

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. SICUREZZA, MANUTENZIONE ED INTEROPERABILITÀ

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE

LINEA A.V. /A.C. MILANO - VERONA

NODO DI BRESCIA

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA

Relazione di Manutenzione

SCALA:

-

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

I N 0 Y 1 0 F 0 4 R G E S 0 0 0 5 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	C. Ia Placa <i>[Signature]</i>	Ott. 2020	M. Ciarniello <i>[Signature]</i>	Ott. 2020	L. Barchi <i>[Signature]</i>	Ott. 2020	A. NARDINOCCHI Ottobre 2020 ITALFERR S.p.A. Ordine degli Ingegneri della Provincia di La Spezia Dott. Ing. Ardisia Nardinocchi iscritto all'Albo Professionale COR. N. A1263 <i>[Signature]</i>

File: IN0Y 10 F 04 RG ES0005 001 A

n. Elab.:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 2 di 77

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	4
1.1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
1.1.1	Applicabilità Relazione di Manutenzione	4
1.1.2	Struttura del Piano di Manutenzione	4
1.2	ACCESSIBILITA' DELL'OPERA	6
1.3	PUNTI DI ATTENZIONE.....	6
1.4	CENSIMENTO “OGGETTI DI MANUTENZIONE”	6
1.5	SCOMPOSIZIONE AD ALBERO	7
1.6	DEFINIZIONI E ACRONIMI	8
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	10
3	CARATTERISTICHE DELL'OPERA/IMPIANTO.....	13
3.1	OPERE CIVILI.....	13
3.1.1	Sottovia	13
3.1.2	Muri	16
3.1.3	Viabilità.....	18
3.1.4	Barriere Antirumore.....	22
3.1.5	Interventi sugli edifici.....	24
3.2	ARMAMENTO.....	24
3.2.1	Rotaie.....	25
3.2.2	Traverse, traversoni ed attacchi.....	25
3.2.3	Massicciata	25
3.2.4	Scambi	25
3.2.5	Giunzioni Isolanti Incollate	26
3.2.6	Paraurti.....	27
3.3	IMPIANTI MECCANICI	27
3.3.1	HVAC	27
3.4	IMPIANTI SAFETY	28
3.4.1	Impianto Spegnimento a GAS	28
3.4.2	Impianto Rivelazione Incendi	29
3.4.3	Vasca di riserva idrica	30
3.5	IMPIANTI SECURITY	31
3.5.1	Impianto Antintrusione e controllo accessi.....	31
3.5.2	TVCC.....	33
3.5.3	Controllori periferici	35
3.6	IMPIANTI TE	36

3.6.1	Condutture di Contatto	37
3.6.2	Sostegni	38
3.6.3	Sospensioni.....	39
3.6.4	Blocchi di fondazione	39
3.6.5	Posti di Regolazione Automatica e di Sezionamento	40
3.6.6	Punto Fisso	41
3.6.7	Circuito Di Terra e di Protezione T.E.	42
3.6.8	Segnaletica T.E.....	42
3.6.9	Telecomando impianti di Linea di Contatto.....	42
3.6.10	Alimentazione.....	43
3.7	LUCE E FORZA MOTRICE	43
3.7.1	Cabine MT/bt presso fabbricati GA5 e GA6 di Brescia.....	44
3.7.2	Il sistema di supervisione delle alimentazioni.	44
3.7.3	Il sistema di selettività logica delle protezioni in media tensione	45
3.7.4	Rete MT in cavo per cabine MT/bt.....	45
3.7.5	Impianti LFM dei fabbricati GA5 e GA6	45
3.7.6	Impianto di illuminazione di piazzale.....	46
3.7.7	Impianto RED.....	48
3.7.8	Impianti di alimentazione IS (SIAP) del GA5 e GA6	49
3.7.9	Sistema di alimentazione	50
3.7.10	Sistema di protezione contro i contatti diretti ed indiretti.....	51
3.7.11	Impianto di terra	51
3.8	IMPIANTI TELECOMUNICAZIONE	52
3.8.1	Cavi	52
3.8.2	Sistema di Telefonia Selettiva Integrato (STSI)	54
3.8.3	Diffusione Sonora.....	54
3.8.4	Rete non vitale "LAN AUX" per i gestori d'area	55
3.8.5	Alimentazione Impianti	55
3.9	IMPIANTI IS	56
3.9.1	ACC Brescia.....	57
3.9.2	ACCM Milano - Brescia – M3.....	61
3.9.3	Sistema ERTMS.....	61
3.9.4	Sistemi di Supervisione.....	62
3.9.5	Sistema Scada Alimentazioni IS	62
4	INDICAZIONI DI MANUTENZIONE.....	64
5	ALLEGATI.....	77

