nella fase di progetto o As-Built.

Struttura e contenuti minimi del Piano di Manutenzione sono di seguito definiti:

##### 1. Introduzione

Nel presente capitolo saranno riportate le informazioni di carattere generale sullo scopo e sui limiti di applicabilità del piano, l'elenco degli acronimi utilizzati nel documento e i documenti di riferimento.

##### 2. Generalità

Nel presente capitolo saranno riportate le informazioni di carattere generale relative al progetto. In particolare, dovrà contenere una breve descrizione della tratta e tutte quelle informazioni, a livello di tratta (pertanto non presenti sui manuali dei singoli sottosistemi/impianti/opere), che hanno effetto sull'organizzazione della manutenzione.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b></p> <p><b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b></p>												
<p>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IT1J</td> <td>10</td> <td>R 04 RG</td> <td>ES0005 001</td> <td>A</td> <td>4 di 38</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	4 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	4 di 38								

### 3. Manuale di Manutenzione

Il Manuale di Manutenzione allegato dovrà riportare tutte le informazioni di manutenzione dettagliate. La struttura ed i contenuti minimi del Manuale sono definiti di seguito.

### 4. Lista di Approvvigionamento Logistico Iniziale (Scorte Tecniche):

Specificando la metodologia e le ipotesi utilizzate per il calcolo del “numero di scorte” sulla base del “consumo annuo”, in questo capitolo dovranno essere riportate almeno le quantità totali, il consumo annuo e le scorte di emergenza, sia per i materiali già presenti a Catalogo RFI, che per gli eventuali nuovi materiali (non presenti a Catalogo).

### 5. Catalogo Figurato dei Ricambi:

In questo capitolo potranno essere utilizzate tavole grafiche di ogni tipo (assonometriche, etc.) ricavabili dagli elaborati di progetto, che consentano almeno di poter identificare le parti sia installate che eventualmente per sequenza di rimozione.

Il catalogo dovrà essere organizzato con disegni d’assieme e disegni di dettaglio.

### 6. Programma di Manutenzione

Nel presente capitolo saranno riportate le informazioni necessarie per programmare nel tempo le azioni manutentive ad intervalli periodici e in determinate ore del giorno anche in funzione dell’impatto (livelli di severità) che le operazioni di manutenzione hanno sul funzionamento dell’opera/impianto.

Il Manuale operativo di uso e manutenzione, di cui al succitato punto 3, deve fornire tutti gli elementi necessari per inquadrarne scopo e applicabilità, tracciare la documentazione a supporto, individuare le principali caratteristiche delle opere al fine di definire le corrette condizioni di uso nonché le attività e procedure manutentive, attrezzature e mezzi d’opera. Di seguito si fornisce una struttura tipologica, in cui si definiscono i contenuti del manuale necessari per garantirne completezza e fruibilità:

#### 1. Introduzione

Nell’introduzione si riporteranno le informazioni di carattere generale sullo scopo e sui limiti di applicabilità del manuale, l’elenco degli acronimi utilizzati nel documento. Si fornirà inoltre la scomposizione in parti dell’opera, informazioni relative all’accessibilità, agli eventuali “punti di attenzione” e al censimento degli oggetti di manutenzione.

#### 2. Documentazione di riferimento

L’elenco dei documenti a supporto del manuale comprende i documenti di progetto di riferimento, tra cui i documenti di progetto allegati al manuale, l’elenco

	<b>ELETRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>												
<b>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IT1J</td> <td>10</td> <td>R 04 RG</td> <td>ES0005 001</td> <td>A</td> <td>5 di 38</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	5 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	5 di 38								

dei manuali delle apparecchiature allegati al manuale, l'elenco delle norme di legge di riferimento.

### 3. Caratteristiche delle opere/impianto

Una sintetica descrizione delle opere e delle relative funzioni principali, oltre che delle caratteristiche tecniche e limiti di funzionamento consente di inquadrare nel contesto gli oggetti cui il manuale si riferisce. Per le Opere Civili, in particolare, è necessario riportare informazioni sull'accessibilità all'opera funzionale alla manutenzione (percorsi di mezzi e persone, necessità di utilizzo di strutture quali ponteggi, etc.) dell'opera stessa.

### 4. Metodologie di utilizzo delle opere/impianto

Le metodologie di utilizzo devono riferirsi alle modalità di esercizio dell'opera in condizioni normali e di degrado, fornendo tutte le istruzioni operative necessarie e individuando le interfacce con altre opere/impianti.

### 5. Manutenzione

Oltre alla descrizione della configurazione dell'impianto in condizioni di esercizio normale e durante le operazioni di manutenzione, vanno illustrate le singole operazioni di manutenzione per la corretta diagnosi del difetto/guasto e per agire in sicurezza, nonché le operazioni elementari di manutenzione (procedure di intervento, procedure di smontaggio, montaggio del componente da sostituire, le relative verifiche e l'eventuale riallineamento del sistema) per la corretta esecuzione e il buon fine delle attività manutentive. Nell'ambito della descrizione delle attività e procedure di manutenzione deve essere inoltre fornito l'elenco delle parti di scorta.

### 6. Attrezzature ordinarie e speciali occorrenti per la manutenzione

Le attrezzature ordinarie e speciali occorrenti per la manutenzione devono essere elencate e descritte, come pure i materiali di consumo ordinari necessari per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione.

### 7. Mezzi d'opera per la manutenzione

I mezzi d'opera (mezzi rotabili ordinari/speciali) necessari per l'espletamento delle attività devono essere elencati e descritti.

Per i dettagli si rimanda ai documenti di cui al § 2 [Rif. 3] e all'Allegato A "Istruzioni per la redazione del Piano di Manutenzione".

## **1.2 ACCESSIBILITÀ DELL'OPERA**

Dalla tipologia degli interventi previsti, sinteticamente riportati nel successivo capitolo (§ 3), che evidenziano comunque alcune particolarità del progetto (*i.e.* interferenze con opere d'arte e relative risoluzioni), e dalle informazioni disponibili

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

nella presente fase progettuale, risulta non esserci, al momento, alcuna peculiarità relativa all'accessibilità dell'area oggetto di intervento.

Nelle successive fasi progettuali, gli accessi andranno comunque dettagliatamente indicati nelle planimetrie generali di progetto e sarà fornita evidenza di eventuali criticità da un punto di vista manutentivo.

Le indicazioni relative all'accessibilità per la manutenzione degli impianti sono riportate nel documento "Interventi per le OO.CC. la vigilanza e la Manutenzione, XXXX 00 0 IF SI IA 0000 002 A", allegato al "Manuale della progettazione, XXXX 00 0 IF MI MS 0000 06A A".

### 1.3 PUNTI DI ATTENZIONE

Per *punti di attenzione* si intendono quei punti dell'opera/impianto che presentino peculiarità rilevanti con riferimento agli interventi di manutenzione:

- punti/tratti la cui realizzazione potrebbe comportare difficoltà, ritardi o maggiori oneri rispetto alle usuali tecniche manutentive previste;
- punti/tratti caratterizzati da particolari condizioni ambientali (zone in frana o a rischio di allegamento, opere tradizionali posizionate però in aree con condizioni ambientali sfavorevoli, etc.), ovvero con particolari difficoltà di accessibilità;
- punti/tratti critici derivanti da non conformità al progetto, rilevanti per le attività di manutenzione.

In relazione alle caratteristiche dell'intervento in esame (§ 3) e ai punti sensibili individuati nella relazione idraulica (Rif. 21) (*i.e.* punti specifici della infrastruttura ferroviaria soggetti a fenomeni attivi o potenziali di dissesto idrogeologico e idraulico) potrebbero essere necessari particolari controlli ed attività legate alla manutenzione e al monitoraggio in caso di avverse condizioni meteorologiche e criticità idrogeologiche o idrauliche. In caso di allerte meteo della Protezione Civile, per questi punti esistono particolari politiche di vigilanza e gestione operate da RFI.

I controlli da effettuare in prossimità ai corsi d'acqua sono, comunque, riportati nelle tabelle relative alle principali attività di manutenzione preventiva da espletare sulle opere/impianti previsti dal progetto (4.2).

Nelle successive fasi progettuali e nella fase realizzativa, tutti i punti di attenzione (con relativa localizzazione) saranno indicati con maggiore dettaglio in questo paragrafo.

### 1.4 CENSIMENTO "OGGETTI DI MANUTENZIONE"

La scomposizione gerarchica delle opere e degli impianti, di cui al successivo § 1.5, sviluppata in coerenza con il livello di dettaglio relativo alla presente fase di progetto, è necessaria al fine del censimento degli "oggetti di manutenzione". Il censimento degli oggetti potrà essere svolto in maniera compiuta nell'ambito della stesura As-Built del Piano di Manutenzione, in conformità al sistema di gestione della manutenzione (INRETE 2000) in uso in Ferrovia [Rif. 5].

	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>												
<b>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IT1J</td> <td>10</td> <td>R 04 RG</td> <td>ES0005 001</td> <td>A</td> <td>7 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	7 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	7 di 38								

## 1.5 SCOMPOSIZIONE AD ALBERO

Di seguito una scomposizione con le principali opere/impianti oggetto dell'intervento:

- SSE
  - Opere elettromeccaniche
    - Apparecchiature di alimentazione MT
    - Gruppi di Trasformazione e Conversione
    - Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kV c.c.
    - Impianti elettrici accessori
    - Sistema di diagnostica, comando e controllo
    - Impianto di terra
  - Opere civili
    - Fabbricato di conversione
    - Fabbricato consegna energia MT
    - Basamenti apparecchiature
    - Carpenterie metalliche
    - Canalizzazioni
    - Piazzale (sistemazione, pavimentazione e recinzione)
  
- Cabina TE
  - Opere elettromeccaniche
    - Box Servizi Ausiliari
    - Box Alimentatori
    - Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kV c.c.
    - Impianti elettrici accessori
    - Sistema di diagnostica, comando e controllo
    - Impianto di terra
  - Opere civili
    - Basamenti apparecchiature
    - Canalizzazioni
    - Piazzale (sistemazione, pavimentazione e recinzione)
  
- Linea di contatto
  - Condutture di Contatto
  - Sostegni
  - Sospensioni
  - Blocchi di Fondazione
  - Pendini
  - Collegamenti elettrici e meccanici
  - Posti di Regolazione Automatica (RA) e Sezionamento
  - Punti Fissi
  - Circuito di ritorno
  - Circuito di Terra e di Protezione TE
  - Segnaletica TE
  - Sistema di Messa a Terra
  - Sezionatori
  - Telecomando
  - Quadri

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

- Linee di Alimentazione
  - Canalizzazioni
- Idraulica
- Canale prefabbricato a sezione trapezia

La scomposizione gerarchica delle opere e degli impianti è necessaria al fine del censimento degli “oggetti di manutenzione” e dovrà essere maggiormente dettagliata nelle successive fasi progettuali.

## 1.6 DEFINIZIONI E ACRONIMI

L'elenco che segue riporta i principali acronimi, con le relative definizioni, richiamati nel documento. Per quelli non presenti il riferimento è agli elaborati specialistici di progetto, cui si rimanda.

BT	Bassa Tensione
CA	Corrente Alternata
CC	Corrente Continua
CdB	Circuito di binario
DOTE	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
FL	Fascicolo Linea
IS	Impianti di Segnalamento
LdC	Linea di contatto
LSU	Palo tralicciato flangiato alla base tipo LSU
MT	Media Tensione
OO.CC.	Opere Civili
PVC	Polivinilcloruro
QG	Quadro Generale
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
SSE	Sotto Stazione Elettrica
TE	Trazione Elettrica



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

## 2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO (revisione corrente)

- [Rif. 1] Manuale della progettazione, Italferr: XXXX 00 0 IF MI MS 0000 06A A
- [Rif. 2] Interventi per le OO.CC. la vigilanza e la Manutenzione, Italferr: XXXX 00 0 IF SI IA 0000 002 A
- [Rif. 3] Capitolato Tecnico di Manutenzione, Italferr: XXX 00 E 97 KT ES 00 08 001 A
- [Rif. 4] Visite di Controllo ai ponti, alle gallerie ed alle altre opere d'arte dell'infrastruttura ferroviaria, RFI: DTC PSE 44 11 Rev. 1 del 27/06/2019
- [Rif. 5] Nuove Opere: Necessità informative per la Gestione della manutenzione, RFI: DPR P SE 13 10 Rev. 0 del 01/03/2016
- [Rif. 6] Compilazione dei verbali di visita alle opere d'arte, RFI: DPR MO SE 03 10 Rev.0 del 01/01/2018
- [Rif. 7] D.Lgs. 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.
- [Rif. 8] D.P.R. 5/10/2010 n° 207, relativo al Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice degli Appalti (per le parti in stato di vigenza);
- [Rif. 9] *Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.)*
- [Rif. 10] Regolamento (UE) 1299/2014 Specifiche Tecniche di Interoperabilità per il sottosistema "Infrastruttura" del sistema ferroviario europeo del 18/11/2014, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 del 16 maggio 2019;
- [Rif. 11] Regolamento (UE) 1301/2014 Specifiche Tecniche di Interoperabilità per il sottosistema "Energia" del sistema ferroviario europeo del 18/11/2014, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 e dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 del 16 maggio 2019;
- [Rif. 12] Regolamento (UE) 919/2016 Specifica tecnica di Interoperabilità per i sottosistemi controllo – comando e segnalamento" del sistema ferroviario dell'Unione Europea del 27/05/2016, modificato dai Regolamenti di Esecuzione (UE) 2019/776 del 16 maggio 2019 e dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/387 e 2020/420;
- [Rif. 13] Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/772 del 16 maggio 2019;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b></p> <p><b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b></p>												
<p>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IT1J</td> <td>10</td> <td>R 04 RG</td> <td>ES0005 001</td> <td>A</td> <td>10 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	10 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	10 di 38								

- [Rif. 14] Regolamento (UE) N. 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità concernente la "sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 del 16 maggio 2019;
- [Rif. 15] Elenco Elaborati, IT1J 10 R 05 LS MD0000 001
- [Rif. 16] Relazione generale descrittiva, IT1J 10 R 05 RG MD0000 001
- [Rif. 17] Relazione Tecnico illustrativa degli interventi, IT1J 10 R 10 RH IF0002 001
- [Rif. 18] Relazione tecnica delle opere in sotterraneo, IT1J 10 R 07 RH GN0000 001
- [Rif. 19] SSE e CABINA TE - Relazione tecnica degli interventi, IT1J 00 R 18 RO SE0000 001
- [Rif. 20] Linea di Contatto - Relazione tecnica - Lotto 1, IT1J 10 R 18 RO LC0000 001
- [Rif. 21] Relazione Idraulica, IT1J 10 R 11 RI ID0002 001
- [Rif. 22] VIADOTTO GOCCIADORO: Sistema di ancoraggio "portali" T.E., IT1J 10 R 09 PZ VI0000 001

	<b>ELETRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b>					
	<b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
<b>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</b>	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 11 di 38

### 3 CARATTERISTICHE DELL'OPERA/IMPIANTO

Il progetto prevede l'elettificazione della Trento–Bassano e costituisce il completamento dell'elettificazione della rete ferroviaria gestita da RFI in Regione Trentino Alto-Adige citato nell'Accordo Quadro per l'utilizzo della capacità dell'infrastruttura ferroviaria nel territorio della Provincia Autonoma di Trento sottoscritto in data 09/08/2016 tra Provincia Autonoma di Trento e RFI ed è stato richiesto dagli Enti Locali anche in previsione delle Olimpiadi Invernali 2026.



Figura 1: Rappresentazione geografica della Linea Trento-Bassano del Grappa

Il progetto di elettificazione della Linea Trento-Bassano del Grappa è suddiviso in tre lotti funzionali:

- Lotto 1: Trento-Borgo Valsugana Est;
- Lotto 2: Borgo Valsugana Est-Primolano;
- Lotto 3: Primolano-Bassano del Grappa.

Il tratto di linea Borgo Valsugana-Trento, a causa dell'elevata tortuosità presenta pendenze elevate e raggi di curvatura stretti, tali da determinare l'inibizione a transito dei treni merci, come da FL. L'intervento in generale non prevede la risoluzione di questa limitazione.

Gli interventi legati alla sola elettificazione della linea possono essere sintetizzati in linea generale in:

- Realizzazione delle Sottostazioni elettriche;
- Realizzazione della linea di contatto e relativa palificata;
- Realizzazione del Sistema di Telecomando del Sistema di Trazione elettrica ed adeguamento dei Posti Centrali;
- Interventi sulle gallerie necessari per consentire l'inserimento della linea di contatto;
- Adeguamento delle opere civili esistenti interferenti con la linea di contatto.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

In particolare, gli interventi previsti nel presente progetto di Elettrificazione della linea Trento-Bassano del Grappa relativi al LOTTO 1, da Trento (pk 146+989) a Borgo Valsugana Est (pk 102+528), possono essere inquadrati come segue:

- interventi locali di snicchiatura delle gallerie (spessore massimo 5-10 cm), che permettano l'inserimento della catenaria rigida senza necessità di interventi sul piano del ferro;
- elettrificazione di circa 43,7 km di linea;
- realizzazione di due nuove sottostazioni elettriche in località Caldonazzo (pk 120+200 circa) e in località Borgo Valsugana (pk 104+500 circa), e adeguamento/potenziamento dell'SSE di Trento;
- adeguamento del telecomando DOTE;
- interventi sulle opere civili per consentire l'elettrificazione.

Di seguito si riporta una sintetica descrizione degli interventi previsti nel Lotto 1, cui la presente relazione di manutenzione fa riferimento.

Per maggiori dettagli si rimanda alle singole relazioni specialistiche di cui al § 2 e agli elaborati di progetto in esse richiamati.

### 3.1 SSE E CABINA TE

La linea ferroviaria Trento-Bassano del Grappa si sviluppa su singolo binario, si estende per circa 95 km di tracciato ed è attualmente priva di elettrificazione. L'obiettivo del presente intervento è la realizzazione di nuovi impianti di trazione elettrica e la completa elettrificazione della linea. Al fine di garantire l'alimentazione elettrica dei nuovi impianti TE di linea, è prevista la realizzazione di n°3 nuove Sottostazioni di Conversione ubicate presso le località di Grigno (km 88+985 circa), Borgo Valsugana (km 103+260 circa) e Caldonazzo (km 120+361 circa). La linea sarà alimentata anche dalla SSE esistente di Bassano del Grappa (km 51+283 circa).

È prevista inoltre la realizzazione di una nuova cabina TE presso Trento (CTE Trento Sud - km 146+900), in un'area adiacente a quella di SSE. Lo scopo di questa cabina sarà quello di rendere equipotenziali le condutture dei binari confluenti nel nodo di Trento e garantire un affidabile e selettivo comportamento delle protezioni lato 3 kVcc. L'attivazione di questa cabina permetterà di dismettere il quadro 3 kVcc esistente della SSE di Trento. Tuttavia, prima della dismissione della suddetta SSE di Trento, la sbarra omnibus 3 kVcc di cabina sarà provvisoriamente collegata alla sbarra Omnibus di SSE. In questa configurazione la SSE di Trento contribuirà all'alimentazione della tratta in progetto. Per quanto riguarda la Cabina, al fine di limitare i costi di investimento e visto il contesto di inserimento coincidente con l'impianto di SSE, si è scelta una soluzione in container di fornitura RFI-ONAE.

In particolare, gli impianti oggetto del Lotto 1 sono i seguenti:

- realizzazione nuova SSE di Caldonazzo;
- realizzazione nuova SSE di Borgo Valsugana;

	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

- realizzazione nuova cabina TE Trento Sud.

### 3.1.1 Realizzazione nuove SSE

I progetti delle nuove SSE saranno sviluppati secondo gli Standard di RFI per le sottostazioni elettriche alimentate in media tensione. L'equipaggiamento della SSE sarà pertanto rappresentato essenzialmente dai quadri per l'alimentazione MT, suddivisi in Quadro Consegna Energia e Quadro Alimentazione Gruppi, dai gruppi di trasformazione e conversione, costituiti principalmente da trasformatori di potenza e celle raddrizzatori, e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kV c.c., rappresentate tipicamente da interruttori autorichiedenti extrarapidi e dai sezionatori aerei a 3kV da palo. Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria e la quadristica di comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in SSE descritte ai successivi punti. In particolare, ogni nuova SSE sarà dotata di due gruppi da 5400 kW ed è alimentata in antenna MT dal distributore locale di energia. Ogni SSE sarà realizzata come nuovo fabbricato con strutture portanti gettate in opera, all'interno di piazzali da realizzare appositamente in prossimità delle stazioni.

Pertanto, per tutte le nuove SSE l'attrezzaggio tecnologico sarà costituito essenzialmente da:

- Quadro MT di arrivo linea (ubicato nel Fabbricato consegna);
- Quadro MT di protezione gruppi (ubicato nel Fabbricato di SSE);
- Gruppi di trasformazione (ubicati nel Fabbricato di SSE e costituiti da trasformatori di potenza in resina);
- Gruppi raddrizzatori (ubicati nel Fabbricato di SSE e costituiti dai ponti raddrizzatori in armadio blindato);
- Quadro 3 kVcc di distribuzione e protezione della linea di contatto 3kVcc (costituito dalle seguenti Unità Funzionali: Alimentatore, Misure e Negativo, Sezionamento di gruppo e Filtro);
- Parco 3 kV all'aperto (costituito dai sezionatori a corna a 3kVcc installati su palo);
- Quadro di gestione degli impianti elettromeccanici di SSE.

In tutti i casi, gli impianti in progetto saranno provvisti dei seguenti impianti accessori:

- impianti di allacciamento telefonico e di alimentazione elettrica;
- un trasformatore d'isolamento che garantisce la separazione galvanica della rete elettrica esterna bt, dai circuiti a 3kVcc;
- un impianto di autogenerazione (di potenza pari a circa 6kWp e dedicato ai servizi ausiliari) costituito da pannelli fotovoltaici collocati sul solaio di copertura del fabbricato di SSE/Cabina TE, con punto di allaccio posto a valle del trasformatore di isolamento;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale;
- un impianto d'illuminazione del fabbricato;
- un impianto citofonico ed apri porta, a servizio dei cancelli d'accesso;
- un impianto anti-intrusione nel fabbricato SSE;
- un impianto di rilevazione incendio all'interno del fabbricato;
- un insieme di cartelli, targhe di riferimento e monitorie;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

- idonei attacchi per consentire la messa in cortocircuito, con la rete di terra, delle strutture tensionabili.

#### Apparecchiature di alimentazione MT

L'energia elettrica per il funzionamento delle nuove SSE in progetto sarà fornita direttamente dal Distributore di Energia Elettrica, attraverso una connessione in antenna e con tensione di nominale 20 kV. La terna in arrivo si attesterà alla terna di sbarre del Distributore, collocata nel quadro MT di arrivo linea ubicato nel locale Distributore del fabbricato Consegna. Dal sistema di sbarre del quadro del Distributore sarà derivata la linea di alimentazione del quadro MT di protezione generale, protezione trasformatori SA 20/0,4kV e partenza linea ubicato nel locale RFI dello stesso fabbricato. Da tale quadro partirà un'ulteriore linea MT per l'alimentazione del quadro protezione gruppi, ubicato nel fabbricato di SSE.

Il quadro di Protezione Generale sarà costituito da:

- o n.1 scomparti arrivo linea MT e risalita sbarre,
- o n.1 scomparto protezione generale con sezionatore di sbarra, sezionatore di terra ed interruttore in SF6 conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 0-16;
- o n.2 scomparti protezione trasformatore SA con sezionatore di sbarra, sezionatore di terra ed interruttore in SF6;
- o n.1 scomparto partenza linea con sezionatore di sbarra, sezionatore di terra ed interruttore in SF6.

Il quadro di Protezione Gruppi sarà costituito da:

- o n.1 scomparti arrivo linea MT con risalita sbarre e sezionatore,
- o n°1 scomparto misure;
- o n.2 scomparti protezione trasformatore di gruppo con sezionatore di sbarra, sezionatore di terra ed interruttore in SF6.

#### Gruppi di Trasformazione e Conversione

Dal quadro di protezione gruppi saranno derivate le dorsali in cavo destinate all'alimentazione dei due gruppi di conversione, ciascuno dei quali sarà costituito da:

- un trasformatore trifase in resina, a doppio secondario, per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori al silicio 3kV c.c. da 5750 kVA;
- una Unità Funzionale Raddrizzatore a doppio ponte, completamente attrezzata con raddrizzatori in armadio blindato e organi di sezionamento e protezione;
- un'induttanza in aria da 6mH in alluminio, inserita sul polo positivo, allocata nel locale gruppo raddrizzatore;
- una Unità Funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro, inserita tra positivo e negativo e allocata in Sala Alimentatori, al fianco del quadro 3 kVcc;
- circuiti per le misure e protezioni, per gli interblocchi delle manovre e per le segnalazioni.

Il collegamento tra il trasformatore di gruppo ed il raddrizzatore dovrà essere realizzato con n° 24 cavi del tipo FG26H1M16 12/20kV da 240 mm<sup>2</sup> (n° 4 cavi per fase). Il collegamento tra il gruppo raddrizzatore e la corrispondente unità filtro dovrà essere realizzato con n°10 cavi unipolari (cat. prog.803/9370) di sezione

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

500 mm<sup>2</sup> e schermo metallico da 120 mm<sup>2</sup> (n°5 cavi per il positivo e n°5 cavi per il negativo).

#### Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kV c.c.

Per le unità funzionali alimentatore, così come per l'unità funzionale misure e negativi e Sezionamento di Gruppo e Filtro, dovranno essere installate apparecchiature compatte conformi alle specifiche di RFI. Gli interruttori extrarapidi saranno connessi alla LdC da proteggere tramite sezionatori a corna da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI e rispondenti alla norma tecnica TE100/87 e IE 697. I suddetti sezionatori, definiti di 1a fila saranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali del tipo LSF, in posizione prospiciente le sedi ferroviarie di rispettiva pertinenza. La realizzazione del parco sezionatori prevede la fornitura in opera dei pali TE (tipo LSU22c) su cui saranno montati e collegati i sezionatori "a corna", gli scaricatori di sovratensione 3kV c.c., completi di struttura portante e di gabbia di protezione, nonché i rilevatori voltmetrici necessari per l'asservimento. Completano l'allestimento gli argani a motore per la manovra elettrica dei sezionatori.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1a fila saranno realizzati ciascuno con tre cavi 1x500/120 mm<sup>2</sup> del tipo FG7H1M2 12/20kV (cat. prog.803/9370) in modo da essere perfettamente compatibili con la sezione di rame delle LdC cui essi si riferiscono. Per garantire la protezione contro eventuali sovratensioni di varia natura provenienti dalla linea di contatto, accanto ad ogni sezionatore a corna sarà posizionato, come detto, uno scaricatore a 3kV c.c. del tipo a spinterometro e condensatore, come previsto dalla norma tecnica TE181/1981.

Tra le apparecchiature a 3kV viene generalmente annoverato anche il circuito del negativo di SSE, costituito dalla sbarra negativa in piatto di rame, dalla relativa connessione al circuito di ritorno TE e da una apposita unità funzionale definita Unità funzionale Misure e Negativo. Nel caso in esame, la funzione di questo circuito è principalmente quella di consentire il ritorno in SSE della corrente di trazione e/o di guasto, oltre naturalmente a quella di costituire un indispensabile riferimento equipotenziale per misure e per l'effettuazione della prova-terra. Pertanto, la connessione del negativo interesserà i binari di corsa e sarà realizzata, con n°8 cavi 1x170mm<sup>2</sup> in Alluminio di tipo TACSR (cat/pro 803/901). Le connessioni si attesteranno su appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti ai binari e da questi saranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie (anch'essi in cavo TACSR) per il tramite di opportune connessioni induttive. Il collettore realizzato all'interno del pozzetto del negativo sarà collegato alla sbarra negativa della Unità Funzionale misure e negativi mediante n° 12 cavi 1x170mm<sup>2</sup> per una sezione complessiva di 2040 mm<sup>2</sup>.

#### Impianti elettrici accessori

L'alimentazione elettrica per tutti gli impianti accessori sarà fornita da un sistema in bt all'interno del fabbricato stesso, realizzato tramite opportuni moduli MT/bt per i SA. Gli stalli SA per i servizi ausiliari della SSE, essenzialmente costituiti dai trasformatori in resina 20/0,4kV - 100kVA e dalle relative protezioni, saranno alloggiati in appositi armadi ubicati all'interno del fabbricato consegna MT. I moduli e le apparecchiature di questi scomparti MT dovranno essere del tipo protetto con interruttore in SF6, ed i trasformatori in resina dovranno essere conformi alla Norma Tecnica TE 666 / ed.92, con tensione primaria 20kV ± 2x4,5% Vn.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ELETRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b></p> <p><b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b></p>												
<p>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IT1J</td> <td>10</td> <td>R 04 RG</td> <td>ES0005 001</td> <td>A</td> <td>16 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	16 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	16 di 38								

Per quanto concerne i circuiti alimentati in corrente continua a 132V, è prevista la fornitura in opera di un alimentatore stabilizzato carica batterie, del tipo omologato dalle strutture competenti di RFI, e di un complesso di batterie stazionarie collocate in un armadio ubicato a in sala Quadri, accanto al dispositivo carica batterie. Una ulteriore fonte di energia sarà costituita da un impianto di generazione fotovoltaica con pannelli disposti sul solaio di copertura del fabbricato di SSE (o di Cabina TE) ed organi di conversione (inverter) e protezione (QGFV) disposti all'interno del locale MT del fabbricato stesso. Tale impianto, in condizioni di regime, sarà in grado di fornire una potenza di circa 6kWp.

Come normalmente in uso presso RFI, le SSE saranno dotate di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti gli organi di interruzione e sezionamento delle linee a 3kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1a fila e dei sezionatori ad eccitazione di 2a fila), oltre che degli interruttori di protezione dei trasformatori di gruppo.

#### Sistema di diagnostica, comando e controllo

Il Sistema Di Governo (SDG) da realizzare negli impianti RFI di trasformazione (SSE) e distribuzione (CAB TE) dell'energia elettrica è composto dall'Unità Centrale di Automazione (UCA), da una serie di Unità Periferiche di Automazione (UPA) a loro volta suddivise in Unità periferiche di Protezione (UPP) e Unità Periferiche di Controllo (UPC), dislocate presso le apparecchiature sotto controllo, e da una Rete di Comunicazione tra le Unità suddette.

#### Impianto di terra

L'impianto in oggetto si intende formato dall'insieme di:

- impianto di terra di piazzale;
- impianto di terra interno fabbricato.

L'impianto di terra di piazzale sarà essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale a rete magliata, realizzato in corda di rame nudo e integrato da dispersori verticali, in acciaio ramato, opportunamente disposti lungo l'anello perimetrale. Tale dispersore sarà realizzato sotto il piano di calpestio, ad una quota di 60 cm di profondità per le maglie interne e ad una quota di 120 cm di profondità per l'anello perimetrale.

L'impianto di terra del fabbricato sarà essenzialmente costituito da un collettore di terra in piatto di rame staffato sulle pareti interne dei locali del fabbricato, a cui saranno connesse le masse metalliche. Il collettore di terra dovrà essere opportunamente distanziato dalle pareti mediante interposizione di distanziali in resina autoestingente, ed il fissaggio a parete dovrà essere eseguito con viti in acciaio e tasselli isolanti. Il circuito di terra del fabbricato, così realizzato, sarà inoltre collegato al dispersore esterno di piazzale attraverso un doppio collegamento in cavo e mediante l'interposizione di un solo relè di massa, ubicato all'interno della cella misure e negativo, il quale ha la funzione di comandare l'intervento immediato delle protezioni TE in caso di basso isolamento o guasto a terra.

Al fine di limitare le tensioni pericolose che si possono manifestare in condizione di guasto, è previsto inoltre un collegamento fisico, attraverso un dispositivo cortocircuitatore, tra la rete di terra ed il circuito di ritorno TE.

Tutte le masse metalliche che fuoriescono dall'area di piazzale quali tubazioni per l'allacciamento a servizi vari, potenzialmente pericolose perché potrebbero



	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b>					
	<b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
<b>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</b>	<b>COMMESSA</b> IT1J	<b>LOTTO</b> 10	<b>CODIFICA</b> R 04 RG	<b>DOCUMENTO</b> ES0005 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 17 di 38

introdurre potenziali esterni, dovranno essere opportunamente isolate per mezzo giunti isolanti.

### Opere Civili

Per la realizzazione dei nuovi impianti di SSE, le opere civili a farsi sono essenzialmente costituite dal Fabbricato di Conversione per il contenimento delle apparecchiature principali precedentemente descritte, da un fabbricato consegna energia in MT, dai basamenti delle apparecchiature e carpenterie metalliche di piazzale e dal piazzale medesimo di SSE, con le sue dipendenze e pertinenze.

Su tutti i piazzali saranno pertanto ubicati i seguenti fabbricati:

- Fabbricato di SSE circa 250 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 19,90 x 12,50m e con elementi strutturali e pareti perimetrali gettati in opera;
- Fabbricato Misure e consegna circa 60 m<sup>2</sup>, di dimensioni esterne 13,60 x 4,40 m e con elementi strutturali e pareti perimetrali gettati in opera.

A servizio del fabbricato saranno realizzati gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. L'edificio inoltre verrà circondato, al proprio esterno, da un marciapiede di servizio, al di là del quale si estenderà il piazzale all'aperto vero e proprio. La comunicazione tra la parte interna e la parte esterna del fabbricato sarà realizzata mediante una serie di aperture (porte, finestre e griglie di aerazione) realizzate in profilati metallici e vetri antisfondamento. L'accesso al piazzale di SSE sia da parte degli agenti addetti alla manutenzione che dei veicoli di servizio sarà reso possibile attraverso cancelli metallici dotati di un varco carrabile e da integrare nella recinzione a spadoni posta a delimitazione del piazzale.

### **3.1.2 Realizzazione nuova cabina TE di Trento**

Per l'elettificazione della linea Trento – Bassano del Grappa sarà necessario realizzare una nuova cabina TE a Trento (CTE Trento Sud - km 146+900). La nuova cabina TE sarà realizzata mediante shelter prefabbricati di fornitura RFI ONAE (due moduli M4 alimentatori 3 kVcc e 1 modulo M6 servizi ausiliari). In una prima fase (fino alla dismissione della SSE di Trento), ci sarà coesistenza della nuova cabina TE e della SSE Trento: in particolare, la nuova cabina TE sarà collegata alla sbarra omnibus della SSE di Trento e sostituirà il solo quadro 3 kVcc di SSE. A regime, una volta dismessa la SSE di Trento, resterà operativa la sola cabina TE di Trento. Trattandosi di un impianto di protezione amperometrica delle LdC, l'equipaggiamento elettrico sarà costituito essenzialmente da apparecchiature a 3kV c.c., collocati nel Box prefabbricato Alimentatori a fornitura ONAE e derivati da un sistema di sbarre a 3kVcc, nonché dai sezionatori aerei a 3kVcc da palo, collegati ai suddetti interruttori, mediante cavi MT. Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria, nonché la quadristica di comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in Cabina.

### Box Servizi Ausiliari

Il Box Servizi Ausiliari sarà a fornitura ONAE e conterrà il quadro cortocircuitatore, il trasformatore di separazione e le apparecchiature per i servizi ausiliari di cabina. Esso avrà dimensioni 6,06 m x 2,44 m circa e una superficie di circa 14,8 m<sup>2</sup> in pianta. L'altezza dello shelter sarà di 2,89 m. Il Box sarà costituito da un container prefabbricato in acciaio, di tipo autoportante, e adatto a contenere apparecchiature

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETRRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

elettriche. Il container sarà costituito da un unico locale adibito al contenimento della seguente apparecchiatura:

- Trasformatore di separazione in resina da 100 kVA, 400/400 V, DY11N, Vcc=4%, classe isolamento 12 kV;
- Quadro cortocircuitatore;
- Quadro generale servizi ausiliari in ca e cc (Quadro BT);
- Alimentatore stabilizzato caricabatterie (Quadro carica batterie);
- Armadio Batterie;
- Sistema di condizionamento, composto di una unità esterna e di una unità interna (splitter), avente anche funzione di pompa di calore per il riscaldamento;
- L'impianto di illuminazione, costituito da due plafoniere 2 x 18 W, e comandato tramite pulsante di accensione/spegnimento a relè;
- una postazione operatore.

Ad integrazione delle apparecchiature preassemblate, nel modulo saranno inoltre installate le seguenti apparecchiature:

- Quadro Morsettiera Z + RTU + Nodo di rete NLT rame/optico all'interno del box M6;
- Quadro sezionatori II fila e di stazione all'interno del box M6;
- Relè di massa di tipo elettromeccanico per il collegamento a terra del box M6, con contatti da inserire nella catena AG.

È previsto inoltre la fornitura e posa in opera di un quadro N3, da installare all'interno del locale TLC del FV della Stazione di Trento, contenente:

- Nodo di Rete ottico/rame;
- Canale telegrafico;
- Moduli LT ASDE;
- Magnetotermici, morsettiera e cassette ottici.

### Box Alimentatori

I Box Alimentatori saranno a fornitura ONAE e conterranno i quadri di potenza 3 kVcc. Ognuno di essi avrà dimensioni 9,12 m x 2,44 m circa e una superficie di circa 22,25 m<sup>2</sup> in pianta. Ogni modulo è composto da un container destinato ad alloggiare al proprio interno n°4 UFA di tipo prefabbricato in carpenteria metallica. Il container ha una struttura metallica realizzata con travi e tubolari in ferro rivestita in lamiera con blocchi d'angolo alla base. Il tetto superiore è realizzato su due livelli: una parte centrale alta, con tetto fisso inclinato; due parti ribassate con tetti smontabili. Sul retro sono presenti due vani per alloggiare gli elettroventilatori necessari al ricambio d'aria all'interno del container. Sulla parete anteriore si trova la porta di accesso al container, ad apertura esterna con guarnizioni perimetrali di tenuta e con maniglione antipanico all'interno. Sulla parete posteriore sono presenti un vano per il posizionamento dell'unità esterna di condizionamento e vano per fissaggio prese di collegamento esterne e sbarre in rame per messa a terra e collegamento al ritorno TE.

Le principali apparecchiature contenute nel Box Alimentatori sono:

- Celle di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua (UFA). Il numero di Celle Alimentatori inserite all'interno del Modulo è di quattro Unità. All'interno di ogni UFA trovano collocazione l'interruttore extrarapido, il dispositivo di

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETRRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

- sezionamento motorizzato con lame di terra e le apparecchiature per le misure e per la prova di terra.
- un Quadro Apparecchiature, contenente i vari circuiti di alimentazione, le rispettive protezioni elettriche, le logiche elettromeccaniche, il circuito di allarme e gli ausiliari.
  - un quadro Sistema Di Governo (SDG) necessario per gestire il modulo nel suo complesso e contenente il sistema di comando e controllo del Modulo, un pannello operatore da cui eseguire le manovre e visualizzare gli stati e la diagnostica, i comandi dei sezionatori di seconda fila. Il quadro di Governo sarà utilizzato solo per la manovra in locale dallo shelter. Lo shelter sarà interfacciato con lo Scada di Cabina, realizzato nel Box servizi ausiliari M6, per via filata.
  - Due condizionatori posizionati con unità esterne e split interni, nel vestibolo di ingresso del Modulo.
  - Due ventilatori.
  - Una sonda di temperatura ambiente.
  - Un Relè di massa.
  - L'impianto di illuminazione, costituito da una lampada con funzione di illuminazione di emergenza e relativo interruttore.
  - un vano prese (sulla parte posteriore del box) contenente le prese di interfaccia verso l'esterno, il relè di massa e sbarre in rame per messa a terra e collegamento al ritorno TE (sbarra Cu 60x10 per collegamento al ritorno TE e sbarra Cu 100x10 per messa a terra).

#### Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kV c.c.

Gli interruttori extrarapidi saranno connessi alla LdC da proteggere tramite sezionatori a corna da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI e rispondenti alla norma tecnica TE100/87 e IE 697. I suddetti sezionatori, definiti di 1a fila saranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali del tipo LSU, in posizione prospiciente la sede ferroviaria. La realizzazione del parco sezionatori prevede la fornitura in opera dei pali TE (tipo LSU22c) su cui saranno montati e collegati i sezionatori "a corna", gli scaricatori di sovratensione 3kV c.c., completi di struttura portante e di gabbia di protezione, nonché i rilevatori voltmetrici necessari per l'asservimento. Completano l'allestimento gli argani a motore per la manovra elettrica dei sezionatori.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1a fila saranno realizzati ciascuno con tre cavi 1x500/120 mm<sup>2</sup> del tipo FG7H1M2 12/20kV (cat. prog.803/9370) in modo da essere perfettamente compatibili con la sezione di rame delle LdC cui essi si riferiscono.

Per garantire la protezione contro eventuali sovratensioni di varia natura provenienti dalla linea di contatto, accanto ad ogni sezionatore a corna sarà posizionato, come detto, uno scaricatore a 3kV c.c. del tipo a spinterometro e condensatore, come previsto dalla norma tecnica TE181/1981.

Tra le apparecchiature a 3kV vengono generalmente annoverate anche il circuito del negativo di Cabina TE, costituito dalla sbarra negativa in piatto di rame, dalla relativa connessione al circuito di ritorno TE e dal quadro cortocircuitatore. Nel caso in esame, la funzione di questo circuito è principalmente quella di costituire un indispensabile riferimento equipotenziale per misure e per l'effettuazione della prova-terra. Pertanto, la connessione del negativo interesserà tutti i binari di corsa

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

e sarà realizzata con cavi in Alluminio di tipo TACSR (cat/pro 803/901). Le connessioni si attesteranno su appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti il binario e da questi saranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie (anch'essi in cavo TACSR) per il tramite di opportune connessioni induttive. Il collettore, realizzato all'interno del pozzetto del negativo, sarà collegato alla sbarra negativa del quadro cortocircuitatore mediante n° 2 cavi 1x170mm<sup>2</sup>. Anche il collegamento tra la cassa induttiva ed ogni singolo binario sarà realizzato mediante n°2 cavi TACSR, due per ciascuna rotaia.

#### Impianti elettrici accessori

I quadri elettrici presenti nel Box Servizi Ausiliari sono:

- Quadro trasformatore di separazione bt per SA 0,4 /0,4 kV alimentato da rete pubblica e alimentante tutti servizi ausiliari di cabina
- Quadro di distribuzione servizi ausiliari in ca e cc (Quadro BT);
- Armadio Batterie;
- Alimentatore stabilizzato caricabatterie
- Quadro cortocircuitatore.

Nei quadri Morsettiera Z+RTU saranno installati i relè ausiliari attuatori dei comandi, delle segnalazioni relative alle logiche comuni e le altre apparecchiature necessarie al corretto funzionamento della CTE. I quadri devono contenere, inoltre, serie di relè ausiliari nella quantità necessaria e di caratteristiche idonee al servizio da svolgere e i relativi circuiti di emergenza.

I quadri elettrici presenti nel Box Alimentatori (a fornitura ONAE) sono:

- Quadro Sistema Di Governo, contenente il sistema di governo del modulo, usato solo per la gestione in locale delle apparecchiature;
- Quadro Apparecchiature o Quadro Generale Box, contenente i vari circuiti di alimentazione, le rispettive protezioni elettriche, le logiche elettromeccaniche ed il circuito di allarme;
- Quadro Morsettiera e Quadro RTU.

La cabina TE sarà dotata di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti gli organi di interruzione e sezionamento delle linee a 3kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1a fila e dei sezionatori ad eccitazione di 2a fila).

#### Sistema di diagnostica, comando e controllo

La gestione completa di tutta l'impiantistica elettromeccanica sopra descritta viene effettuata dal sistema dei quadri elettrici di Cabina, collocati all'interno del Box Servizi Ausiliari e del Box Alimentatori. A tal proposito sono collocati all'interno del Box Ausiliari i seguenti quadri:

- quadro elettrico dei Servizi Ausiliari in c.a. e c.c. (Quadro BT);
- quadro Morsettiera Z+RTU, per il controllo centralizzato di tutte le apparecchiature sensibili facenti capo all'impianto e l'interfaccia con un Sistema di Telegestione di livello superiore (DOTE);
- quadro di comando e controllo dei sezionatori di 2<sup>a</sup> fila e di stazione.