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 4 di 77

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 all'Appalto denominato "LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA - NODO DI BRESCIA, POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA".

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 Relazione di Manutenzione

La relazione è applicabile alle opere e agli impianti relativi agli interventi oggetto del succitato Appalto.

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

Il Piano di Manutenzione è composto da sei capitoli i cui contenuti sono di seguito riportati.

1. Introduzione

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

2. Generalità

Nel presente capitolo sono riportate le informazioni di carattere generale relative al progetto.

3. Manuale di Manutenzione

Nel presente capitolo sono riportate le informazioni di manutenzione dettagliate nel seguito.

4. Lista di Approvvigionamento Logistico Iniziale (Scorte Tecniche);

Nel presente capitolo è riportato l'elenco, con le relative informazioni, delle scorte tecniche che sono sia i materiali già presenti a Catalogo RFI, che gli eventuali nuovi materiali (non presenti a Catalogo);

5. Catalogo Figurato dei Ricambi;

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 5 di 77

Nel presente capitolo sono riportate le informazioni per il catalogo figurato dei ricambi come ad esempio, tavole grafiche di vario 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.

6. Programma di Manutenzione

Nel presente capitolo sono 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, è composto da sette capitoli i cui contenuti sono di seguito riportati.

1. Introduzione

Nel presente capitolo sono riportate le informazioni di carattere generale sullo scopo e sui limiti di applicabilità del manuale, l'elenco degli acronimi utilizzati nel documento. Fornisce inoltre la scomposizione in parti dell'opera/impianto, all'accessibilità, agli eventuali "punti di attenzione" e al censimento degli oggetti di manutenzione.

2. Documentazione di riferimento

Nel Capitolo 2 è riportato l'elenco generale dei documenti di progetto, l'elenco dei documenti di progetto allegati al manuale, l'elenco dei manuali delle apparecchiature allegati al manuale, l'elenco delle norme di legge di riferimento.

3. Caratteristiche dell'opere/impianto

Nel Capitolo 3 è riportata una sintetica descrizione delle opere e degli impianti e sono illustrate inoltre, le relative funzioni principali. Il capitolo contiene inoltre le informazioni relative alle caratteristiche tecniche ed ai limiti di funzionamento dell'opera/impianto. Per le Opere Civili, in particolare, riporta le necessarie informazioni sull'accessibilità all'opera funzionale alla manutenzione (percorsi di mezzi e persone, necessità di utilizzo di strutture quali ponteggi, etc) dell'opera stessa e degli impianti ivi contenuti compresa la loro sostituzione.

4. Metodologie di utilizzo dell'opere/impianto

Nel Capitolo 4 sono descritte le modalità di esercizio dell'opera/impianto in condizioni normali e di degrado, fornendo tutte le istruzioni operative necessarie e individuando le interfacce con gli altri impianti.