Il comando e controllo dei sezionatori di I fila e le Unità Funzionali Alimentatori sono gestiti all'interno del Box Alimentatori (modulo M4). Il telecomando di questi enti avverrà dalla suddetta RTU posta nel BOX M6.

	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>												
<b>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IT1J</td> <td>10</td> <td>R 04 RG</td> <td>ES0005 001</td> <td>A</td> <td>21 di 38</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	21 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	21 di 38								

Il comando e controllo dei sezionatori di II fila è, invece, gestito dal quadro sezionatori di 2<sup>a</sup> fila e di stazione, posto all'interno del Box Ausiliari (modulo M6).

### Impianto di terra

Nell'intera area di cabina, la protezione delle persone dai contatti indiretti e dagli altri effetti nocivi della corrente elettrica sarà realizzata per mezzo di un apposito impianto di messa a terra, che sarà collegato al dispersore di SSE. L'impianto di terra di piazzale sarà realizzato mediante corde di rame nudo interrate alla profondità di circa 0,6 m e posate in maniera tale da realizzare una magliatura di dimensione 4x4 m circa. Al fine di limitare le tensioni di passo presso le aree perimetrali di cabina, il conduttore più esterno verrà posato ad una profondità di circa 1,2 m. Completano la rete di terra un numero adeguato di picchetti infissi nel terreno in corrispondenza di alcuni nodi della maglia sopra descritta. Per l'esecuzione del dispersore è previsto l'utilizzo di puntazze in acciaio zincato a fuoco (tondino pieno), installate in pozzetto ispezionabile in cemento prefabbricato. Al dispersore di terra di cabina verranno collegate tutte le masse metalliche di piazzale, mediante conduttori di terra in corda di rame ricotto da 120 mm<sup>2</sup> di sezione (almeno due collegamenti per ciascuna massa/apparecchiatura, in posizioni diametralmente opposte). La messa a terra dei pali di sezionatori delle linee aeree di contatto deve essere effettuata con n°2 corde di rame da 120 mm<sup>2</sup>.

Per quanto riguarda l'impianto di terra dei Box prefabbricati di cabina TE (Box Alimentatori e Box Ausiliari), essi saranno forniti completi di tutti i collettori di terra in piatto di rame e i dei collettori in cavo predisposti per il collegamento alla rete di terra di piazzale. Tale impianto, che integrerà quello principale esterno a dispersore magliato, è essenzialmente costituito da una serie di collettori equipotenziali e relativi di canali di misura deputati a rilevare l'indebita presenza di tensione su telai e parti metalliche delle apparecchiature presenti nei Box e causare così l'intervento selettivo delle protezioni fino all'eventuale fuori servizio dell'intera Cabina TE. I circuiti di terra dei Box prefabbricati dovranno essere collegati al dispersore esterno di piazzale, mediante un relè di massa, ubicato all'interno di ciascun Box, e due cavi di rame da 120 mm<sup>2</sup> del tipo FG16M16.

La messa a terra del quadro Morsettiera Z + RTU e del quadro seconda fila all'interno del Box servizi ausiliari deve essere eseguita con due conduttori di rame di sezione 120mm<sup>2</sup> tipo FG16M16 da allacciare alla bandella di terra del box.

Al fine di limitare le tensioni pericolose che si possono manifestare in condizione di guasto, è previsto inoltre un collegamento fisico, attraverso un dispositivo cortocircuitatore, tra la rete di terra ed il circuito di ritorno TE.

Tutte le masse metalliche che fuoriescono dall'area di piazzale quali tubazioni per l'allacciamento a servizi vari, potenzialmente pericolose perché potrebbero introdurre potenziali esterni, dovranno essere opportunamente isolate per mezzo giunti isolanti.

### Opere Civili

Le opere civili sono essenzialmente costituite dai basamenti delle apparecchiature di piazzale e dal piazzale (opere di sistemazione piazzale e recinzione di piazzale con cancelli di accesso). Per la realizzazione dell'impianto saranno costruiti i basamenti per le seguenti attrezzature ed apparecchiature:

- fondazioni pali sezionatori;
- platee di fondazione Box prefabbricati Alimentatori (modulo M4 a fornitura ONAE);

	<b>ELETRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

- platea di fondazione Box prefabbricato Servizi Ausiliari (modulo M6 a fornitura ONAE);
- fondazioni paline di illuminazione;
- fondazione della recinzione del piazzale.

Per l'accesso all'impianto sarà costruito un cancello metallico composto da una parte carrabile e da una porta pedonale di servizio, completi di opere murarie.

### 3.2 LINEA DI CONTATTO

L'elettrificazione del Lotto 1 si estende per circa 43,7 km dalla stazione di Trento (e) alla stazione di Borgo Valsugana est (i) e interessa le seguenti stazioni:

- Trento (FV pk 146+989): l'intervento LdC inizia circa 100 m prima (lato stazione) del Tronco di Sezionamento lato Bassano. La stazione di Trento viene quindi interessata solo marginalmente dai lavori di elettrificazione visto che il binario della direttrice per Bassano risulta in buona parte già elettrificato;
- Villazzano (FV pk 140+606): l'elettrificazione comprende oltre al binario di corsa anche un binario di precedenza;
- Pergine (FV pk 129+711): l'elettrificazione comprende oltre al binario di corsa anche due binari di precedenza;
- Caldonazzo (FV pk 120+236): l'elettrificazione comprende oltre al binario di corsa anche un binario di precedenza;
- Levico Terme (FV pk 116+831): l'elettrificazione comprende oltre al binario di corsa anche due binari di precedenza;
- Roncegno (FV pk 108+025): l'elettrificazione comprende oltre al binario di tratta anche un binario di precedenza;
- Borgo Valsugana Centro (FV pk 103+376): l'elettrificazione comprende oltre al binario di corsa anche due binari di precedenza;
- Borgo Valsugana Est (FV pk 102+528): l'elettrificazione comprende oltre al binario di corsa anche un binario di precedenza;

oltre alle fermate:

- Trento S. Chiara (pk 143+533);
- Trento S. Bartolomeo (pk 142+828);
- Povo-Mesiano (pk 138+150);
- S. Cristoforo (pk 126+803);
- Calceranica (pk 122+670).

Per l'elettrificazione dei nuovi impianti in progetto si farà riferimento allo standard di RFI, caratterizzato dai seguenti componenti:

- sostegni tipo LSU;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm<sup>2</sup>, con corde portanti e fili regolati, sui binari di corsa di tratta e stazione;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm<sup>2</sup>, con corda portante fissa e filo regolato, in stazione sui binari di precedenza, sui binari secondari e sulle comunicazioni.

Il circuito di protezione sarà conforme alle direttive di RFI in merito all'utilizzo di materiali innovativi; pertanto per la realizzazione degli anelli del circuito di

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETRRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

protezione (cui saranno collegati i pali ivi afferenti) e dei collegamenti indiretti di questi alle rotaie (sia in piena linea che in stazione), è previsto l'uso di conduttori in lega di alluminio ad alta temperatura TACSR con portante in acciaio rivestita di alluminio.

### 3.2.1 Sostegni

Saranno utilizzati:

- Sostegni a palo del tipo a traliccio della serie "LSU" flangiati alla base e conformi alla STF "RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.TE.037";
- Portali di ormeggio tralicciati e doppi pali LSU tralicciati e travi di sospensione conformi alla STF "RFI DTC ST E SP IFS TE 007 A".

I portali di ormeggio standard sono costituiti da n.2 piloni e da n.1 trave di ormeggio. La distanza dei sostegni (pali e portali) dalla rotaia più vicina (DR) è stata fissata pari a 2,25 metri. In conformità con la tabella 13 del Capitolato TE ed. 2014, nei casi in cui circostanze ed impedimenti locali non consentono il rispetto della DR di 2,25m, le distanze minime adottate sono fissate in 2 m, per i binari di corsa, di precedenza e di incrocio delle stazioni e 1,75 m rispetto ai binari secondari. In alcuni punti della linea (sia in tratta che in stazione), si è constatato che a causa di una sede ferroviaria piuttosto stretta (viadotti in pietra, trincee, portalini per sistema di guardiania paramassi, ecc.) sarà necessario derogare le distanze minime suddette riducendole, anche per i binari di corsa, fino a 1,75m. In stazione, dove non sono disponibili le idonee interviste, sarà previsto l'impiego di travi di sospensione (MEC) secondo gli standard RFI (disegno E64923).

### 3.2.2 Campate Massime

Per l'intero dispositivo di elettrificazione, le massime distanze tra sostegni successivi (campate), sono tali da rispettare la massima deviazione laterale ammissibile tra i fili di contatto e la linea normale all'asse del binario - sotto l'azione di venti trasversali. Come previsto nella Norma CEI EN50367 tabella 2 - per il pantografo di lunghezza 1600 mm - lo scostamento massimo è di 400 mm.

### 3.2.3 Sospensioni

Per il sostegno della LdC saranno utilizzate sospensioni del tipo a "mensola orizzontale in alluminio" con isolatori portanti sintetici di cui al dis. RFI n° E64447.

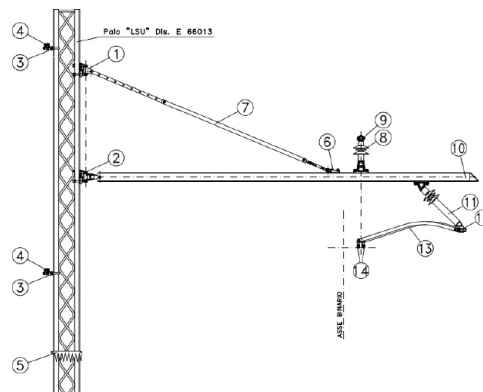


Figura 2 Sospensione di piena linea con mensola orizzontale in alluminio

	<b>ELETTTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b>					
	<b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
<b>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</b>	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 24 di 38

La sospensione è costituita da una mensola orizzontale in alluminio sostenuta da un tirante inclinato: entrambi sono collegati al sostegno per mezzo di attacchi a cerniera che permettono la libera rotazione della sospensione sul piano orizzontale al fine di consentirne il movimento longitudinale dei conduttori regolati automaticamente. Le funi sono sostenute dalla mensola per mezzo di un isolatore portante. I tirantini di poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato. La mensola orizzontale ed il tirante palo-mensola di sostegno risultano non in tensione. Il collegamento della sospensione ai fili di contatto è ottenuto mediante l'impiego di morsetteria in lega di rame del tipo CuNi2Si realizzati tramite stampaggio. Nei casi di attraversamento di sottopassi particolarmente bassi o nei tratti di galleria è previsto l'impiego di sospensioni ridotte di galleria a traversa isolata o in alternativa tratti di catenaria rigida con profilo in alluminio sospeso a traversa isolata.

### 3.2.4 Catenaria rigida

La catenaria rigida fissa è un sistema a linea aerea rigida di contatto realizzato tramite un profilato scatolare di alluminio opportunamente sagomato al fine di alloggiare, nella sua parte inferiore, il filo di contatto a standard RFI per il trasferimento della corrente di trazione al pantografo.

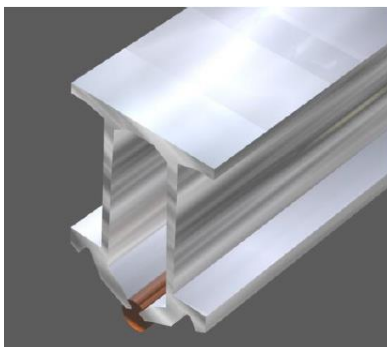


Figura 3 Profilo della catenaria rigida

Le barre di profilato in lega di alluminio, che formano la CR, sono della lunghezza normale di m 12, della sezione di 2200 mm<sup>2</sup> (circa 1150 mm<sup>2</sup> equivalenti di rame), predisposte, su ciascuna delle due estremità, dei fori necessari per l'applicazione delle piastre di giunzione. Sulla parte inferiore del profilato viene inserito, in apposita predisposizione il filo sagomato in rame della sezione di 100, per il contatto di captazione della corrente di trazione. La barra sarà sostenuta tramite traverse in acciaio isolate a 3 kV poste alla distanza massima di 12m in relazione alla velocità di tracciato.

### 3.2.5 Blocchi di Fondazione

I blocchi di fondazione superficiali e profondi per i "Pali TE e per i Portali di Ormezzano" sono costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 (Rck > 30 N/mm), con requisiti secondo norma UNI 9858/91.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

La tabella di impiego dei sostegni tipo "LSU" è riportata negli elaborati tipologici di RFI. I sostegni "LSU" saranno collegati meccanicamente alle relative fondazioni mediante n°4 tirafondi, equipaggiati con boccole e rosette isolanti. L'ancoraggio dei doppi pali "LSU" tralicciati sulle relative fondazioni avviene mediante l'impiego di n°6 tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato (per palo con boccole e rosette isolanti). L'ancoraggio dei portali di ormeggio sulle relative fondazioni avviene mediante l'impiego della carpenteria (con boccole e rosette isolanti). Anche i blocchi di fondazione per i "Tiranti a Terra" sono previsti in conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 (Rck > 30 N/mm), con requisiti secondo norma UNI 9858/91. L'ancoraggio delle "Piastre per tiranti a terra" avverrà mediante l'impiego di tirafondi in acciaio zincato, opportunamente equipaggiati con boccole e rosette isolanti.

### 3.2.6 Conduiture di Contatto

L'impianto di elettrificazione sarà costituito da una LdC del tipo "a catenaria", con sospensione longitudinale; le cui caratteristiche principali sono:

- LdC su binario di corsa di tratta e stazione allo scoperto - Conduittura di sezione complessiva pari a 440 mm<sup>2</sup> ottenuta mediante l'impiego:
  - due corde portanti in rame da 120 mm<sup>2</sup>, regolata e tesata al tiro di 1125 daN;
  - due fili sagomati in rame-argento (CuAg 100 secondo CEI EN 50149) da 100 mm<sup>2</sup>, regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;
- LdC su binario di precedenza, secondari e comunicazioni tra binari - Conduittura di sezione complessiva pari a 220 mm<sup>2</sup>:
  - di una corda portante in rame da 120 mm<sup>2</sup>, a tiro fisso di 819 daN a +15°C;
  - un filo sagomato in rame-argento (CuAg 100 secondo CEI EN 50149) da 100 mm<sup>2</sup>, regolato e tesato al tiro di 750 daN;
- LdC in Galleria: Catenaria Rigida in profilato in lega di alluminio della sezione di 2200 mm<sup>2</sup> (circa 1150 mm<sup>2</sup> equivalenti di rame).

Le suddette condutture, in corrispondenza degli ormeggi su pali, saranno integrate da dispositivi di ripresa dei conduttori. La regolazione automatica del tiro del filo di contatto per le linee di contatto da LdC 220 mm<sup>2</sup> (con corda portante fissa) sarà ottenuta per mezzo di contrappesi e dispositivi a taglie con pulegge in linea e dispositivo di sicurezza, con rapporto di riduzione 1/5. È previsto, in caso di ormeggio su marciapiede, su portale di ormeggio a più binari o in caso di spazi laterali ridotti, l'impiego di dispositivi di tensionatura a molla.

### 3.2.7 Pendini

I fili di contatto saranno sostenuti dalla corda portante attraverso i pendini del tipo "conduttore" (normale, regolabile, snodato). I pendini sono realizzati con morsetteria prodotta mediante stampaggio in lega di rame del tipo in CuNi2Si con bulloneria in acciaio inox e con cordino in bronzo di sezione 16 mm<sup>2</sup> necessario per realizzare il collegamento tra i morsetti.

I pendini di sostegno del filo per linea da 220mm<sup>2</sup> saranno del tipo convenzionale in tondo di rame rigido diam. 5mm.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

### **3.2.8 Collegamenti Elettrici e Meccanici**

Per assicurare la continuità elettrica tra le corde portanti ed i fili di contatto è previsto l'impiego di collegamenti elettrici realizzati con corda di rame e adeguata morsetteria, che assicura anche la realizzazione dei collegamenti meccanici.

### **3.2.9 Posti di Regolazione Automatica e di Sezionamento**

La tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti sarà realizzata ogni 1400 m circa, ormeggiando le estremità dei conduttori, opportunamente isolate, alle colonne dei contrappesi che attraverso adeguati cinematismi applicano un tiro costante ai conduttori. Nei posti di regolazione automatica le due condutture saranno distanziate di 200 mm e saranno collegate con cavallotti di continuità in corda di rame flessibile. Nei tronchi di sezionamento le due condutture saranno distanziate di 400 mm ed isolate tra loro. Per quanto concerne le contrappesature è previsto il tipo con segmento "quadrato" con altezza ridotta.

### **3.2.10 Punti Fissi**

I punti fissi per LdC 440 mm<sup>2</sup>, con corde portanti regolate e mensola orizzontale in alluminio, saranno realizzati sempre al centro di ogni tratta di contrappesatura. Gli stralli di collegamento delle corde portanti ai sostegni precedenti e successivi il punto fisso saranno realizzati mediante la corda isolata in cavo Kevlar che ha il compito di vincolare lo scorrimento delle corde portanti e conseguentemente la rotazione della sospensione di punto fisso. Allo stesso modo sono realizzati in materiale isolante gli stralli elastici di collegamento tra le corde portanti ed i fili di contatto che hanno il compito di vincolare lo scorrimento dei fili di contatto in entrambe le direzioni. Per le linee di contatto da LdC 220 mm<sup>2</sup> (con corda portante fissa), i punti fissi saranno realizzati con collegamenti filo-fune del tipo a W.

### **3.2.11 Circuito di ritorno**

Il circuito di ritorno (CdR) della corrente di trazione elettrica è costituito dalle rotaie del binario. In base al tipo di CdR, sono riportati di seguito i criteri e l'impiego delle connessioni da realizzare sui binari di corsa delle stazioni e sui binari di corsa di piena linea:

- Connessione longitudinale da realizzare in corrispondenza di ogni giunzione non saldata della sola rotaia non isolata del binario;
- Nelle stazioni i collegamenti trasversali tra le fughe di rotaie non isolate da realizzare ogni quattro campate circa di conduttura elettrica.
- I collegamenti del negativo delle SSE saranno eseguiti sulla sola rotaia non isolata del binario, mediante conduttori isolati di sezione proporzionata alla potenza erogabile dalle SSE stesse ed in numero non inferiore a 4.

### **3.2.12 Circuito di terra e protezione**

Il circuito di terra e di protezione di piena linea allo scoperto sarà realizzato, partendo dal portale interno di stazione compreso, collegando tutti i sostegni di ciascun binario tra loro mediante n.2 corde in TACSR sezione 170 mm<sup>2</sup> opportunamente sezionate ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello tipo "I624". Le due corde di terra saranno ubicate dal lato opposto alla linea

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

di contatto. Le corde di Alluminio-Acciaio saranno montate sul sostegno dalla parte opposta alla linea di contatto ed alle seguenti quote:

- n.1 corda TACSR a 200 mm sotto la quota del piano teorico di contatto;
- n.1 corda TACSR a 2200 mm sopra la quota del piano teorico di contatto.

Le estremità del tratto di circuito di terra saranno collegate alla rotaia non isolata, tramite un limitatore di tensione bidirezionale per circuito di protezione TE 779/007. Ciascun sostegno inoltre sarà collegato ad un proprio dispersore di terra e non alla rotaia.

In stazione il circuito di terra e di protezione che si sviluppa nel tratto compreso tra i portali interni esclusi, sarà realizzato con le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea. Inoltre, saranno realizzati collegamenti aerei trasversali mediante due corde in rame da 120 mm<sup>2</sup>, tra sostegni di palificate diverse allo scopo di costituire un circuito magliato; il circuito così costituito sarà collegato al circuito di ritorno TE (alla rotaia non isolata dei binari) mediante dispositivi limitatori di tensione.

In corrispondenza dei sostegni dove sono applicati i limitatori di tensione è previsto l'impiego di dispersori profondi. Tutte le masse metalliche, comprese le pensiline metalliche, ubicate in zona di rispetto TE, dovranno essere connesse al CPTe.

### **3.2.13 Alimentazione, Sezionatori, Quadri e Cavi di Comando e Controllo**

I sezionatori TE 3kVcc saranno dotati di un basamento costituito da una carpenteria metallica telaio di profilati di acciaio che supporta l'equipaggio fisso e quello mobile. I sezionatori saranno motorizzati e telecomandati da locale attraverso nuovi quadri elettrici di comando integrati con alimentatore AC/DC dotato di trasformatore d'isolamento a norma RFI DNSSSTB SF IS 06 365. Tali quadri saranno installati in locali in prossimità del fabbricato viaggiatori da individuare nella successiva fase progettuale esecutiva. Per questi nuovi sezionatori è prevista la fornitura e posa di nuovi cavi di comando e controllo. Per il comando e controllo dei sezionatori su indicati saranno predisposte nuove canalizzazioni dai sezionatori stessi e fino ai relativi quadri comando e controllo. Tali canalizzazioni dovranno essere costituite da cunicoli in cls da posare con il coperchio a raso del piano campagna. Negli attraversamenti invece dovranno essere utilizzati tubi in PVC di diametro adeguato al numero dei cavi.

È infine prevista l'implementazione del telecomando dei nuovi sezionatori da DOTE.

### **3.2.14 Segnaletica di sicurezza**

La segnaletica TE sarà conforme alla Linea Guida "RFI.DMA.LG.IFS.8.B" Ed. 09/2008 la quale fornisce indicazioni sulle prescrizioni costruttive, sui criteri di utilizzazione e di installazione della segnaletica di individuazione e di sicurezza.

### **INTERFERENZE CON LE OPERE D'ARTE**

Le interferenze significative per il progetto di elettrificazione, in modo schematico, possono essere raggruppate come segue:

- Viadotti di Trento dal km 145+075 al km 144+597 e dal km 144+597 al km 143+575;

- Galleria naturale San Rocco (L = 373.12m) dal km 141+633 al km 141+260;
- Tratto dal km 133+800 al km 136+200, costituito dall'alternanza di gallerie (Cantaghel, Albi, Serra e Malpensada), trincee strette e viadotti. Tale tratto di linea è inoltre caratterizzato dalla presenza di portalini per il sistema di guardiania paramassi;
- Cavalcaferrovia bassi;
- Cavalcaferrovia da rimuovere perché incompatibili con la futura elettrificazione.

Per i viadotti di Trento, al fine di limitare i carichi puntuali trasferiti sui timpani in pietra della struttura, si è ipotizzato di elettrificare con portalini tralicciati incernierati su entrambe le pareti del viadotto stesso (figura seguente). Vista la presenza di raggi di curva piuttosto ridotti (fino a 198m), inoltre, al fine di limitare l'altezza dei portalini stessi e quindi mitigare l'impatto ambientale, si è scelto di adottare sospensioni ridotte di galleria con ingombro pari a 460mm. Le campate TE massime (30m) sono multiplo e quindi compatibili con le campate del viadotto, pari a circa 10m.

VIADOTTO GOCCIADORO  
SOLUZIONE CON CAMPATA MASSIMA 30m

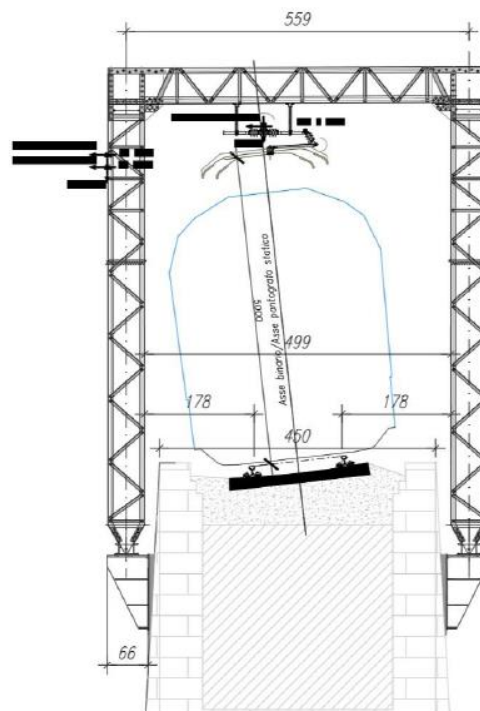


Figura 4 Sezione viadotto "Gocciadoro" con portalini tralicciati

Per il viadotto Gocciadoro in particolare, in ragione delle sue caratteristiche costruttive, è stato previsto di ancorare i "portali" T.E. in corrispondenza dei timpani in asse alle pile, indicativamente al di sotto della linea che unisce l'estradosso degli archi. Il sistema di ancoraggio dei "portali" T.E. al Viadotto è

	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b>					
	<b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
<b>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</b>	<b>COMMESSA</b> IT1J	<b>LOTTO</b> 10	<b>CODIFICA</b> R 04 RG	<b>DOCUMENTO</b> ES0005 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 29 di 38

stato previsto costituito da piastre metalliche opportunamente connesse con il complesso murario.



Figura 5 Viadotto Gocciadoro: Portali T.E. e relativo sistema di ancoraggio

È prevista la verniciatura dei "portali" T.E. e del relativo sistema di ancoraggio al Viadotto.

Per quanto riguarda le gallerie naturale S.Rocco, Cantaghel, Albi, Serra e Malpensada, i rilievi degli intradossi evidenziano come, per gran parte dello sviluppo delle opere, è possibile elettrificare solo adottando linea di contatto con catenaria rigida e altezza del piano di contatto pari a 4,65m. Ciononostante per le gallerie S.Rocco e Albi, sono previste snicchiature per una profondità non superiore a 15cm per il conseguimento dei franchi elettrici necessari in corrispondenza delle sospensioni.

Nel tratto tra il km 133+800 circa a 136+200 circa, considerando che il tracciato presenta:

- elevatissima tortuosità con raggi di curva molto stretti;
- pendenze elevate;
- quattro gallerie (Cantaghel, Albi, Serra e Malpensada) con quota di intradosso piuttosto bassa;
- tratti in trincea stretta;
- ponti o viadotti ad archi in muratura di estensione non trascurabile;
- tratti con portalini per il sistema di guardiania paramassi;

al fine di evitare ormeggi di condutture nei posti di regolazione automatica o per il passaggio da catenaria tradizionale 440mm<sup>2</sup> a catenaria rigida (già necessaria per le gallerie), si è ipotizzato di estendere la catenaria rigida anche ai tratti allo scoperto.

In tali tratti allo scoperto si è constatato che, a causa di una sede ferroviaria piuttosto stretta (trincee, portalini per sistema di guardiania paramassi, ecc.) sarà necessario derogare alle DR previste da capitolato Tecnico TE, riducendole, anche per i binari di corsa, fino a 1,75m.

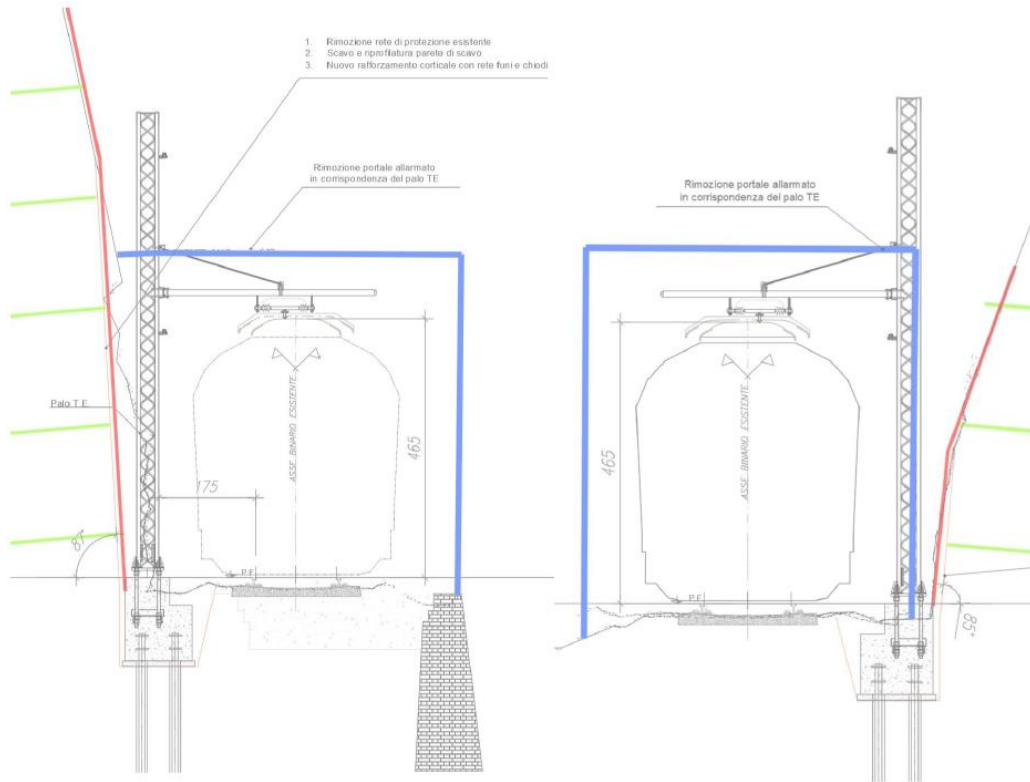


Figura 6 Sezioni portalini per il sistema di guardiania paramassi con catenaria rigida

In corrispondenza dei viadotti, il sostegno della linea sarà della stessa tipologia adottata per i viadotti di Trento (portalini tralicciati incernierati o incastrati, fig. seguente).

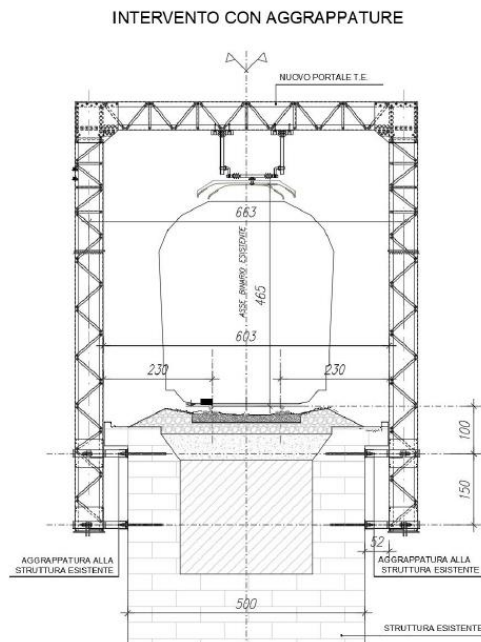


Figura 7 Sezione viadotto con catenaria rigida nel tratto dal km 133+800 al km 136+200

	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b>					
	<b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
<b>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</b>	<b>COMMESSA</b> IT1J	<b>LOTTO</b> 10	<b>CODIFICA</b> R 04 RG	<b>DOCUMENTO</b> ES0005 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 31 di 38

In corrispondenza dei cavalcavia bassi, la quota del piano di contatto verrà ridotta - con raccordo pari al 2‰ della campata - fino all'altezza minima consentita per PMO1, ossia 4,65m. In alcuni casi (pontecanale in pietra alla pk 143+203 e cavalcaferrovia alla pk 138+751), come previsto dal capitolato tecnico TE, le corde portanti saranno ormeggiate prima e dopo l'opera al disotto della quale saranno posati solo i fili di contatto. Infine, i rilievi eseguiti in corrispondenza del cavalcaferrovia al km 117+362 e del ponte in pietra al km 134+422, evidenziano che l'attuale sezione di intradosso degli stessi risulta incompatibile con l'installazione dell'impiantistica TE e con il passaggio del Gabarit G1 (PMO1) di progetto. Ne consegue che le opere suddette dovranno essere rimosse.

Per il collegamento dei portali alle opere esistenti si prevede in generale di eseguire interventi di rinforzo locale della muratura costituente le opere sottobinario. Lungo la linea è presente il ponte canale per il Rio Val Nigra, per il quale, al fine di garantire che non vi siano infiltrazioni sulla sede elettrificata, si prevede l'esecuzione di interventi di ripristino locale della muratura e di sistemazione idraulica (canale prefabbricato a sezione trapezia).

### **INTERFERENZE CON IL SEGNALAMENTO FERROVIARIO ESISTENTE**

L'elettrificazione della linea presenta delle criticità in relazione alla posizione attuale di alcuni segnali di protezione di stazione che, per consentire il rispetto delle distanze minime dei portali di ormeggio interni dalle punte scambi estreme, dovranno essere spostati compatibilmente con l'andamento planimetrico del tracciato. In particolare, si è constatato che l'elettrificazione della tratta Trento-Borgo Valsugana Est comporterà le seguenti modifiche all'impianto di segnalamento:

- **STAZIONE DI VILLAZZANO**
  - Allontanamento dei segnali S2s e S2As;
  - Allontanamento del pedale AT 2s;
  - Avvicinamento di entrambi i picchetti limite;
  - Eventuale riallineamento dei CdB;
- **STAZIONE DI PERGINE VALSUGANA**
  - Allontanamento dei segnali S1d e SAVv1d;
  - Allontanamento del pedale AT 1d;
  - Avvicinamento di entrambi i picchetti limite;
  - Eventuale riallineamento dei CdB;
- **STAZIONE DI CALDONAZZO**
  - Avvicinamento di entrambi i picchetti limite;
- **STAZIONE DI LEVICO TERME**
  - Allontanamento dei segnali S1d e SAVv1d;
  - Allontanamento dei segnali S2s e S2As;
  - Allontanamento del pedale AT 2s;
  - Avvicinamento di entrambi i picchetti limite;
  - Eventuale riallineamento dei CdB;
- **STAZIONE DI RONCEGNO**
  - Avvicinamento del picchetto limite lato Trento;
- **STAZIONE DI BORGIO VALSUGANA**
  - Allontanamento dei segnali S1d e SAVv1d;
  - Avvicinamento di entrambi i picchetti limite;
  - Avvicinamento del picchetto limite lato Bassano;
  - Eventuale riallineamento dei CdB.

	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

## 4 INDICAZIONI DI MANUTENZIONE

### 4.1 OBIETTIVI DELLA MANUTENZIONE

Per le Opere e gli impianti è necessario pianificare e programmare le attività di manutenzione al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

La pianificazione della manutenzione deve essere effettuata al fine del raggiungimento dell'obiettivo preposto con il minore e più razionale impiego complessivo delle risorse.

L'obiettivo principale è il mantenimento dello stato di efficienza delle opere e degli impianti per i quali la manutenzione non è più solo conservazione, protezione e riparazione delle singole opere e impianti, ma il mantenimento in piena efficienza ed affidabilità delle opere e degli impianti stessi in tutte le proprie caratteristiche governabili, così come originariamente previste in progetto.

Le indicazioni di manutenzione sono riportate nei documenti di cui al § 2.

### 4.2 POLITICHE MANUTENTIVE

Durante la propria vita, l'opera/impianto è soggetto ad attività di manutenzione programmata (manutenzione preventiva o ciclica), espletate con cadenza regolare, e di azioni di manutenzione espletate all'insorgere di un malfunzionamento o guasto dell'opera/impianto o parti di esso (manutenzione correttiva). Tali politiche manutentive hanno lo scopo di mantenere in efficienza l'opera/impianto mantenendo o ripristinando le funzioni cui questi è chiamato ad assolvere e per cui è stato progettato.

Anche le attività di manutenzione conseguenti al superamento di valori limite o su condizione saranno considerate di manutenzione preventiva.

In conformità al sistema di gestione della manutenzione (INRETE 2000) in uso in Ferrovia, la Manutenzione Preventiva può essere quindi Ciclica TIPO I, L, V, S e non ciclica TIPO T (Predittiva e Secondo Condizione); la Manutenzione Correttiva è solo non ciclica TIPO T.

Le tipologie dei suddetti cicli sono definite nel successivo paragrafo.

#### 4.2.1 Definizioni

Di seguito vengono definite le macroattività:

- **Manutenzione preventiva**, si suddivide a sua volta in:
  - **Ciclica**: eseguita ad intervalli predeterminati in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità. La Manutenzione ciclica si articola in visite e ispezioni (Tipo I), verifiche e misure di legge (Tipo L), verifiche e misure di manutenzione (Tipo V), attività cicliche intrusive (Tipo S).



	<b>ELETRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>												
<b>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IT1J</td> <td>10</td> <td>R 04 RG</td> <td>ES0005 001</td> <td>A</td> <td>33 di 38</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	33 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IT1J	10	R 04 RG	ES0005 001	A	33 di 38								

- **Tipo I:** Le visite ed ispezioni sono tutte quelle attività di controllo visivo effettuate ai diversi livelli dal personale manutentore che evidenziano lo stato di salute degli impianti tecnologici e delle opere civili.
- **Tipo L:** Le verifiche e misure di legge riguardano tutte quelle attività di misurazione e verifica imposte dalla legge e vanno certificate attraverso la compilazione di appositi modelli da parte di personale debitamente incaricato.
- **Tipo V:** Le verifiche e misure per manutenzione comprendono le attività di misurazione strumentale.
- **Tipo S:** Le attività cicliche intrusive, cioè che prevedono smontaggio, lubrificazione, test di funzionamento ecc. a frequenze fisse che mirano pertanto a mantenere il buono stato di conservazione dell'oggetto.
- **Predittiva:** (non ciclica TIPO T) effettuata a seguito della individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dell'estrapolazione, secondo i modelli appropriati, del tempo residuo prima del guasto;
- **Secondo condizione:** (non ciclica TIPO T) subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato; (tale valore strumentale o visivo può essere acquisito in maniera automatica o meno).
- **Manutenzione correttiva:**
  - TIPO T (non ciclica) la manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

Tali interventi sono da intendersi quelli limitatamente al 1° livello di manutenzione, cioè eseguibili direttamente in campo dal personale addetto.

Le operazioni di manutenzione (preventiva e correttiva), oltre a riportare le informazioni relative all'operatività dell'attività, in conformità con quanto contenuto nelle attività Standard di manutenzione già in uso da RFI (InRete2000), di cui alle "macroattività", devono contenere anche le procedure di sicurezza, di diagnostica, di ricerca guasti, nonché le attrezzature, i mezzi utilizzati, ecc., personalizzate all'opera/impianto oggetto di manutenzione.

Gli interventi manutentivi (Manutenzione preventiva e correttiva) sono indicati nelle Attività Standard (cicli) di InRete2000 di RFI.

Di seguito si riporta un preliminare elenco, non esaustivo, delle principali attività di manutenzione preventiva da espletare sulle opere/impianti previsti dal progetto:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

### **Opere Civili (OO.CC.)/Idraulica**

<b>Attività principali di manutenzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esame superficiale di tutte le strutture visibili (pile, spalle, solette, ecc.)</li> <li>- Esame dello stato fessurativo delle strutture</li> <li>- Controllo delle strutture Fondazioni</li> <li>- Controllo di tutte le strutture verticali e orizzontali, allo scopo di verificare la perfetta integrità delle stesse in caso di presenza di lesioni, disgregazioni o ammaloramenti di particolare rilevanza</li> <li>- Controllo del corretto assetto degli apparecchi di appoggio;</li> <li>- Controllo della efficienza degli eventuali strati di impermeabilizzazione e degli eventuali giunti</li> <li>- Controllo della corretta configurazione superficiale atta al rapido allontanamento delle acque</li> <li>- Verifica Piazzale e opere complementari (pozzetti, recinzioni, pavimentazione, ecc.)</li> <li>- Controllo dell'efficienza di parapetti e camminamenti</li> <li>- Verifica della presenza dei necessari dispositivi segnaletici.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smaltimento acque del fabbricato               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pulizia canali di gronda e pluviali</li> <li>o Verifica e sistemazione giunzioni</li> <li>o Verifica di continuità e di tenute di gronda e pluviali</li> </ul> </li> <li>- Infissi               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica corretta chiusura</li> <li>- Verifica maniglioni antipánico</li> <li>- Verifica stato delle guarnizioni</li> <li>- Verifica sigillatura vetri</li> <li>- Verifica, regolazione e lubrificazione maniglie e serrature</li> <li>- Verifica verniciatura</li> <li>- Pulizia vetri</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smaltimento acque reflue               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Collettore: verifica stato generale e integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.</li> <li>o Pozzetti e caditoie: verifica stato generale, integrità griglia, piastra di copertura, della base di appoggio e delle pareti laterali</li> <li>o Tubazioni: controllo generale, controllo manovrabilità valvole, controllo tenuta</li> </ul> </li> </ul>
<p>Impianto di Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica dello stato di conservazione dei conduttori di protezione, dei collettori di terra e dei collegamenti equipotenziali.</li> <li>- Ispezione dei pozzetti e di tutti i punti accessibili dei collegamenti tra apparecchiature e maglia (o dispersore) di terra, con verifica del serraggio dei collegamenti.</li> </ul>
<p>Nei tratti di linea che corrono in aderenza o in vicinanza di corsi d'acqua, le visite dovranno interessare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le difese radenti, sia rigide (rivestimenti di scarpate, muri di sostegno e spondali), che elastiche (gabbionate, scogliere, argini in terra) e le difese trasversali (pennelli, briglie, platee, palancolati, diaframmi, ecc.), onde accertarne lo stato di conservazione e l'eventuale insorgere di spinte anomale o di erosioni e cedimenti, estendendo l'esame ai terreni retrostanti e a quelli di appoggio. Particolare attenzione dovrà essere posta per rilevare eventuali deviazioni della corrente ed approfondimenti del fondo dell'alveo, nonché lo stato delle parti nascoste delle strutture, effettuando anche scandagli e sondaggi atti a determinarne lo stato di conservazione.</li> <li>- eventuali modifiche subite nel tempo dal corso d'acqua, con esame morfologico ad un congruo intorno a monte ed a valle dell'insediamento ferroviario, in particolare:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o fenomeni di erosioni generalizzate o localizzate, spondali, in golena e nell'alveo;</li> <li>o dilagazione dell'alveo di magra del corso d'acqua a seguito di eventi di piena o causata da altri interventi in alveo, quali ad esempio disalveo con asportazione materiale, presenza di cantieri a monte/a valle, ecc.;</li> </ul> </li> </ul>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

<b>Attività principali di manutenzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ fenomeni vorticosi anomali della corrente in corrispondenza delle pile e/o spalle oppure nell'alveo;</li> <li>○ eccesso di deposito di sedimenti;</li> <li>○ ostruzione delle luci del ponte con materiale trasportato.</li> <li>○ idoneità delle fondazioni in alveo, dello stato di conservazione dei relativi materiali soggetti a degradazione nonché dell'efficienza delle eventuali opere di protezione.</li> </ul>

### **SSE – Cab. TE**

<b>Attività di manutenzione</b>
<p>Controllo integrità/efficienza di tutte le apparecchiature di piazzale, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- di tutti i sostegni e dei relativi blocchi di fondazione;</li> <li>- degli isolatori e delle porcellane di tutte le apparecchiature;</li> <li>- di tutte le reti/gabbie di segregazione;</li> <li>- dei conduttori di energia, delle funi di guardia, della morsetteria e dei relativi organi di attacco;</li> <li>- di tutti i collegamenti all'impianto di terra;</li> <li>- dei sezionatori (contatti fissi e mobili, eventuali lame di terra, organi di comando e tiranterie);</li> <li>- degli interruttori: poli (pressione SF6/livello olio/pressione aria e tubi di collegamento), comando (pressione e livello olio/molle di apertura/tubi di collegamento e olio compressore), registrazione numero scatti, ove esiste contascatti;</li> <li>- dei TA/TV (livello olio o pressione SF6);</li> <li>- degli scaricatori, con registrazione del numero di scariche per quelli AT;</li> <li>- dei trasformatori: (rilievo dell'aspetto dei sali igroscopici, della temperatura, dei livelli e di eventuali perdite d'olio, della presenza d'acqua nella vasca raccolta olio. Se presenti, controllo dell'integrità del collegamento a terra del neutro, della posizione e del numero di manovre del variatore s.c., del funzionamento del sistema di raffreddamento ad aria forzata);</li> <li>- del terminale di linea AT o MT in cavo con eventuale controllo del livello dell'olio.</li> <li>- efficienza impianti illuminazione esterna.</li> </ul> <p>Controllo nel piazzale e nelle pertinenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dello stato delle opere murarie, della copertura, dei pavimenti e degli impianti accessori del fabbricato;</li> <li>- dell'integrità degli accessi alla SSE/Cabina TE, delle recinzioni, dell'affidabilità dei dispositivi di chiusura;</li> <li>- della regolarità dei piani di calpestio, della libertà di passaggio sui camminamenti;</li> <li>- delle possibili interferenze che possono precludere la corretta distanza di sicurezza rispetto ai conduttori in tensione (vegetazioni, MdO, cantieri)</li> <li>- della regolarità dei franchi elettrici (stima);</li> <li>- dell'integrità delle canalizzazioni;</li> <li>- della visibilità e completezza della segnaletica indicatrice e monitoria;</li> <li>- dell'integrità dei pulsanti del circuito AG.</li> </ul> <p>Controllo integrità/efficienza di tutte le apparecchiature interne, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- di tutti i supporti;</li> <li>- degli isolatori e delle porcellane di tutte le apparecchiature;</li> <li>- di tutte le reti/gabbie di segregazione;</li> <li>- dei conduttori di energia, della morsetteria e dei relativi organi di attacco;</li> <li>- di tutti i collegamenti all'impianto di terra;</li> <li>- dei sezionatori (contatti fissi e mobili, eventuali lame di terra, organi di comando e</li> </ul>