5. Manutenzione

Nel capitolo 5, oltre alla descrizione della configurazione dell'impianto in condizioni di esercizio normale e durante le operazioni di manutenzione, sono illustrate le singole operazioni di manutenzione per la corretta diagnosi del difetto/guasto e per agire in sicurezza, nonché la descrizione delle operazioni elementari di manutenzione (procedure di intervento, procedure di smontaggio, montaggio del

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 6 di 77

componente da sostituire, le relative verifiche e l'eventuale riallineamento del sistema) per corretta esecuzione e il buon fine delle attività manutentive.

6. Attrezzature ordinarie e speciali occorrenti per la manutenzione

Nel Capitolo 6 è riportato l'elenco degli attrezzi ordinari/speciali e dei materiali di consumo ordinari necessari per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione.

7. Mezzi d'opera per la manutenzione

Nel Capitolo 7 è riportato un elenco dettagliato dei mezzi rotabili ordinari/speciali necessari per l'espletamento delle attività di manutenzione.

Per i dettagli si rimanda ai documenti di cui al §2 [Rif. 3] e Allegato A.

1.2 ACCESSIBILITA' DELL'OPERA

Alla luce della tipologia degli interventi previsti nel presente progetto, risulta non esserci alcuna peculiarità relativa all'accessibilità dell'opera. Gli accessi andranno comunque indicati nelle planimetrie generali di progetto.

1.3 PUNTI DI ATTENZIONE

In questa fase di progettazione non ci sono evidenze di punti di attenzione da un punto di vista manutentivo.

In merito alla vasca di accumulo, un elenco indicativo e non esaustivo delle principali azioni consigliate e mirate alla prevenzione della legionella sono state fornite al §4.2.

In questo paragrafo saranno indicati (con relativa localizzazione) nelle successive fase progettuali e nella fase realizzativa, gli eventuali punti di attenzione, cioè quei punti che presentano delle peculiarità per i futuri interventi di manutenzione:

- punti/tratti la cui costruzione potrebbe comportare delle difficoltà, ritardi o maggiori oneri rispetto alle usuali tecniche manutentive previste;
- punti/tratti con 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), ovvero con particolari difficoltà di accessibilità;
- punti/tratti critici derivanti da non conformità al progetto rilevanti per le attività di manutenzione.

1.4 CENSIMENTO "OGGETTI DI MANUTENZIONE"

La scomposizione di cui al §1.5 che sarà implementata nella redazione del Piano di Manutenzione.

In conformità al sistema di gestione della manutenzione (INRETE 2000) in uso in Ferrovia [Rif. 5] gli oggetti di manutenzione dovranno essere censiti secondo una specifica struttura di riferimento. Il censimento degli oggetti dovrà essere svolto

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 7 di 77

nell'ambito della stesura As-Built del piano di manutenzione, nella configurazione "definitiva".

1.5 SCOMPOSIZIONE AD ALBERO

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

- **Opere civili (OO.CC)**
 - Sottovia
 - Muri
 - Viabilità
 - Barriere Antirumore
 - Interventi sugli edifici
- **ARMAMENTO**
 - Rotaie
 - Traverse e traversoni
 - Attacchi
 - Massicciata
 - Scambi
 - Giunzioni Isolanti Incollate
 - Paraurti
- **Impianti Meccanici**
 - HVAC
- **Impianti Safety**
 - Impianto Spegnimento a GAS
 - Impianto Rivelazione Incendi
 - Vasca di riserva idrica
 -
- **Impianti Security**
 - Impianto Antintrusione e Controllo Accessi
 - TVCC
- **Impianti Luce e Forza Motrice (LFM)**
 - Cabine MT/bt presso fabbricati GA5 e GA6 di Brescia
 - Il sistema di supervisione delle alimentazioni
 - Il sistema di selettività logica delle protezioni in media tensione
 - Rete MT in cavo per cabine MT/bt
 - Impianti LFM dei fabbricati GA5 e GA6
 - Impianto di illuminazione di piazzale
 - Impianto RED
 - Impianti di alimentazione IS (SIAP) del GA5 e GA6
 - Sistema di alimentazione
 - Sistema di protezione contro i contatti diretti ed indiretti
 - Impianto di terra