	<b>ELETRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	<b>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</b>	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

<b>Attività di manutenzione</b>
<p>tiranterie);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- degli interruttori extrarapidi ed apparecchiature accessorie (strumenti di misura, segnalazioni ottiche), registrazione numero scatti, ove esiste contascatti;</li> <li>- dei trasformatori in resina se presenti (controllo temperatura colonne e funzionamento strumenti di misura);</li> <li>- dei raddrizzatori (prova di funzionalità del sistema di allarme diodi, controllo del funzionamento dell'eventuale sistema di raffreddamento ad aria forzata);</li> <li>- degli asservimenti (corrente di relazione);</li> <li>- del carica batterie, con lettura della regolarità dei valori di tensione e corrente;</li> <li>- delle batterie (livello elettrolita);</li> <li>- dei pulsanti, dei relè di massa e di ritorno del circuito AG;</li> <li>- controllo dello stato di conservazione dei quadri manovra;</li> <li>- controllo della presenza e/o integrità della segnaletica antinfortunistica e/o dei cartelli monitori e/o targhette indicative;</li> <li>- del gruppo elettrogeno, ove esiste, (prova di funzionamento e controllo livelli carburante e lubrificante);</li> <li>- di tutti gli strumenti di misura e delle segnalazioni ottiche ed acustiche;</li> <li>- della concordanza della posizione degli enti rispetto alle segnalazioni riportate sul quadro di manovra;</li> <li>- delle apparecchiature telefoniche di servizio;</li> <li>- del regolare funzionamento dello strumento di registrazione dei parametri di erogazione della SSE della cella misure e dell'efficienza delle segnalazioni ottiche;</li> <li>- dell'efficienza dell'impianto di illuminazione e delle luci di emergenza.</li> </ul>

#### **LINEA DI CONTATTO**

<b>Attività di manutenzione</b>
<p style="text-align: center;"><b>Linea di Contatto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo geometria/componenti LDC (Stato dei conduttori, dei punti fissi, stato dei pendini, degli eventuali cavallotti di scorrimento e di tutti i collegamenti equipotenziali e meccanici)</li> <li>- Controllo RA e componenti (Stato generale dei posti di regolazione automatica)</li> <li>- Stato ormeggi e accessori (Stato degli ormeggi non regolati e degli accessori di ammarro alle opere d'arte, stato degli isolatori di ormeggio nei posti di RA)</li> <li>- Stato sistema sospensione (Stato delle mensole, dei tiranti mensola - palo e degli ancoraggi, stato degli isolatori della sospensione)</li> <li>- Mancanza/rottura/pulizia segn. TE (Stato della segnaletica antinfortunistica e regolamentare, dei cartelli monitori, dei cartelli di indicazione, dei cartelli che identificano la colorazione delle zone, dei cartelli di sezionamento, alzamento ed abbassamento archetti)</li> <li>- Flessioni/rottura LDC (Cedimenti, rilassamenti e spezzamento di fili della linea di contatto)</li> <li>- Parti in bando e/o pali inclinati</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Circuito di protezione TE</b></p> <p>Controllo ed eventuale sistemazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dello stato di conservazione delle funi di terra e dei relativi morsetti di sospensione e di ammarro, dei tenditori e degli isolatori, delle casse induttive;</li> <li>- dell'efficienza dei contatti elettrici tra funi di terra e palo, dei collegamenti di terra (palo-dispersore, palo-dispersore lineare, palo-rotaia e palo-cassa induttiva);</li> <li>- dell'efficienza delle valvole di tensione/diodi, ove presenti.</li> <li>- Verifica collegamenti di terra e valvole di tensione o diodi o cassa induttiva</li> </ul>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ELETRRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
	RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A

<b>Attività di manutenzione</b>
<p>dell'intera sezione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Misura della resistenza di terra complessiva dell'impianto.</li> <li>- Ver. Impianto protezione da scariche atmosferiche (Verifica efficienza dei dispositivi di captazione, delle calate e dei conduttori di collegamento)</li> </ul> <p>Manutenzione condutture alim. su pali indipen.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo e serraggio di tutta la bulloneria e morsetteria e della presenza e dello stato di conservazione della segnaletica regolamentare ed antinfortunistica.</li> <li>- Controllo ed eventuale sistemazione delle mensole, degli attacchi mensola-palo, dei collari, dei tiranti a terra; degli isolatori, tenditori ed attacchi di ormeggio delle condutture di alimentazione; degli isolatori di sospensione; dei collegamenti al trefolo di protezione; dei collegamenti a terra.</li> <li>- Per la campata, controllo ed eventuale sistemazione dei conduttori di alimentazione e dei conduttori del trefolo di protezione.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Isolatori di Sezione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sezionamento della catenaria (fuori servizio):           <ul style="list-style-type: none"> <li>o controllo ed eventuale serraggio dei morsetti dei collegamenti elettrici ed eventuale sostituzione di quelli logori o difettosi;</li> <li>o verifica dell'integrità e della posizione dei collegamenti elettrici;</li> <li>o verifica dell'integrità dell'isolatore d'ormeggio (sezionamento della linea di contatto - fuori servizio);</li> <li>o verifica dell'integrità dell'isolatore del filo di contatto (sezionamento della linea di contatto).</li> </ul> </li> <li>- Pulizia degli isolatori, serraggio delle connessioni e delle bullonerie. Lubrificazione degli snodi delle parti mobili. Controllo ed eventuale sistemazione:           <ul style="list-style-type: none"> <li>o dello stato dei contatti principali ed ausiliari e del loro regolare accoppiamento, con eliminazione di perlature dalle superfici di contatto;</li> <li>o dei contatti elettrici del commutatore di controllo di posizione (se presente) con eventuale ripristino della protezione del cavo del circuito di controllo;</li> <li>o della segnaletica.</li> </ul> </li> <li>- Verifica:           <ul style="list-style-type: none"> <li>o del regolare funzionamento della manovra di apertura e chiusura, controllo dell'avvenuta corretta segnalazione di posizione (se presente) ed eventuale regolazione della tiranteria;</li> <li>o del corretto funzionamento della manovra manuale dell'argano;</li> <li>o dell'efficienza dei blocchi elettrici (se presenti) e meccanici;</li> <li>o del regolare funzionamento del motore, con controllo dell'usura spazzole, del collettore, dei contatti di fine corsa e del teleruttore (se presente);</li> <li>o del regolare funzionamento delle scaldiglie (se presenti);</li> <li>o del serraggio della morsetteria;</li> <li>o dell'integrità delle parti meccaniche e loro lubrificazione;</li> <li>o della presenza del lucchetto di chiusura dell'argano (se presente)</li> <li>o della numerazione e della segnaletica.</li> <li>o dello stato dei conduttori e del corretto assetto delle discese e dei collegamenti al sezionatore ed alle apparecchiature di piazzale;</li> <li>o dello stato di conservazione degli isolatori e degli organi di attacco o di supporto.</li> </ul> </li> <li>- Serraggio dei morsetti di continuità elettrica e di tenuta meccanica con sostituzione di quelli usurati o danneggiati.</li> </ul>

L'elenco delle attività standard di manutenzione preventiva verrà aggiornato nella prossima fase progettuale e quindi reso definitivo in fase di stesura del Piano di Manutenzione/manuale operativo di uso e manutenzione, nell'ambito della fase progettuale esecutiva e in As-Built.

	<b>ELETTRIFICAZIONE TRENTO-BASSANO DEL GRAPPA</b> <b>LOTTO 1: Tratta Trento-Borgo Valsugana Est</b>					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	COMMESSA IT1J	LOTTO 10	CODIFICA R 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 38 di 38

## ALLEGATI

**Allegato A:** Istruzioni per la redazione del Piano di Manutenzione.

## **ISTRUZIONI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MANUTENZIONE**

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	SCOPO .....	3
3	DEFINIZIONI .....	3
4	STRUTTURA DEL PIANO DI MANUTENZIONE .....	4
4.1.	Introduzione.....	5
4.2.	Generalità .....	5
4.3.	Manuale Operativo e di Manutenzione.....	5
4.3.1	<i>Struttura tipica dei manuali d'uso e manutenzione degli Impianti Tecnologici, Armamento e OO.CC...</i>	5
4.3.1.1.	<i>Indice Tipo del Manuale Operativo e di Manutenzione degli Impianti Tecnologici, Armamento e OO.CC.</i>	6
4.3.1.2.	<i>Precisazioni per la redazione del Manuale operativo uso e di Manutenzione degli Impianti Tecnologici, Armamento e OO.CC.</i>	7
4.4.	Lista di Approvvigionamento Logistico Iniziale (Scorte Tecniche).....	12
4.5.	Catalogo Figurato dei Ricambi.....	12
4.6.	Programma di Manutenzione.....	12
5	ALLEGATI .....	14
5.1	Allegato 1: Esempio Tabella difetti OO.CC, opere a verde.....	14
5.2	Allegato 2: Esempio di Man. Preventiva, correttiva e di Ricerca Guasto.....	21
5.3	Allegato 3: Scheda Allarmi .....	23
5.4	Allegato 4: Procedure di Diagnostica .....	24
5.5	Allegato 5: Procedura di sicurezza .....	25
5.6	Allegato 6: Schede di Manutenzione Preventiva .....	26
5.7	Allegato 7: Schede di Manutenzione Correttiva .....	27
5.8	Allegato 8: Schede di Manutenzione OO.CC.....	28
5.9	Allegato 9: Istruzioni Operative di Intervento .....	29
5.10	Allegato 10: Schede Materiali di Scorta .....	32
5.11	Allegato 11: Materiali di Consumo .....	33
5.12	Allegato 12: Attrezzatura Ordinaria “attrezzatura Minuta e Significativa” .....	34
5.13	Allegato 13: Attrezzatura di Sicurezza .....	35
5.14	Allegato 14: Mezzi Rotabili .....	37
5.15	Allegato 15: Esempio di Catalogo Figurato in uso da RFI .....	38
5.16	Allegato 16: Programma di Manutenzione .....	39



## 1 PREMESSA

Il Piano di Manutenzione, a partire dalla fase di progettazione esecutiva fino a quella As-Built, e conformemente al livello di approfondimento relativo alla relativa fase di progettazione, dovrà essere organizzato in modo da contenere tutte le informazioni necessarie per permettere ad RFI di organizzare la gestione della manutenzione in termini di attività manutentive, di risorse (comprese quelle di esercizio), di materiali di scorta, etc..

## 2 SCOPO

Tale piano dovrà consentire al Committente/Esercente di programmare le attività, i fabbisogni di risorse e quant'altro previsto dall'Appaltatore per la manutenzione dell'Opera, in modo temporizzato rispetto alle scadenze di manutenzione previste, per consentire il mantenimento in efficienza d'uso della stessa Opera ai livelli prestazionali contrattualmente stabiliti.

Lo scopo delle presenti istruzioni è quello di fornire delle indicazioni per la redazione dei piani di manutenzione che potranno essere applicate per le parti relative alle opere/impianti che fanno parte dello specifico oggetto del contratto d'appalto.

## 3 DEFINIZIONI

- Ciclo di Lavoro: Aggregazione Logica, secondo criteri Tecnici e temporali, di attività (Operazioni/Sottooperazioni);
- Operazione/Sottooperazione: Aggregazione delle operazioni elementari (azioni) che il manutentore deve porre in essere sull'oggetto di manutenzione;
- Operazione elementare: azione che il manutentore deve porre in essere sull'oggetto di manutenzione;
- Oggetto di Manutenzione: Oggetto a cui è rivolta l'attività manutentiva (LRU, Materiale)
- LRU Line Replaceable Unit – È un oggetto che può essere rimosso interamente durante la manutenzione
- Materiale di ricambio: Parte di un oggetto di manutenzione gestibile a magazzino e codificata con codice materiale. È il materiale di ricambio, individuato nei manuali d'uso e manutenzione
- Catalogo Materiali RFI: Elenco dei materiali di ricambio gestibili a magazzino dal manutentore, omologati ed approvati dalla Direzione Tecnica e Divisione Manutenzione di RFI – sono caratterizzati da un codice.
- Distinta base: L'elenco di materiali di ricambio che eventualmente compongono un materiale di ricambio, un Equipment, una Sede Tecnica per i quali si può prevedere l'acquisto e/o lo stoccaggio a magazzino. La creazione di un materiale con distinta base permetterà di gestire a magazzino, come parte di ricambio o scorta di emergenza, sia il materiale così costituito che i singoli materiali costituenti la distinta base. Un materiale con distinta base potrà essere composto da un insieme di materiali non previsti a Catalogo RFI e/o presenti a Catalogo RFI. Un esempio di materiale con distinta base è la cassa di manovra di un deviatore a sua volta scomponibile in altri materiali (motore, frizione, etc.).
- Kit Ordinabile: Insieme di materiali di ricambio da acquistare tutti insieme per questioni commerciali. Il Kit Ordinabile si differenzia dalla Distinta Base in quanto i singoli materiali che lo compongono saranno associati a Sedi Tecniche diverse.

- Il Consumo Annuo:** è la somma dei consumi programmati previsti per la manutenzione preventiva e di quelli valutati dal tasso di guasto per la manutenzione correttiva, quest'ultimo calcolato utilizzando la distribuzione di Poisson con un rischio del 3% per i materiali necessari al funzionamento dei sistemi di Segnalamento e Sicurezza e del 5% per gli altri materiali.
- La Scorta di Emergenza:** (o livello di guardia secondo la norma UNI 10147) è la quantità minima che dovrebbe essere sempre disponibile per realizzare gli interventi di manutenzione; questa quantità tiene conto della variabilità dei consumi e della variabilità dei tempi di approvvigionamento oltre che di indisponibilità per rotture giacenze. Per RFI la Scorta di Emergenza rappresenta la quantità minima di materiali strategici. La Scorta di Emergenza è la quantità minima per garantire la circolazione seppure degradata. La scorta di emergenza pertanto non deve essere prevista per tutti i materiali in quanto strettamente connessa al mantenimento della circolazione.
- Manutenzione Ciclica:** eseguita ad intervalli predeterminati in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità. La Manutenzione ciclica si articola in visite e ispezioni (Tipo I), verifiche e misure di legge (Tipo L), verifiche e misure di manutenzione (Tipo V), attività cicliche intrusive (Tipo S).
- Tipo I:** Le visite ed ispezioni sono tutte quelle attività di controllo visivo effettuate ai diversi livelli dal personale manutentore che evidenziano lo stato di salute degli impianti tecnologici e delle opere civili.
- Tipo L:** Le verifiche e misure di legge riguardano tutte quelle attività di misurazione e verifica imposte dalla legge e vanno certificate attraverso la compilazione di appositi modelli da parte di personale debitamente incaricato.
- Tipo V:** Le verifiche e misure per manutenzione comprendono le attività di misurazione strumentale.
- Tipo S:** Le attività cicliche intrusive, cioè che prevedono smontaggio, lubrificazione, test di funzionamento ecc. a frequenze fisse che mirano pertanto a mantenere il buono stato di conservazione dell'oggetto.
- Manutenzione non Ciclica:** **Predittiva:** (non ciclica **TIPO T**) effettuata a seguito della individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dell'extrapolazione, secondo i modelli appropriati, del tempo residuo prima del guasto;
- Secondo condizione:** (non ciclica **TIPO T**) subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato; (tale valore strumentale o visivo può essere acquisito in maniera automatica o meno).

#### 4 STRUTTURA DEL PIANO DI MANUTENZIONE

Il Piano di Manutenzione dovrà essere articolato in modo da soddisfare gli standard previsti in questo documento.

Allo scopo il piano dovrà essere strutturato nel seguente modo:

- 1 Introduzione
- 2 Generalità
- 3 Manuale Operativo e di Manutenzione;
- 5 Catalogo Figurato dei Ricambi;
- 6 Lista di Approvvigionamento Logistico Iniziale (Scorte Tecniche);
- 7 Programma di Manutenzione.

## 4.1. Introduzione

In questo capitolo bisognerà descrivere lo scopo e il campo di applicazione del Piano di Manutenzione.

## 4.2. Generalità

Questo capitolo dovrà contenere una breve descrizione della tratta e tutte quelle informazioni, a livello di tratta e pertanto non presenti sui manuali dei singoli sottosistemi/impianti/opere, che hanno effetto sull'organizzazione della manutenzione come ad esempio la posizione dei singoli sottosistemi/impianti/opere oggetto del Piano.

In particolare, per quanto riguarda i Piani relativi ad:

- Armamento, in questo capitolo, dovranno essere riportate anche le seguenti informazioni:
  - le macchine, le attrezzature e le metodologie utilizzate per la realizzazione del tratto.
  - la localizzazione, le macchine, le attrezzature e le metodologie utilizzate per la realizzazione di punti/tratti singoli. S'intendono quei punti/tratti la cui realizzazione ha comportato delle difficoltà, ritardi o maggiori oneri rispetto alle usuali tecniche costruttive previste, che potranno pertanto essere utili come riferimento per futuri interventi di manutenzione.
  - Punti/tratti critici, per le quali vi è stata una non conformità al progetto rilevante per le attività di manutenzione. Oltre alla descrizione della non conformità e ai riferimenti per la sua risoluzione, dovranno essere indicati eventuali suggerimenti utili per il controllo ed interventi di manutenzione.
- Opere Civili, in questo capitolo, dovranno essere riportate anche le seguenti informazioni:
  - la localizzazione, le macchine, le attrezzature e le metodologie utilizzate per la realizzazione di punti/tratti singoli. S'intendono quei punti/tratti la cui realizzazione ha comportato delle difficoltà, ritardi o maggiori oneri rispetto alle usuali tecniche costruttive previste, che potranno pertanto essere utili come riferimento per futuri interventi di manutenzione;
  - l'individuazione dei "punti di attenzione" sia per particolari condizioni ambientali in cui si trovano le opere (zone in frana o a rischio di allegamento, opere tradizionali posizionate però in aree con condizioni ambientali sfavorevoli, etc.), che per particolari difficoltà per effettuare la attività di manutenzione (controlli ed interventi);
  - la segnalazione di eventuali non conformità riscontrate in corso d'opera e non eliminabili.

## 4.3. Manuale Operativo e di Manutenzione

I contenuti dei manuali saranno di seguito specificati

### **4.3.1 Struttura tipica dei manuali d'uso e manutenzione degli Impianti Tecnologici, Armamento e OO.CC.**

I manuali dovranno essere previsti per ogni tipo di Sottosistema/Impianto/Opera.

I manuali dovranno essere composti da una sezione operativa di uso e da una di manutenzione, al fine di rispettare le prescrizioni di corretto mantenimento in esercizio della parte interessata secondo le prescrizioni dell'Appaltatore.

Il contenuto tipico delle due parti d'uso e manutenzione per ogni sottosistema/impianto sarà, ove applicabile, il seguente.

- a. Sezione Uso
  - Descrizione dell'opera/impianto;

- Modo di Funzionamento;
  - Messa in evidenza di tutte le casistiche che possano comportare situazioni di pericolo e soggezioni di esercizio;
  - Norme d'uso dell'opera/impianto in condizioni normali;
  - Norme d'uso dell'opera/impianto in condizioni degradate;
  - Norme d'uso in condizioni di emergenza (compresa l'emergenza in caso di incendio).
- b. Sezione Manutenzione
- Manovre per la messa in sicurezza dell'opera/impianto per le operazioni di manutenzione;
  - Descrizione dei dispositivi diagnostici e modalità operative per la ricerca dei guasti/difetti;
  - Operazioni di manutenzione preventiva; correttiva; altri tipi di manutenzione;
  - Lista Scorte;
  - Lista Attrezzature ordinarie e speciali
  - Lista Mezzi d'Opera.

Le suddette sezioni dovranno essere ordinate secondo l'indice tipologico del contenuto, per quanto applicabile, come di seguito riportato.

#### ***4.3.1.1. Indice Tipo del Manuale Operativo e di Manutenzione degli Impianti Tecnologici, Armamento e OO.CC.***

Di seguito vengono riportati gli argomenti minimi e non esaustivi dell'indice del Manuale Operativo e di Manutenzione per impianto/sottosistema.

1. INTRODUZIONE
  - 1.1 Scopo del documento
  - 1.2 Elenco parti dell'opera/impianto
  - 1.3 Accessibilità dell'Opera
2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO
  - 2.1 Elenco documenti di progetto
  - 2.2 Elenco documenti di progetto allegati al Manuale
  - 2.3 Elenco Manuali apparecchiature allegati
  - 2.4 Elenco norme di legge
3. CARATTERISTICHE DELL'OPERA/IMPIANTO
  - 3.1 Generalità
  - 3.2 Descrizione dell'opera/impianto
  - 3.3 Funzionamento dell'opera/impianto
4. METODOLOGIE DI MESSA IN SERVIZIO ED USO (ISTRUZIONI OPERATIVE)
  - 4.1 Esercizio in condizioni normali
  - 4.2 Esercizio in condizioni di degrado dell'opera/impianto/sottosistema
  - 4.3 Esercizio in condizioni di degrado del Sistema
  - 4.4 Istruzioni operative (istruzioni per la manovra delle apparecchiature, procedure per la messa in servizio)

- 4.5 Interfaccia con altri impianti/sottosistemi
- 5. MANUTENZIONE
  - 5.1. Introduzione
  - 5.2. Definizioni
  - 5.4. Configurazione dell'opera/impianto e del Sistema durante le operazioni di manutenzione
  - 5.5 Procedure di Diagnostica dell'opera/impianto/Sottosistema (Diagnostica dei guasti/difetti ed anomalie di parti d'opera/Sottosistema, dell'opera/impianto)
  - 5.6 Diagnostica dei Guasti
  - 5.7 Procedura di messa in sicurezza
  - 5.8. Manutenzione Preventiva
  - 5.9. Manutenzione Correttiva
  - 5.10 Elenco Parti Di Scorta
- 6. LISTA ATTREZZATURE ORDINARIE E SPECIALI
- 7. MEZZI ROTABILI PER LA MANUTENZIONE

#### **4.3.1.2. *Precisazioni per la redazione del Manuale operativo uso e di Manutenzione degli Impianti Tecnologici, Armamento e OO.CC.***

Di seguito verranno approfonditi i contenuti di alcuni capitoli.

- **CAPITOLO 1**

##### ***INTRODUZIONE***

Tra le altre informazioni contenute in tale capitolo bisogna rappresentare l'impianto attraverso una struttura ad albero, fino al livello dei componenti (LRU o Materiali di Ricambio, da completare, con l'equivalente della struttura di riferimento di INRETE2000.

- **CAPITOLO 2**

##### ***DOCUMENTI DI RIFERIMENTO***

Nel Manuale, oltre a quanto indicato nell'indice (§4.3.1.1), dovranno essere separate le Norme di Legge dalle Norme Tecniche.

##### ***ACCESSIBILITA' DELL'OPERA***

Devono essere indicate, in forma tabellare, le informazioni relative all'accessibilità dell'opera/parti d'opera/impianto funzionale alla manutenzione (cancelli, stradelli, percorsi di mezzi e persone, necessità di utilizzo di strutture quali ponteggi, etc.) oltre che agli eventuali punti di attenzione/vincoli (vincoli urbanistici, etc.) che comportano difficoltà di accesso all'opera/parti d'opera/impianti.

- **CAPITOLO 3**

##### ***CARATTERISTICHE DELL'OPERA/IMPIANTO***

Nella “descrizione dell'opera/impianto” oltre ad una descrizione fisica dell'opera/impianto, con relativa caratterizzazione geografica), bisogna riportare tutte le caratteristiche tecniche dell'opera/impianto fino ai componenti (schede tecniche).

Nel “Funzionamento dell'opera/impianto” bisogna descrivere tutte le funzionalità dell'opera/impianto fino ai componenti.

#### ● **CAPITOLO 4**

##### ***ESERCIZIO IN CONDIZIONI NORMALI***

Devono contenere tutte le informazioni relative all'esercizio in condizioni normali dell'opera/impianto fra le quali ad esempio:

- lo schema di configurazione impianto/sottosistema in “condizioni normali di esercizio”
- La tabella della configurazione degli enti (aperto, etc.) nelle normali condizioni di funzionamento, etc.

##### ***ESERCIZIO IN CONDIZIONI DI DEGRADO DELL'OPERA/IMPIANTO/SOTTOSISTEMA***

Devono essere contenute tutte le informazioni tecniche e procedurali relative all'esercizio in condizioni degradate dell'opera/impianto/sottosistema fra le quali ad esempio:

- individuazioni delle parti dell'opera/impianto/sottosistema oggetto del disservizio
- lo schema di configurazione dell'opera/impianto/sottosistema in “condizioni di degrado”
- la tabella della configurazione degli enti (stato degli enti: aperto, etc.) nelle condizioni degradate di funzionamento, etc., del sottosistema/impianto.

Devono essere inoltre indicati gli eventuali degradi che hanno effetto sulla circolazione (soggezioni all'esercizio ferroviario)

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere previsto un sottoparagrafo relativo all'esercizio in condizioni di emergenza.

##### ***ESERCIZIO IN CONDIZIONI DI DEGRADO DEL SISTEMA***

Devono contenere tutte le informazioni relative all'esercizio in condizioni degradate del sistema, cioè i degradi degli altri sottosistemi/opere con cui il sottosistema/opera in oggetto si interfacciano e i cui disservizi possono avere effetto sulla configurazione del sottosistema/opera in oggetto:

- Devono essere evidenziati quei disservizi/difetti del sistema/opera per i quali si ha degrado a livello di sottosistema/opera analizzato;
- Lo schema di configurazione nelle condizioni degradate di esercizio, a livello di sistema e di sottosistema/opera (ad es. il fuori servizio della LP ha come conseguenza una riconfigurazione a livello di sistema, ad esempio delle SSE)
- la tabella della configurazione degli enti (stato degli enti: aperto, etc.) nelle condizioni degradate di funzionamento, etc., del sottosistema/impianto e a livello di sistema.

La classificazione dei difetti/guasti in relazione alle conseguenze sull'esercizio (livelli di severità) sono definite nella tabella di cui al Programma di Manutenzione §4.6

In tale paragrafo, ove applicabile, dovrà essere previsto un sottoparagrafo relativo all'esercizio in condizioni di emergenza.

##### ***INTERFACCIA CON ALTRE OPERE/IMPIANTI/SOTTOSISTEMI***

Ad esempio

- devono essere individuate le interfacce dell'opera/impianto/sottosistema oggetto di analisi con le opere/impianti/sottosistemi con cui si interfaccia indicandone l'interfaccia fisica e funzionale.

##### ***ISTRUZIONI OPERATIVE***

Deve contenere:

- Indicazioni relative alla posizione delle apparecchiature (ubicazione)
- Descrivere le istruzioni per la manovra delle apparecchiature
- Descrivere la procedura di messa in servizio
- Descrivere la procedura di messa fuori servizio
- Riallineamento del sottosistema/impianto a seguito del fuori servizio

## ● CAPITOLO 5

### **CONFIGURAZIONE DELL'OPERA/IMPIANTO DURANTE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE**

In questo paragrafo devono essere descritte le configurazioni dell'opera/ impianto/sottosistema durante le operazioni di manutenzione, utilizzando delle tabelle che indicano la configurazione degli enti (stato degli enti: aperto, etc.) interessati direttamente e indirettamente (a monte e a valle – anche appartenenti ad altri sottosistemi) da ciascun intervento manutentivo, avendo posto come condizione iniziale generale l'impianto nel normale esercizio.

### **PROCEDURE DI DIAGNOSTICA DI SOTTOSISTEMA (diagnostica dei guasti/difetti ed anomalie di parti dell'opera/impianto/sottosistema)**

In questo paragrafo devono essere descritte le due procedure di diagnostica. A titolo di esempio si veda l'**Allegato 4**.

Deve quindi

- contenere la descrizione, per ogni esigenza di manutenzione (preventiva, correttiva, ricerca guasti) le specificate procedure per la diagnosi del guasto/difetti dei componenti/materiali (coperti da sistema di diagnostica, riconducibili e non coperti da sistema di diagnostica) Individuando, inoltre, tutte le precauzioni che il personale deve prendere durante tali attività di diagnosi del guasto compresi i dispositivi di protezione individuale/collettivi (DPI/DPC), le attrezzature, i mezzi utilizzati, ecc, e, ove necessario, individuando le attività eseguite su altri impianti (es: tolta tensione) al fine di operare in sicurezza. Infine, individua le azioni correttive da intraprendere.
- essere precisato lo stato degli allarmi degli oggetti del sottosistema coperti da diagnostica, di quelli non coperti da diagnostica ma ravvisabili dall'operatore di PCS e/o PPF e le indicazioni dello stato degli oggetti non coperti da diagnostica.

Per quanto riguarda le opere civili, in particolare, la diagnosi del difetto, deve essere eseguita dal personale addetto a seguito del rilevamento dello stato dell'opera (individuazione del difetto) e quindi degli eventuali difetti attraverso la valutazione dello stesso, la relativa classificazione e il relativo intervento attraverso l'individuazione di eventuali provvedimenti o proposta di ulteriori indagini per il ripristino delle normali condizioni dell'opera. Il processo è schematizzato nella Figura sotto riportata. Deve quindi essere descritta la metodologia finalizzata a tenere sotto controllo il difetto rilevato al fine di individuarne la velocità con cui questi si evolve attraverso la raccolta dati che può essere eseguita mezzo disegni, foto, controlli specialistici, ecc.. La velocità con cui il difetto si evolve permette di definire gli intervalli di tempo che devono intercorrere fra una visita e la successiva, ovvero la necessità di interventi di manutenzione correttiva, l'individuazione dei possibili difetti tipici delle singole parti strutturali e quindi procedendo alla relativa valutazione dello stesso con dei criteri oggettivi di valutazione riferiti alle singole parti strutturali individuandone lo stato e quindi il livello di degrado al fine di pianificare l'eventuale intervento per il ripristino dello stato dell'opera.

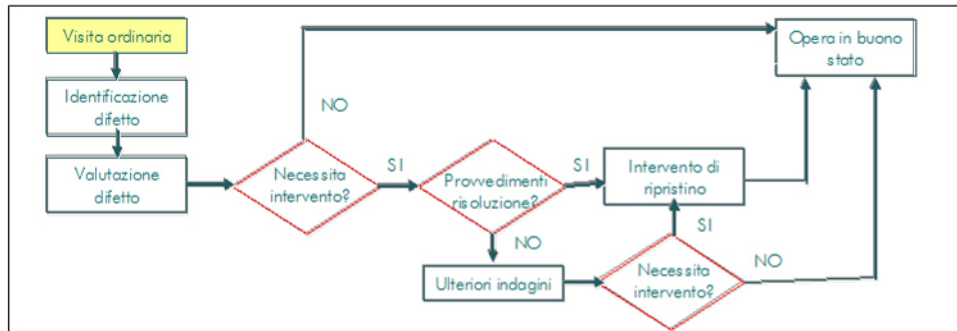


Figura 1- Diagnosi del difetto

Un esempio della tabella dei difetti è riportato in **Allegato 1: Esempio Tabella difetti OO.CC, opere a verde**) Oltre alla valutazione dello stato della parte d'opera, deve essere valutato lo stato dell'intera opera d'arte in conformità alle indicazioni di cui alla Metodologia Operativa di RFI: DPR MO SE 03 10, Compilazione dei verbali di visita alle opere d'arte.

Nell'**Allegato 2** è rappresentato uno schema logico per il "rilevamento del Guasto/difetto", in particolare, nel caso di un componente coperto o meno da diagnostica.

Per quanto riguarda le Tecnologie e l'armamento nell'**Allegato 3** è invece riportato il formato da utilizzare per rappresentare gli allarmi (Scheda Allarmi). Nel campo "rif. PD", deve essere riportato il relativo riferimento alla "Procedura di Diagnostica".

Un esempio di Procedura di diagnostica relativo alla diagnostica di un sezionatore bipolare di una Sottostazione elettrica è stato riportato nell'**Allegato 4**. In tale Procedura deve inoltre essere riportato il riferimento alla scheda di manutenzione correttiva del guasto oggetto dell'analisi perché in tale scheda sono contenute tutte le altre informazioni utili (Procedure di sicurezza, attrezzature, etc.)

### **PROCEDURA DI MESSA IN SICUREZZA**

Per ogni esigenza di manutenzione indicata nel manuale (preventiva, correttiva, ricerca guasti/difetti) dovranno essere specificate le procedure per la messa in sicurezza delle opere/parti d'opera, delle apparecchiature/parti d'impianto/impianto, individuando tutte le precauzioni che il personale deve prendere durante le attività di manutenzione compresi i dispositivi di protezione individuale (DPI).

Come già precisato, ai fini della messa in sicurezza, ove necessario, dovranno essere individuate le attività eseguite su altri impianti (es: toltà tensione, procedura per l'ingresso nei fabbricati, etc.).

Un esempio di procedura di sicurezza è riportato nell'**Allegato 5**

### **MANUTENZIONE PREVENTIVA**

Deve contenere

- la descrizione delle operazioni (operazioni/sotto-operazioni, operazioni elementari) relative alle attività di manutenzione ciclica (visite, controlli, verifiche, misure, etc.) (si veda §3) nonché le istruzioni per la messa in sicurezza durante le suddette attività, sia a livello di opera/sottosistema/impianto che per i livelli superiori (ad esempio quali sono le istruzioni per l'accesso nel fabbricato ove è ubicato il sottosistema/impianto), e i riferimenti ai mezzi/attrezzature utilizzate.

Si richiede inoltre che siano evidenziate le Operazioni elementari di manutenzione che sono "**nuove**" rispetto a quelle contenute nei cicli in uso da RFI in termini di "**descrizione dell'operazione**" e/o "**frequenza**". I cicli in uso da RFI saranno forniti da ITALFERR.

Il formato delle schede di manutenzione preventiva è quello di cui all'**Allegato 6: Schede di Manutenzione Tecnologie** e **Allegato 8: Schede di Manutenzione OO.CC**. Tali schede sono state compilate parzialmente solo a titolo di esempio.



### **MANUTENZIONE CORRETTIVA**

- Deve contenere le "Istruzioni Operative di Intervento", cioè la descrizione delle operazioni relative alle attività di manutenzione (interventi sulle opere, procedure di smontaggio e montaggio, verifiche e riallineamento del sistema) nonché le istruzioni per la messa in sicurezza durante le suddette attività, sia a livello di sottosistema/impianto che per i livelli superiori (ad esempio quali sono le istruzioni per l'accesso nel fabbricato ove è ubicato il sottosistema/impianto), e i riferimenti ai mezzi/attrezzature utilizzate.

Le operazioni di smontaggio e montaggio si intendono comprensive delle operazioni per accedere alla parte da sostituire e delle procedure per l'"isolamento guasto"

Il formato delle schede di manutenzione correttiva è quello riportato in **Allegato 7: Schede di Manutenzione Tecnologie** e **Allegato 8: Schede di Manutenzione OO.CC.** Tali schede sono state compilate parzialmente solo a titolo di esempio.

In **Allegato 9** è invece riportato uno stralcio parziale e pertanto incompleto delle "Istruzioni Operative di Intervento", da considerarsi solo a titolo di esempio.

### **ELENCO PARTI DI SCORTA**

Si faccia riferimento al formato della tabella di cui all'**Allegato 10** compilato almeno per i campi "Codice di Riferimento", "Specificazione Tecnica", "Fornitore e/o Costruttore", "U.M. (Unità di Misura)". Gli altri campi potranno essere compilati in fase di redazione della "Lista di Approvvigionamento Logistico iniziale" (§4.4), parte integrante del Piano di Manutenzione.

In tale capitolo dovranno essere indicati i materiali di consumo, di cui il formato della tabella a cui riferirsi è quello in **Allegato 11** e la tabella relativa alle scorte di emergenza.

Il periodo da considerare per il calcolo delle scorte tecniche è quello previsto contrattualmente.

## ● **CAPITOLO 6**

### **LISTA ATTREZZATURE ORDINARIE E SPECIALI**

Attrezzature per la manutenzione:

è necessario distinguere le attrezzature speciali da quelle ordinarie.

- **Attrezzature Speciali**

Per le attrezzature speciali, se presenti, bisognerà riportare il riferimento ai documenti di progetto dell'attrezzatura stessa.

- **Attrezzature Ordinarie**

L'attrezzatura ordinaria è stata classificata nei seguenti sottogruppi:

- *Attrezzatura minuta (vedere tabella **Allegato 12**)*

S'intende l'attrezzatura in dotazione al personale di manutenzione (elettrico e/o meccanico) per eseguire singole operazioni di manutenzione. L'attrezzatura minuta risulta facilmente manovrabile e trasportabile dai mezzi rotabili e dal personale.

- *Attrezzatura significativa (vedere tabella **Allegato 12**)*

S'intende l'attrezzatura per eseguire operazioni di manutenzione occasionali di una certa complessità (demolizioni, carotature, ecc.). Appartengono a questa categoria anche le attrezzature accessorie ai mezzi rotabili.

- *Attrezzatura di sicurezza (vedere tabella **Allegato 13**)*

S'intende l'attrezzatura personale e/o comune che è utilizzata durante le operazioni di manutenzione ai fini antinfortunistici, distinguendo per i dispositivi di protezione i dispositivi di protezione individuali da quelli di protezione collettiva.

## ● **CAPITOLO 7**

#### **MEZZI ROTABILI PER LA MANUTENZIONE**

Indicare i mezzi rotabili necessari per gli interventi di manutenzione relativi al sottosistema/impianto oggetto di analisi (**Allegato 14**).

#### **4.4. Lista di Approvvigionamento Logistico Iniziale (Scorte Tecniche)**

La lista deve essere aggiornata in base a quanto riportato nei Rapporti Finali RAM dei sottosistemi interessati.

È necessario che l'elenco generale dei materiali contenga:

- a) i materiali presenti a Catalogo RFI;
- b) i nuovi materiali delle tecnologie (non presenti a Catalogo);
- d) i materiali per i quali si ritiene utile l'aggregazione in un nuovo materiale tramite la "distinta base" o "Kit ordinabile" (si veda §3).

Si precisa che, per i materiali a catalogo RFI basterà compilare i seguenti campi:

- campo "codice di riferimento" con i riferimenti del categorico e progressivo RFI;
- Quantità totali;
- Consumo annuo;
- Scorta di emergenza.

Gli altri campi della tabella di cui all'**Allegato 10**, potranno essere omessi.

Si precisa che, in ogni caso, bisognerà specificare la metodologia e le ipotesi utilizzate per il calcolo del "numero di scorte" sulla base del "consumo annuo" (si veda §3).

La lista di Approvvigionamento Logistico Iniziale dovrà essere organizzata in una tabella il cui formato è quello di **Allegato 10**.

Laddove non siano previste le analisi RAM, la Lista Scorte dovrà essere calcolata utilizzando la formula di Poisson o altri criteri normalmente applicati e tracciati.

#### **4.5. Catalogo Figurato dei Ricambi**

Potranno essere utilizzate dall'Appaltatore tavole grafiche di ogni tipo (assonometriche, etc.) ricavabili dagli elaborati di progetto, che consentano almeno di poter identificare le dette parti sia installate che eventualmente per sequenza di rimozione.

Il catalogo dovrà essere organizzato con disegni d'assieme e **disegni di dettaglio**.

Il catalogo figurato deve essere accompagnato dalla Lista di Approvvigionamento Logistico Iniziale di cui all'**Allegato 10** e compilata in tutte le sue parti. Nel campo "Riferimento Figura" dovrà essere riportato, per ciascuna LRU (ovvero LLRU), i riferimenti ai disegni del catalogo figurato. Le informazioni di stoccaggio consentiranno di dimensionare le tipologie dei magazzini.

Un esempio di come attualmente sono organizzati i suddetti documenti generali è riportato nell'**Allegato 15**.

Per quei materiali che pur essendo a categorico e progressivo RFI, l'Appaltatore non ha certezza che i dettagli figurati relativi a quel materiale siano disponibili, dovrà essere previsto il relativo catalogo.

#### **4.6. Programma di Manutenzione**

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- **Sottoprogramma delle Prestazioni**

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

- **Sottoprogramma dei Controlli**

Il sottoprogramma dei controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

- **Sottoprogramma degli Interventi**

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Inoltre, gli elementi per l'organizzazione e la gestione delle attività manutentive, delle risorse (comprese quelle di esercizio) e dei materiali di scorta dovranno essere forniti secondo al modello di cui alla tabella riportata nell'**Allegato 16**, nel cui campo "Condizioni di esercizio" dovranno essere riportati gli acronimi individuati nella tabella "impatto sull'esercizio" (tabella 1).

Acronimo	Impatto sull'Esercizio	Descrizione
A	Livello 1	Fuori Servizio su entrambi i binari
B	Livello 2	Fuori Servizio su un binario
C	Livello 3	Rallentamento
D	Livello 4	Nessun impatto

Tabella 1: Impatto sull'esercizio

La tabella "Scheda di Programma di Manutenzione" unica per l'intero sottosistema/impianto/Opere dovrà essere fornita in formato elettronico (formato excel) insieme al Piano di Manutenzione.