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 8 di 77

- Impianti TE

- Condutture di Contatto
- Sostegni
- Sospensioni
- Blocchi di fondazione
- Posti di Regolazione Automatica e di Sezionamento 40
- Punto Fisso
- Circuito Di Terra e di Protezione T.E.
- Segnaletica T.E.
- Telecomando impianti di Linea di Contatto
- Alimentazione

- Impianti TLC

- Cavi
- Sistema di Telefonia Selettiva Integrato (STSI)
- Diffusione Sonora
- Rete non vitale "LAN AUX" per i gestori d'area
- Alimentazione Impianti

- Impianti di segnalamento (IS)

- ACC
- Segnali
- Circuiti di Binario
- casse di manovra
- Cavi e canalizzazioni
- SCMT
 - Punti Informativi
 - Connessioni Induttive
- SIAP

La scomposizione gerarchica delle Opere e degli impianti è necessaria al fine del censimento degli "oggetti di manutenzione".

1.6 DEFINIZIONI E ACRONIMI

ACC	Apparato Centrale Computerizzato
ACCM	Apparato Centrale Computerizzato Multistazione
Bacf+eRSC	Blocco automatico a correnti fisse con emulazione RSC
Bca	Blocco Conta Assi
BTS	Base Transceiver Station
CA	Cemento Armato
CdB	Circuiti di Binario

CLS	Calcestruzzo
DCF	Dispositivo Contatto Funghi
DCO	Dirigente Centrale Operativo
D&M	Sottosistema Diagnostica & Manutenzione
DM	Dirigente Movimento
DOTE	Dirigente Operativo Trazione Elettrica
DS	Diffusione Sonora
FO	Fibra Ottica
IaP	Informazioni al Pubblico
IS	Impianti di Segnalamento
LC	Linea di contatto
LFM	Luce e Forza Motrice
OO.CC.	Opere Civili
PC	Posto Centrale
PES	Posto di Evacuazione ed Esodo
RED	Riscaldamento Elettrico Deviatoi
RSC	Ripetizione Segnali Continua
SCC	Sistema Comando e Controllo
SCCM	Sistema Comando e Controllo Multistazione
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SSE	Sottostazione Elettrica
STES	Sistema di sezionamento e messa a terra TE per la Sicurezza in galleria
STSV	Sistema Telefonia Selettiva VoIP
TE	Trazione Elettrica
TLC	Impianti di Telecomunicazioni
TVCC	Televisione Circuito Chiuso

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 10 di 77

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- [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
- [Rif. 4] Visite di Controllo ai ponti, alle gallerie ed alle altre opere d'arte dell'infrastruttura ferroviaria, RFI: DTC PSE 44 10
- [Rif. 5] Nuove Opere: Necessità informative per la Gestione della manutenzione, RFI: DPR P SE 13 10
- [Rif. 6] Compilazione dei verbali di visita alle opere d'arte, RFI: DPR MO SE 03 10
- [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 smi.
- [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 smi)
- [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) 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 dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 del 16 maggio 2019
- [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;

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 11 di 77

[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.

ELABORATI GENERALE

[Rif. 15] Relazione tecnica generale , IN0Y10F05RGMD0000001

[Rif. 16] Elenco elaborati, IN0Y10F05LSMD0000001

STUDIO ACUSTICA E VIBRAZIONI

[Rif. 17] Studio Acustico e Vibrazionale: Relazione Generale , IN0Y10F22RGIM0004001

[Rif. 18] Interferenze sottoservizi

[Rif. 19] Dossier di censimento dei sottoservizi, IN0Y10F53SHSI0000001

ARMAMENTO

[Rif. 20] Relazione tecnica dell'armamento ferroviario, IN0Y10F13RFSF0000001

GEOTECNICA

[Rif. 21] Relazione geotecnica, IN0Y10F10GEGE0006001

[Rif. 22] Relazione di predimensionamento dei rilevati ferroviari, IN0Y10F10RHGE0006001

IDROLOGIA E IDRAULICA

[Rif. 23] Relazione Idrologica, IN0Y10F10RIID0001001

[Rif. 24] Relazione Idraulica e di compatibilità idraulica, IN0Y10F10RIID0002001

INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

[Rif. 25] Relazione di tracciato, IN0Y10F10RGIF0001001

OPERE DI SOSTEGNO

[Rif. 26] Relazione tecnico-descrittiva Muri e Paratie, IN0Y10F10RHMU0000001

SOTTOVIA AL KM 0+303,542 ASTA L=750M (SL01)

[Rif. 27] Relazione tecnico-descrittiva, IN0Y10F10RHSL0100001

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 12 di 77

SOTTOVIA AL KM 0+558,119 ASTA L=750M (SL02)

[Rif. 28] Relazione tecnico-descrittiva, IN0Y10F10RHSL0200001

VIABILITÀ

[Rif. 29] Percorso di riconnessione aree Parco Mella,

[Rif. 30] Relazione tecnico-descrittiva, IN0Y10F10RHNV0100001

[Rif. 31] Percorso di riconnessione al parco,

[Rif. 32] Relazione tecnico-descrittiva, IN0Y10F10RHNV0200001

SEGNALAMENTO - IS

[Rif. 33] Relazione Tecnica ed Illustrativa di Segnalamento e Automazione, IN0Y10F58ROAS0000001

Linea di Contatto - TE

[Rif. 34] Relazione generale interventi Linea di Contatto, IN0Y10F58RGLC0000001

LUCE E FORZA MOTRICE - LFM

[Rif. 35] Relazione generale LFM, IN0Y10F58RGLF0000001

TELECOMUNICAZIONI - TLC

[Rif. 36] Relazione Tecnica Impianti di telecomunicazioni, IN0Y10F58ROTC0000001

IMPIANTISTICA INDUSTRIALE

[Rif. 37] Relazione Generale – Impianti Meccanici, Safety e Security, IN0Y10F17RGIT0000001