## 5 ALLEGATI

### 5.1 Allegato 1: Esempio Tabella difetti OO.CC, opere a verde

Di seguito i principali difetti delle OO.CC. riferiti al documento "Visite di controllo ai ponti, alle gallerie e alle altre opere d'arte dell'infrastruttura ferroviaria, DTC PSE 44 11" di RFI

N°	DESCRIZIONE	PARTE STRUTTURALE Rif. §1.2
Difetti nelle sovrastrutture		
1. ....	Inflessione verticale	
2. ....	Difetto di binario	
Difetti nelle Sottostrutture		
3. ....	Movimenti nel piano orizzontale	
4. ....	Inclinazione, Rotazione Fuori Piombo	
5. ....	Cedimento differenziale	
6. ....	Abbassamento Fondazione	
7. ....	Erosione Fondazione	
8. ....	Fessure all'attacco pila-plinto per formazione di cerniera plastica	
Difetti in elementi in C.A. e C.A.P.		
9. ....	CLS ammalorato	
10. ....	Efflorescenze/essudazioni Pop Out	
11. ....	Microfessure da ritiro	
12. ....	Superficie bagnata	
13. ....	Infiltrazioni attraverso il calcestruzzo	
14. ....	Percolazioni attraverso fessure e giunti, elementi incassati	
15. ....	Ammaloramento del CLS da gelo e disgelo	
16. ....	Venatura di ruggine lungo le armature	

N°	DESCRIZIONE	PARTE STRUTTURALE  Rif. §1.2
17. ....	Fessure e distacchi per corrosione staffe	
18. ....	Fessure e distacchi per corrosione armature ordinarie	
19. ....	Sfogliatura staffe	
20. ....	Sfogliatura armature ordinarie	
21. ....	Esposizione Armatura di precompressione	
22. ....	Danni da urti	
23. ....	Fessure in corrispondenza delle staffe	
24. ....	Fessure verticali	
25. ....	Fessure diagonali	
26. ....	Fessure Longitudinali	
27. ....	Fessure Trasversali	
28. ....	Fessure spigoli	
29. ....	Fessure da schiacciamento	
30. ....	Riprese successive deteriorate	
31. ....	Fessure in zona d'appoggio	
32. ....	Fessure attacco trave - soletta	
33. ....	Fessure attacco travi - traverse	
34. ....	Riprese successive deteriorate	
35. ....	Fessure lungo I cavi di precompressione	
36. ....	Fessure capillari agli ancoraggi	
37. ....	Anomalie testate di ancoraggio dei cavi di precompressione	
<b>Difetti in elementi in acciaio</b>		
38. ....	Distacco vernice protetta	

N°	DESCRIZIONE	PARTE STRUTTURALE  Rif. §1.2
39. ....	Presenza di ruggine	
40. ....	Lamiere non serrate	
41. ....	Rigonfiamento pacchetti di lamiere sovrapposte	
42. ....	Perdita di spessore per ossidazione	
43. ....	Difetti nelle saldature	
44. ....	Cricche di saldatura	
45. ....	Bulloni allentati	
46. ....	Chiodi allentati o deformati	
47. ....	Bulloni mancanti	
48. ....	Chiodi mancanti	
49. ....	Deformazioni-perdita di forma	
50. ....	Danni da urti	
51. ....	Fessure nodi	
52. ....	Fessure negli elementi	
<b>Difetti in elementi in muratura</b>		
53. ....	Macchie di umidità	
54. ....	Efflorescenza	
55. ....	Presenza di muschio e/o piante	
56. ....	Esfoliazione e sfaldatura	
57. ....	Fessure lungo le giunzioni	
58. ....	Perdite di materiale nelle giunzioni	
59. ....	Fessure nelle pietre o nei mattoni	
60. ....	Disgregazione	
61. ....	Elementi di muratura mancanti o rotti	
<b>Difetti nei meccanismi di collegamento degli appoggi</b>		
62. ....	Battimento	
63. ....	Posizionamento non corretto	
64. ....	Deterioramento Teflon	

N°	DESCRIZIONE	PARTE STRUTTURALE  Rif. §1.2
65. ....	Schiacciamento e fuoriuscita lastra di piombo	
66. ....	Invecchiamento neoprene	
67. ....	Fuoriuscita neoprene	
68. ....	Bloccaggio	
69. ....	Eccesso di spostamento o rotazione	
70. ....	Deformazione piastra di base	
71. ....	Ovalizzazione rulli	
72. ....	Danneggiamento pendoli	
73. ....	Fuori piombo pendoli	
74. ....	Rottura collegamento appoggio - trave	
75. ....	Rottura collegamento appoggio - pulvino	
Difetti nei meccanismi di collegamento		
76. ....	Percolazione d'acqua	
77. ....	Apertura anomala dei giunti	
78. ....	Bloccaggio giunti	
79. ....	Rottura con caduta ballast	
Difetti di rivestimenti in Spritzbeton		
80. ....	Macchia di umidità	
81. ....	Efflorescenza	
82. ....	Sfaldatura / Espulsione rivestimento	
83. ....	Corrosione/esposizione armature	
84. ....	Infiltrazione attraverso il calcestruzzo	
85. ....	Percolazione attraverso fessure e giunti	
86. ....	Fessure longitudinali	
87. ....	Fessure trasversali	
88. ....	Fessure diagonali	
89. ....	Fessure reticolari	
Difetti generici in galleria		

N°	DESCRIZIONE	PARTE STRUTTURALE  Rif. §1.2
90. ....	Spostamento orizzontale piedritti	
91. ....	Inquinamento della massiciata per risalita di acqua/terreno dall'arco rovescio	
92. ....	Allagamento	
93. ....	Formazione ghiaccioli	
<b>Difetti rivestimenti in muratura (Gallerie)</b>		
94. ....	Macchie di umidità	
95. ....	Efflorescenza	
96. ....	Presenza di muschio e/o piante	
97. ....	Esfoliazione e sfaldatura	
98. ....	Fessure lungo le giunzioni	
99. ....	Perdite di materiale nelle giunzioni	
100.....	Infiltrazioni attraverso la muratura	
101.....	Disgregazione	
102.....	Fessure longitudinali	
103.....	Fessure trasversali	
104.....	Fessure diagonali	
105.....	Fessure reticolari	
106.....	Fessurazione nei portali	
107.....	Elementi di muratura mancanti o rotti	
108.....	Espulsione muratura	
109.....	Deformazione radiale	
110.....	Sollevamento piano del ferro / danneggiamento arco rovescio	



N°	DESCRIZIONE	PARTE STRUTTURALE  Rif. §1.2
111.....	Vuoti	
Difetti in elementi in C.A. e C.A.P. (Gallerie)		
112....	CLS ammalorato	
113....	Efflorescenze/essudazioni Pop Out	
114....	Microfessure da ritiro	
115....	Infiltrazioni attraverso il calcestruzzo	
116....	Percolazioni attraverso fessure e giunti, elementi incassati	
117....	Ammaloramento del CLS da gelo e disgelo	
118....	Presenza di muschio e /o piante	
119....	Corrosione / esposizione armature	
120....	Sfaldatura / Distacchi lineari	
121....	Deformazione radiale / fessurazione nicchie	
122....	Sollevamento del piano del ferro / danneggiamento arco rovescio	
123....	Fessure verticali	
124....	Fessure diagonali	
125....	Fessure Longitudinali	
126....	Fessure Trasversali	
127....	Fessure negli spigoli	
128....	Fessure Reticolari	
129....	Fessure nei portali	
130....	Vuoti	

Di seguito i principali difetti delle Opere a Verde

N°	DESCRIZIONE	PARTE STRUTTURALE
1. ....	Presenza di piante morte	
2.....	Caduta albero	
3.....	Crescita alberi oltre l'altezza consentita	
4.....	Distanza inferiore ai minimi di legge	
5.....	Verifica dell'asportazione di tutori e ancoraggi	
6.....	Difetti strutturali che possono compromettere la stabilità dell'albero (v.t.a.)	
7.....	Crescita sovrabbondante arbusti	
8.....	Erosione del terreno con messa a nudo dell'apparato radicale	
9.....	Piante sofferenti in caso di eccezionale siccità	
10.....	Presenza di rami morti, ricacci e polloni da potare	
11.....	Presenza di parassiti	
12.....	Presenza di specie infestanti	
13.....	Erosione superficiale sulle scarpate inerbite	
14.....	Crescita disuniforme del tappeto erboso sulle scarpate	

## 5.2 Allegato 2: Esempio di Man. Preventiva, correttiva e di Ricerca Guasto

In riferimento di cui alle fig. 1 e 2 si riferiscono agli specifici paragrafi del Manuale Operativo di uso e manutenzione

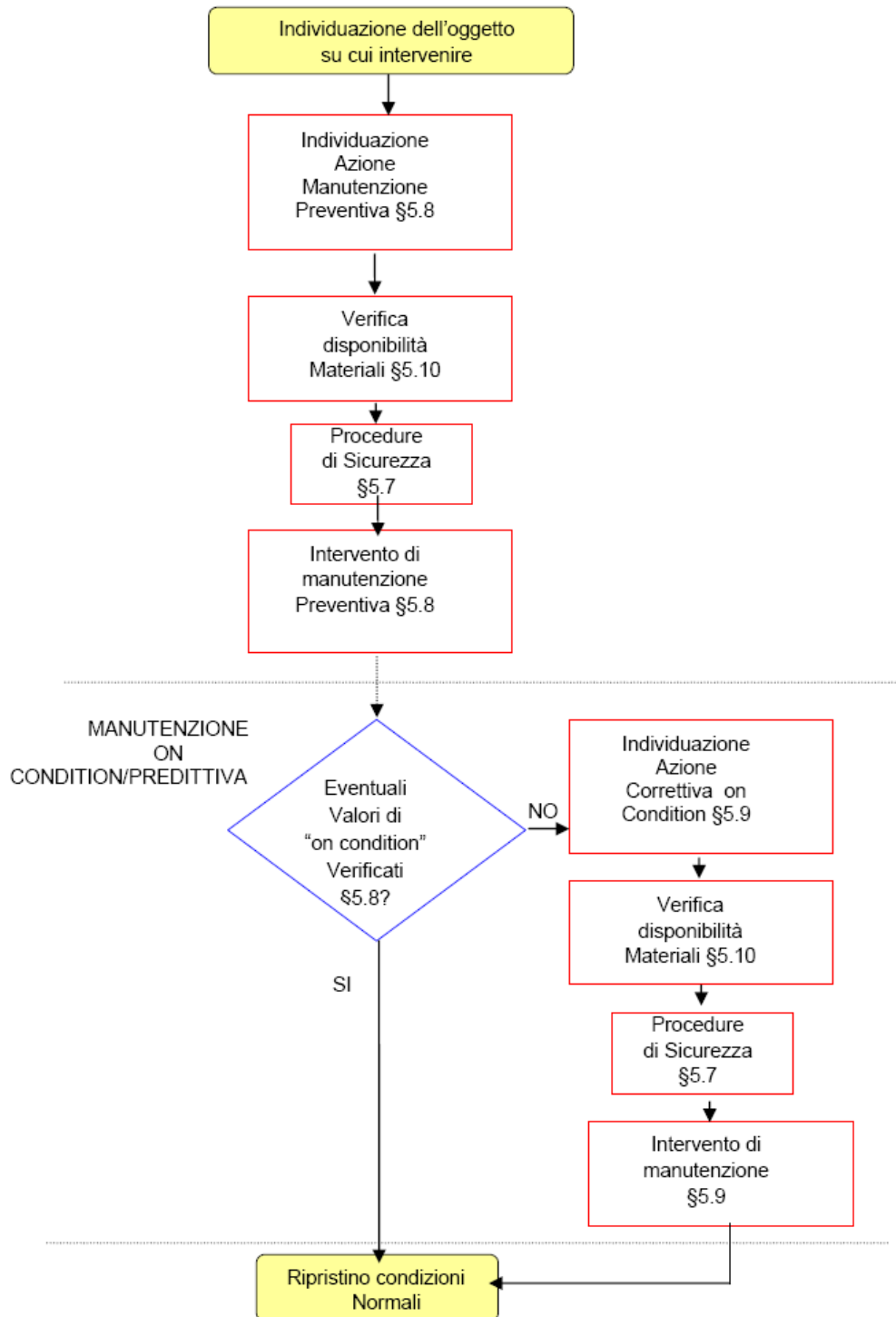


Figura 1- Uso del manuale durante le attività di Manutenzione Preventiva

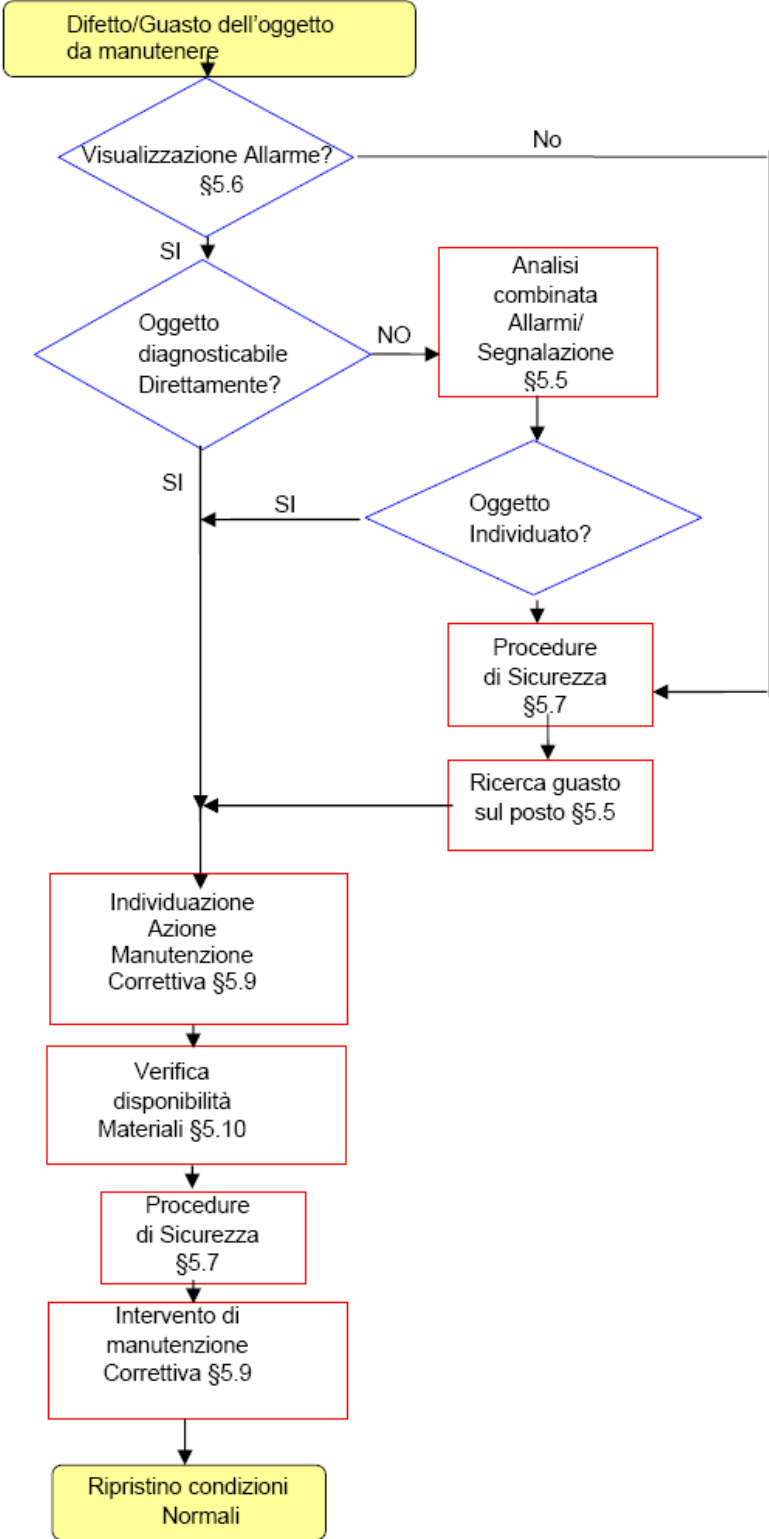


Figura 2- Uso del manuale durante le attività di Manutenzione Correttiva

<b>ALLEGATO A</b>	
ALLEGATO ALLA RELAZIONE DI MANUTENZIONE IT1J 10 R 04 RG ES0005 001 A	<b>FOGLIO</b> 23 DI 39

### 5.3 Allegato 3: Scheda Allarmi

Di seguito è stata riportata la scheda che deve essere utilizzata per gli allarmi. Tale scheda è stata parzialmente compilata a titolo di esempio. Nell'esempio, con riferimento alla riga relativa all'ente interruttore lxx, delle nove cause di allarme presenti, le prime tre originano l'allarme "Allarme Interruttore" inviato al Posto Centrale. Le successive sei cause originano l'allarme "Blocco Interruttore" inviato al Posto Centrale (DOTE). Tutti gli allarmi sono visualizzati nel sistema di comando, controllo e diagnostica locale.

ENTI/ COMPONENTI	COMANDI		CONTROLLI		ALLARMI				
	DA PC COMANDO LOCALE E DA Posto Centrale		SU PC CONTROLLO LOCALE ED INVIATI AL Posto Centrale		VISUALIZZAZIONE PER OPERATORE LOCALE E DIAGNOSTICA DI TUTTI GLI ALLARMI VISUALIZZAZIONE PER OPERATORE DOTE DI ALLARMI CUMULATI X = VISUALIZZAZIONE ALLARME CON STESSO TESTO DI "CAUSA ALLARME" " = ALLARME CUMULATO CON ALLARME PRECEDENTE				
	COMANDO	ESITO	CONTROLLO	ESITO	CAUSA ALLARME	LOC	DIA	DOTE	Rif PD
Sxx MOTORIZZATO	Apri Chiudi		Aperto Chiuso		Apertura interruttore scaldiglie (IM2) Apertura int. logica comando (IM3) Apertura interruttore motore (IM1) 43LD in posizione L	X	X	All. Sezionatore Sxx " " " " " " " " " " " "	§ Allegato 4, B \$ ..... \$ ..... \$ .....
lxx	Apertura Chiusura		Aperto Chiuso		Apertura interruttore scaldiglie (Q63) Apertura interruttore motore (Q60) Bassa pressione SF6 (1°livello) Apertura int. logica chiusura (Q61) Apertura int. logica apertura (Q62) Segnalazione molle scariche Bassa pressione SF6 (2°livello) 43LD in posizione L Apertura portella cassa di manovra	X X X X X X X X	X X X X X X X X	Allarme interruttore lxx " " " " " " " " Blocco interruttore lxx " " " " " " " " " " " " " " " "	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....

La tabella si compone di tre colonne:

- la colonna "Ente": contiene l'apparecchiatura coinvolta.
- La colonna "Comandi e Controlli": contiene il campo relativo ai
  - "Comandi" provenienti dal Posto Centrale
  - "controlli" inviati al Posto Centrale.
- La colonna "Allarmi": contiene il campo relativo al
  - "cause di allarmi" individuali;
  - allarmi visualizzati sul sistema di comando, controllo e diagnostica locale (campo "loc");
  - allarmi inviati alla diagnostica (campo "dia");
  - allarmi inviati al Posto Centrale (DOTE).
- La colonna "Rif. PD": contiene i riferimenti alle Procedure di Diagnostica.

## 5.4 Allegato 4: Procedure di Diagnostica

Di seguito è stata riportata, a titolo di esempio, uno stralcio della diagnostica del sezionatore motorizzato di una Sottostazione Elettrica e relativa al seguente guasto:

### Diagnostica sezionatore motorizzato

#### A) GUASTO:

- ⇒ Mancata chiusura di una o più fasi per anomalia organi trasmissione moto
  - ⇒ Mancata apertura di una o più fasi per anomalia organi trasmissione moto
  - ⇒ Mancata chiusura/apertura di una o più fasi per anomalia organi trasmissione moto
- .....
- .....
- 

#### B) GUASTO: Scarica verso massa per cedimento isolamento sezionatore

- **Tipo guasto:** elettrico
- **Intervento protezione:** MINIMA TENSIONE  
INTERVENTO PROTEZIONI INTERRUTTORE SSE (solo per S0x)
- **Azione protezione:** Apertura degli int. I0x a valle dei quali si è determinato il guasto (solo per S0x0).  
Apert. dell'interruttore di SSE che alimenta la linea su cui è collegato il sezionatore.

- **Allarme visualizzato:** MANCANZA Voltaggio  
INTERVENTO PROTEZIONI INTERRUTTORE SSE (solo per S0x)

#### - Procedura di diagnostica

Nel caso di guasto a terra dei sezionatori S0x0 è possibile individuare solo la zona nella quale si è verificato il guasto. Dopo l'intervento di apertura degli interruttori per individuare il montante guasto,  
.....  
.....

- **I riferimenti a tutte le altre informazioni necessarie sono riportate nella scheda di Manutenzione Correttiva n° MC1 di cui Allegato 7.**
-

## 5.5 Allegato 5: Procedura di sicurezza

### Esempio (non esaustivo) del SEZIONATORE BIPOLARE S0x0

DOC.RIF. della PD: -----	<b>SEZIONATORE BIPOLARE S0x0 – Messa fuori servizio</b>	<b>FOGLIO 1/1</b>
<p><b><u>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</u></b></p> <p>I Richiesta modulo al Telecomando TE per intervento manutentivo in loco.            II La manutenzione del sezionatore richiede una riconfigurazione preventiva dell'impianto (chiusura e apertura di alcuni enti). Tale riconfigurazione deve essere effettuata dal DOTE.            III nel caso di manutenzione alla colonna togliere tensione ai circuiti ausiliari e metterli a terra in modo visibile</p> <p><b>1) FUORI SERVIZIO S010</b></p> <p><i>1.1 Apertura dell'interruttore I01 e I02</i></p> <p><i>1.2 Apertura dei sezionatori bipolari S01 e S02</i></p> <p><i>1.3 Messa a terra tramite idoneo dispositivo a monte e a valle del sezionatore S010</i></p> <p><b>2) FUORI SERVIZIO S020</b></p> <p><i>2.1 Apertura dell'interruttore I03 e I04</i></p> <p><i>2.2 Apertura dei sezionatori bipolari S03 e S04</i></p> <p><i>2.3 Messa a terra tramite idoneo dispositivo a monte e a valle del sezionatore S020</i></p> <p><u>NOTE</u>            Le operazioni devono essere eseguite da personale munito di adeguati DPI (Dispositivi di protezione individuali rif. <b>Allegato 13</b>).</p>		

<b>ALLEGATO A</b>	
ALLEGATO ALLA RELAZIONE DI MANUTENZIONE IT1J 10 R 04 RG ES0005 001 A	<b>FOGLIO</b> 26 DI 39

## 5.6 Allegato 6: Schede di Manutenzione Preventiva

<b>ANALISI MANUTENZIONE PREVENTIVA</b>								
Commessa/Contratto:								
Sottosistema: SSE							Scheda N°	MP 1
Ass. Superiore: .....								
Oggetto analizzato: SEZIONATORE (S010, S020, S01, ecc.)				Classe INRETE2000 di appartenenza:				
							foglio	1 di 1
N.	Tipo di attività	Procedura	Periodicità (anni)	Durata (ore) Totale	Personale		Attrezzi e strumenti	Materiali Ciclo di Appartenenza
					Quantità	Grado di specializ.		
1.1	S	1) Procedura di Sicurezza - per S0x0 Allegato 5 Rif §5.7.x del Manuale; - per S0x Allegato 5 Rif §5.7.x del Manuale; 2) Operazioni di Manutenzione Preventiva (operazione elementare) con Riferimenti 5.8 del Manuale (.....Smontaggio e pulitura dei componenti soggetti ad usura ...)	AN	.....	2	1 Avanzato 1 Base	Allegato 12_nr 44, 45, etc. Allegato 13_nr XX Allegato 14_nr XX	.....
1.2	S	1) Procedura di Sicurezza - per S0x0 Allegato 5 Rif §5.7.x del Manuale; - per S0x Allegato 5 Rif §5.7.x del Manuale; 2) Operazioni di Manutenzione Preventiva (operazione elementare) con Riferimenti 5.8 del Manuale (.....Smontaggio e pulitura dei componenti soggetti ad usura ...)	SM	.....	2	1 Avanzato 1 Base	Allegato 12_nr 44, 45, etc. Allegato 13_nr XX Allegato 14_nr XX	.....
1.3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Nota: il campo N° è composto da due numeri, il primo indica il n° della scheda di Manutenzione Preventiva e il secondo indica il n° sequenziale dell'operazione elementare (es. N°1.2 indica il riferimento alla MP1.il riferimento all'operazione elementare 2)



**ALLEGATO A**

ALLEGATO ALLA RELAZIONE DI MANUTENZIONE  
IT1J 10 R 04 RG ES0005 001 A

**FOGLIO**  
27 DI 39

**5.7 Allegato 7: Schede di Manutenzione Correttiva**

ANALISI MANUTENZIONE CORRETTIVA								
Commessa/Contratto:								
Sottosistema: SSE						Scheda N°		MC 1
Ass. Superiore: .....								
Oggetto analizzato: SEZIONATORE (S010, S020, S01, ecc.)				Classe INRETE2000 di appartenenza:				
						foglio		1 di 1
LRU	Modo di guasto	Procedura	Rilevazione del guasto	Durata (ore) Totale	Personale		Attrezzi e strumenti	Materiali Ciclo di Appartenenza
					Quantità	Grado di specializ.		
S0x0 S0x SSAx	mancata chiusura di una o più fasi per anomalia organi trasmissione moto	1) Procedura di Diagnostica § Allegato 4 A) Rif. §5.5 del Manuale 2) Procedura di Sicurezza - per S0x0 Allegato 5 Rif §5.7.x del Manuale; - ..... 3) Istruzione operativa di Intervento - per S0x0 Allegato 9 §5.9.x del manuale; - .....	.....	.....	2	BASE	Allegato 12_nr XX Allegato 13_nr XX Allegato 14_nr XX	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
S0x0 S0x SSAx	scarica verso massa per cedimento isolamento	1) Procedura di Diagnostica § Allegato 4 B) Rif. §5.5 del Manuale ) Procedura di Sicurezza - per S0x0 Allegato 5 Rif §5.7.x del Manuale; - ..... 3) Istruzione operativa di Intervento - per S0x0 Allegato 9 §5.9.x del manuale; - .....	.....	.....	2	BASE	Allegato 12_nr XX Allegato 13_nr XX Allegato 14_nr XX	



## 5.9 Allegato 9: Istruzioni Operative di Intervento

Di seguito viene riportato uno stralcio di istruzione operativa di intervento. Tale istruzione è parziale e da considerarsi solo a titolo di esempio.

### Sezionatore bipolare

Anche per l'esecuzione dei lavori di installazione del sezionatore bipolare, nonché per i lavori di manutenzione, si consiglia che ogni operatore sia munito della idonea attrezzatura di sicurezza individuale e collettiva (§ **Allegato 13**), ed in particolare utilizzi i seguenti dispositivi:

- Guanti isolanti
- Indumenti di lavoro monouso che non lascino scoperte parti del tronco o degli arti
- Visiere di protezione ed elmetto protettivo

### Montaggio sezionatore

- Montaggio delle basi fisse
  - a) Sollevare le basi fisse facendo attenzione che siano disposte correttamente, appoggiarle sulla struttura di supporto, in corrispondenza dei fori di fissaggio.
  - b) Inserire le viti e fissarle provvisoriamente.
  - c) .....
- Montaggio degli isolatori
  - a) Fissare gli isolatori sui supporti laterali delle basi fisse tramite le viti complete di rosette elastiche.
  - b) Fissare la colonna centrale sui dischi rotanti tramite le viti complete di rosette elastiche
    - c) Verificare .....
- Contatti fissi del sezionatore
  - Fissare i contatti fissi sugli isolatori esterni tramite le viti .....
- Braccio mobile  
.....
- Tirante di trasmissione orizzontale del sezionatore.
  - a) Disporre i tre poli in posizione di **CHIUSO**.
  - b) Inserire il tirante orizzontale nei morsetti stringi tubo presenti sui dischi rotanti, senza serrare a fondo le viti.
  - c) .....

### Smontaggio del sezionatore

**ATTENZIONE: prima di eseguire gli interventi che seguono accertarsi che:**

- a) il sezionatore sia in posizione di **APERTO**;
- b) il sezionatore sia a terra in entrambi i lati;
- c) le connessioni di Bassa Tensione siano scollegate dal comando.

#### > Scollegamento

- Scollegare le connessioni di alta tensione dalle piastre di attacco linea.

- Scollegare le connessioni di bassa tensione dal comando.

➤ Smontaggio

Con gli stessi mezzi utilizzati per l'installazione del sezionatore e con una procedura inversa, smontare le varie parti con la seguente sequenza:

- Smontaggio della trasmissione orizzontale
- Smontaggio del comando
- .....

- Contatti mobile del sezionatore

Per la sostituzione del contatto mobile maschio procedere come segue:

- Rimuoverei i contatti svitando le viti;
- pulire le superfici di contatto dei nuovi contatti.....

- Contatti fissi

Per la sostituzione dei contatti fissi procedere come segue:

Con il sezionatore in **APERTO**:

- togliere i contatti fissi svitando le viti che .....

- Armadi di manovra

Nell'eventuale necessità di sostituzione del comando, operare nel modo seguente:

- comandare il sezionatore e/o la lama di terra nella posizione di **APERTO**;
- staccare il flessibile dall'albero di trasmissione verticale ed i .....

**Messa in servizio sezionatore**

Per i collegamenti e controlli finali seguire le seguenti istruzioni:

- Collegare a terra, con cavo di opportuna sezione, il .....
- Collegare i conduttori di alta tensione con .....

.....

**Messa in servizio del comando a motore**

- Posizionare manualmente il comando ed il sezionatore in posizione di chiuso
- Verificare che .....
- Bloccare l'asta di trasmissione con .....

Se le verifiche di cui sopra danno esito positivo, si può procedere alle prove elettriche. Nel caso che il comando sia sprovvisto di comandi elettrici locali, collegare .....

**Di seguito viene riportato uno stralcio di istruzione operativa di intervento per le OO.CC. Tale istruzione è parziale e da considerarsi solo a titolo di esempio.**

-----  
**RIPRISTINO SUPERFICIALE DI OPERE IN CALCESTRUZZO**

- Rimozione meccanica con martello demolitore delle parti incoerenti, fessurate o rigonfiate di calcestruzzo sino al raggiungimento del sottofondo integro garantendo l'integrità delle eventuali armature presenti.
- Dopo la scarifica, o nel corso dell'esecuzione della fase 1, le superfici integre in cls devono essere rese ruvide allo scopo di ottenere la massima aderenza tra il supporto ed il materiale di ripristino.
- Il perimetro della parte asportata deve essere sagomato con taglio ortogonale alla superficie esterna .....
- Spazzolatura ed eventuale sabbiatura delle armature presenti.
- Lavaggio con acqua in pressione .....
- .....
- .....

### 5.10 Allegato 10: Schede Materiali di Scorta

TRATTA DI RIFERIMENTO:		TECNOLOGIA / IMPIANTO:			DATA:	COMPILATO DA					REVISIONE:		
RIFERIMENTO FIGURA	DESCRIZIONE	CODICE MATERIALE DITTA	SPECIFICA TECNICA	FORNITORE E/O COSTRUTTORE	TEMPO APPROVVIGIONAMENTO (SETTIMANE)	U.M.	Q.TÀ SCORTA CONSIGLIATA	LOTTO MINIMO DI FORNITURA	CONSUMO ANNUO	SCORTA DI EMERGENZA	Q.TÀ TOT. SULLA TRATTA	PREZZO UNITARIO (EURO)	PREZZO TOTALE (EURO)
.....		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			.....	.....	.....

**Riferimento Figura:** In questa colonna dovrà essere riportato, per la parte a scorta, il riferimento al disegno, data sheet ecc. del catalogo figurato;

**Descrizione:** In questa colonna dovrà essere riportato una breve descrizione della parte a scorta (LRU o parti di essa)

**Codice di Riferimento:** In questa colonna dovranno essere riportati i codici di riferimento che individuano la singole parti di scorta (Codice d'acquisto o Part Number). Per i materiali a catalogo FS sarà riportato il riferimento alla categoria e al progressivo

**Specifica Tecnica:** In questa colonna dovranno essere riportati i codici della specifica tecnica di riferimento della parte a scorta. Nel caso di materiali composti da più parti farà riferimento la specifica tecnica della LRU o dell'equipaggiamento completo.

**Fornitore e/o Costruttore:** In questa colonna dovrà essere riportato il nome di riferimento del fornitore della parte a scorta cui RFI potrà approvvigionarsi

**Tempo di Approvvigionamento:** In questa colonna dovrà essere riportato il tempo necessario che intercorre dalla richiesta di Acquisto alla fornitura presso il magazzino di RFI

**U.M.:** In questa colonna dovrà essere riportata l'unità di misura della scorta

**Quantità Scorta Consigliata:** In questa colonna dovranno essere riportate le quantità a scorta per un periodo di supporto pari a 12 mesi

**Lotto Minimo di Fornitura:** In questa colonna dovrà essere riportato il quantitativo minimo delle parti a scorta che la è fornito a seguito di una Richiesta d'Acquisto, per esigenze commerciali logistiche e/o di produzione del fornitore/costruttore

**Consumo Annuo:** In questa colonna dovrà essere riportato il consumo annuo, cioè la somma dei consumi programmati previsti per la manutenzione preventiva e di quelli valutati dal tasso di guasto per la manutenzione correttiva

**Scorte di Emergenza:** In questa colonna dovrà essere riportata la quantità minima che dovrebbe essere sempre disponibile per realizzare gli interventi di manutenzione "Scorta di Emergenza" (o livello di guardia secondo la norma UNI 10147).

**Quantità Totale sulla Tratta:** In questa colonna dovrà essere riportata la quantità totale sulla tratta di ogni singola scorta

**Prezzo Unitario (ovvero Totale):** In questa colonna dovrà essere riportato il prezzo di ogni singola scorta consigliata (ovvero il prezzo totale, cioè il prodotto tra il prezzo unitario e lotto minimo di fornitura

### 5.11 Allegato 11: Materiali di Consumo

La tabella è stata compilata, a titolo di esempio e parzialmente, per il materiale di consumo "Detergente media aggressività"

N°	Denominazione	Fornitore	Impiego	Parti interessate
		(Nome/Tipo)		
1	Detergente media aggressività (solventi, saponi, acetone) o acqua vaporizzata ad alta pressione.	Commerciale	Pulizia isolatori (allo scoperto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pali vari</li> <li>• Portali vari</li> <li>• Sospensioni varie</li> <li>• Ormeggi vari</li> <li>• Stralli di punto fisso</li> <li>• Collegamenti elettrici conduttori</li> <li>• Sezionamenti feeder e linea contatto</li> <li>• Isolatori di sezione (n° ordine 655.168.000 fornito da ARTHUR FLURY AG)</li> </ul>
			Pulizia da tracce di polvere o altro materiale (allo scoperto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensole discese di alimentazione</li> <li>• Mensole per isolatori reggi-collomor-to su pali tubolari</li> <li>• Sospensione feeder</li> </ul>
			Pulizia isolatori (in galleria)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penduli e travi</li> <li>• Ormeggi vari</li> <li>• Sospensioni varie</li> <li>• Stralli di punto fisso</li> <li>• Isolatore portante collegamenti apparecchiature elettriche e catenaria</li> <li>• Sezionamenti feeder e linea contatto</li> </ul>
			Pulizia da tracce di polvere o altro materiale (in galleria)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensole supporto isolatore portante</li> <li>• Mensole discese di alimentazione</li> </ul>
2	.....	.....	.....	.....

## 5.12 Allegato 12: Attrezzatura Ordinaria “attrezzatura Minuta e Significativa”

Le tabelle sono state compilate a titolo di esempio e parzialmente.

ATTREZZATURA MINUTA	
NR	DESCRIZIONE
1	Accetta da spacco da Kg. 1,800
2	Alesatori conici con conicità da 1/10 mm. 10/25
.....	.....
24	Bullini da mm.5x150
25	Cacciavite lunghezze varie a croce
26	Cacciavite lunghezze varie a taglio dritto
27	Calibro a scorsoio da mm. 250
.....	.....
44	Fioretto isolante, Diam 32-60 mm asta 0.8-1.6 mt
.....	.....
60	Multimetro, Vcc/Vca: portate 3-10-300 V, Icc: portate 100 mA, 30 mA, 1A, 10°, Ica: portate 10 mA, 30 mA

ELENCO ATTREZZATURE SIGNIFICATIVE	
NR	DESCRIZIONE
.....	.....
13	Martello demolitore pneumatico
14	Martello elettropneumatico perforatore (tipo Hilti TE72/TE92)
.....	.....
25	Gruppo ossitaglio



### 5.13 Allegato 13: Attrezzatura di Sicurezza

- **DISPOSITIVI PER LA SICUREZZA E IL PRONTO SOCCORSO**
- **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**
- **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

Le tabelle sono state compilate a titolo di esempio e parzialmente.

ATTREZZATURA DI SICUREZZA	
DESCRIZIONE	
<b>DISPOSITIVI PER LA SICUREZZA E IL PRONTO SOCCORSO</b>	
1	BARELLE/BRANDINE (MPS)
2	CASSETTE DI MEDICAZIONE (MPS)

ATTREZZATURA DI SICUREZZA	
DESCRIZIONE	
<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA</b>	
1	DISPOSITIVI PER MESSA A TERRA ELETTRIFICAZIONE FERROVIARIA
2	ESTINTORI A POLVERE DA KG. 6,00
3	SIRENE A STRAPPO
....	.....
<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE</b>	
1	CINTURE DI SICUREZZA NORMALI
2	CINTURE DI SICUREZZA A BRETELLE
3	CUFFIE ANTIRUMORE
4	ELMETTO E SOTTOELMETTO IN PANNO
5	GUANTI DA LAVORO
6	GUANTI DIELETTICI DA 5000 ÷ 20.000 V.
.....	.....

**ATTREZZATURA DI SICUREZZA**

DESCRIZIONE

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA (CARTELLONISTICA)**

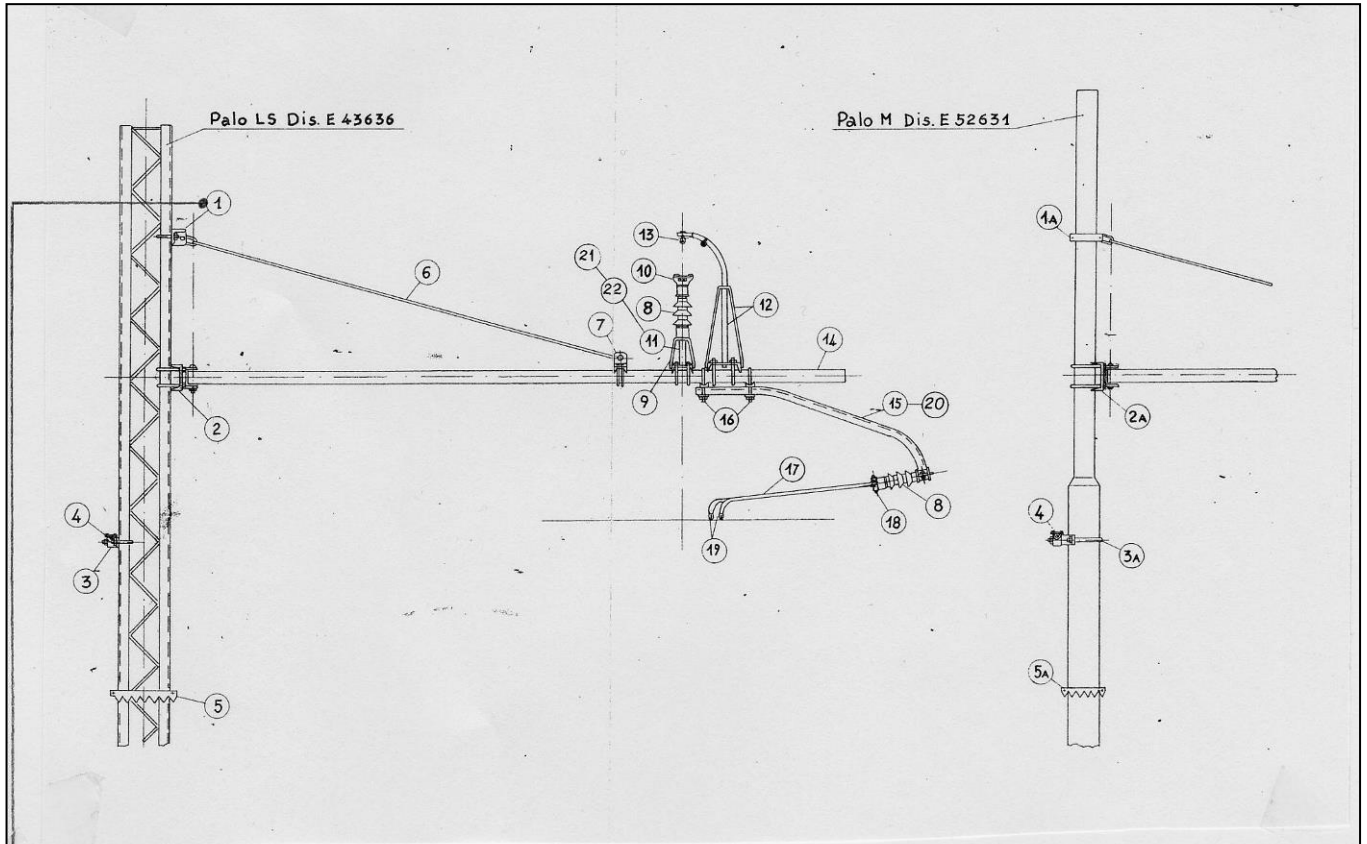
<b>Cartelli di sicurezza d'obbligo</b>	
1	È OBBLIGATORIO L'USO DELLA CINTURA DI SICUREZZA
2	È OBBLIGATORIO L'USO DELL'ELMETTO
3	È OBBLIGATORIO L'USO DEI GUANTI O MANOPOLE
...	.....
<b>Cartelli di sicurezza di divieto</b>	
1	VIETATO FUMARE
2	VIETATO L'ACCESSO
3	VIETATO L'INGRESSO AGLI ESTRANEI AI LAVORI
4	VIETATO SOSTARE O TRANSITARE NEL RAGGIO DI AZIONE DELLE GRU O MACCHINE
....	.....
<b>Cartelli di sicurezza di pericolo</b>	
1	LAVORI IN CORSO
2	ATTENZIONE AI CARICHI SOSPESI
3	ATTENZIONE: È PERICOLOSO SOSTARE NEL RAGGIO DI AZIONE DELLA MACCHINA
4	ALTA TENSIONE PERICOLO DI MORTE
...	.....

## 5.14 Allegato 14: Mezzi Rotabili

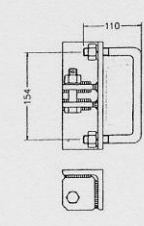
La tabella è stata compilata a titolo di esempio e parzialmente.

ELENCO MEZZI ROTABILI	
NR	DESCRIZIONE
1	Bilici per trasporto pali da fissare su carrello da 10 ton.
2	Carrello con cestello p.ta Kg.200, sfilabile altezza mt. 18 e girevole per viadotto
3	Carrello pianale da 10 ton.
...	.....

5.15 Allegato 15: Esempio di Catalogo Figurato in uso da RFI



Pos.	Denominazione	Marche	Cat.	Pr.	Quan.	Disegno
1	Attacco del tirante		768			E 54407
	LS 10 - 10a - 10c	ALS 496 - 501		517		
	LS 12 - 12a - 12c	ALS 497 - 502		518		
	LS 14 - 14a - 14b - 14c	ALS 498 - 503		519		
	LS 16 - 16a - 16b - 16c	ALS 499 - 504		520		
	LS 18 - 18a - 18b - 18c - 18E - 18Ea - 18Eb	ALS 500 - 505	521			
2	Attacco snodato della mensola tubolare		768			E 54134
	LS 10 - 10a - 10c	ALS 506 - 511 - 516		522		
	LS 12 - 12a - 12c	ALS 507 - 512 - 516		523		
	LS 14 - 14a - 14b - 14c	ALS 508 - 513 - 516		524		
	LS 16 - 16a - 16b - 16c	ALS 509 - 514 - 516		525		
	LS 18 - 18a - 18b - 18c - 18E - 18Ea - 18Eb	ALS 510 - 515 - 516	526			
3	Attacco del trefolo di terra		768			E 54131
	LS 10 - 10a - 10c	ALS 492 - 501		513		
	LS 12 - 12a - 12c	ALS 493 - 502		514		
	LS 14 - 14a - 14b - 14c	ALS 494 - 503		515		
	LS 16 - 16a - 16b - 16c	ALS 495 - 504	516			
4	Morsetto per trefolo di terra	T 114	774	262	1	E 48443

CATEGORIA: 768		Progressivo: 518
Disegno: E 54407		Descrizione:
		Attacco del tirante snodato al palo LS 12.-
		Peso (kg): ≅ 4,000
Norma Tecnica: I.E. T.E. 90		
Marca: ALS 497 - ALS 502		

### 5.16 Allegato 16: Programma di Manutenzione

SCHEDA DI PROGRAMMA DI MANUTENZIONE																
Commessa/Contratto:																
Sottosistema: SSE										Scheda N°		PM 2				
Ass. Superiore: .....										Foglio		1 di 1				
Condizioni di esercizio: Fuori Servizio su un binario (B)					Classe Omogenea di Aggregazione dell'informazione: Periodicità					Codice Sede Tecnica INRETE2000 di appartenenza: .....						
Oggetto Analizzato	Tipo di attività	Rif. Scheda MP	Procedura	Periodicità	Durata Totale (ore)	Personale			Attrezzi e strumenti	Materiali	Stato dell'Impianto ai Fini dell'Intervento		Condizioni di Esercizio Richieste ai fini dell'Intervento	Quantità Componente		Ore-uomo anno
						Q.tà	Grado di specializ.	Durata (h/uomo)			SSE	SSE		SSE	SSE	
SEZIONATO RE (SSA1, SSA2)	S	1.1	.....Smontaggio e pulitura dei componenti soggetti ad usura..	DN o 3000 Manovre	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	B	.....	.....	.....	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	B	.....	.....	.....	

#### RIEPILOGO/LEGENDA

Acronimo	Periodo Manutenzione	A	B	C	D	Totale
		ore-uomo /anno	ore-uomo /anno	ore-uomo /anno	ore-uomo /anno	ore-uomo /anno
MN	Manutenzione Mensile					
TR	Manutenzione Trimestrale					
SM	Manutenzione Semestrale					
AN	Manutenzione Annuale					
BN	Manutenzione Biennale					
.....	.....					
Totale						

La suddetta leggenda è stata riportata solo a titolo di esempio.