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 13 di 77

3 CARATTERISTICHE DELL'OPERA/IMPIANTO

3.1 OPERE CIVILI

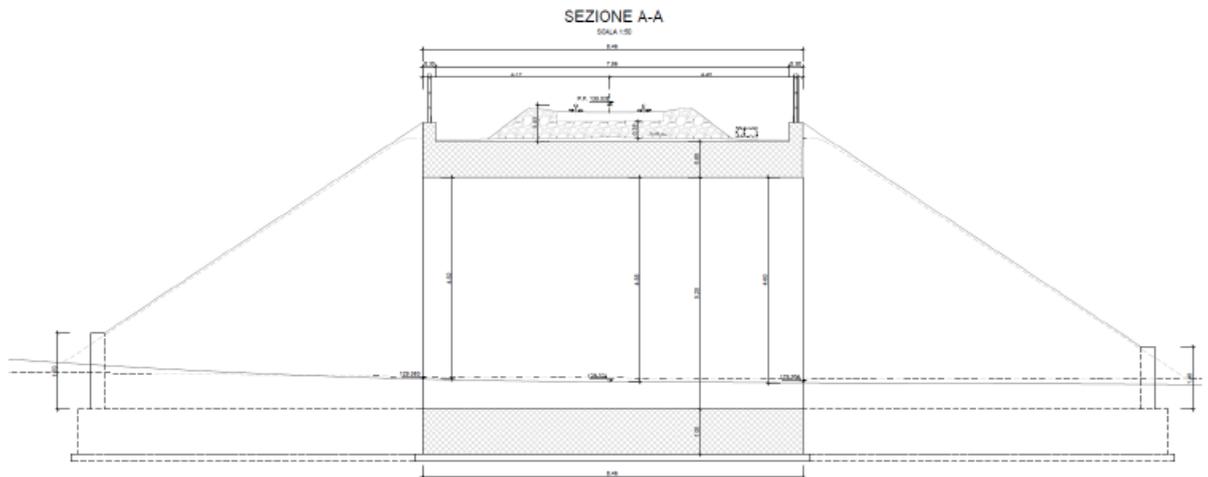
3.1.1 Sottovia

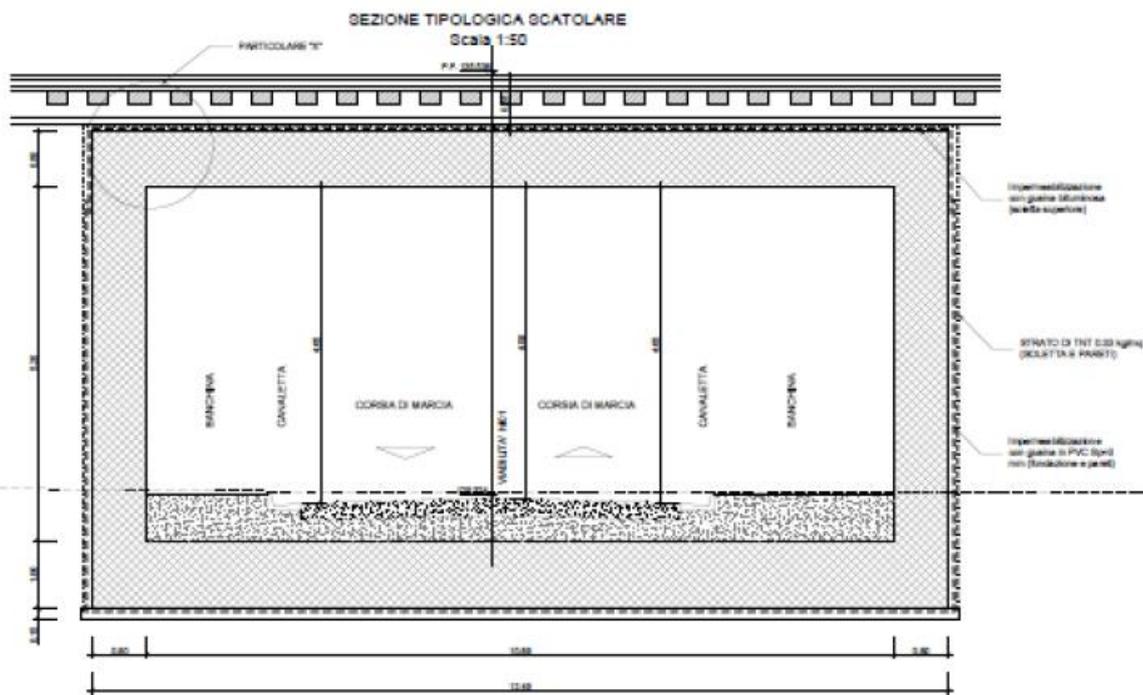
Sottovia al km 0+303,542 asta L=750m (SL01)

Per consentire la riconnessione con le aree altrimenti intercluse del Parco Mella, è previsto un nuovo percorso, che all'altezza del km 0+303.542 sottopassa la linea ferroviaria con un angolo di circa 7°.

Per la risoluzione dell'interferenza la tipologia di opera prescelta è un sottovia scatolare di larghezza interna pari a 10.80 m, e altezza 5.20 m.

Il sottovia garantisce un'altezza libera sul piano stradale, nel punto più critico (ingresso lato Fiume Mella) pari a 4.52m, in accordo a quanto stabilito per il "Percorso di riconnessione aree Parco Mella".





Lo spessore della soletta superiore e dei piedritti è pari a 0.80 m, quello del solettone di fondo è pari a 1.00 m

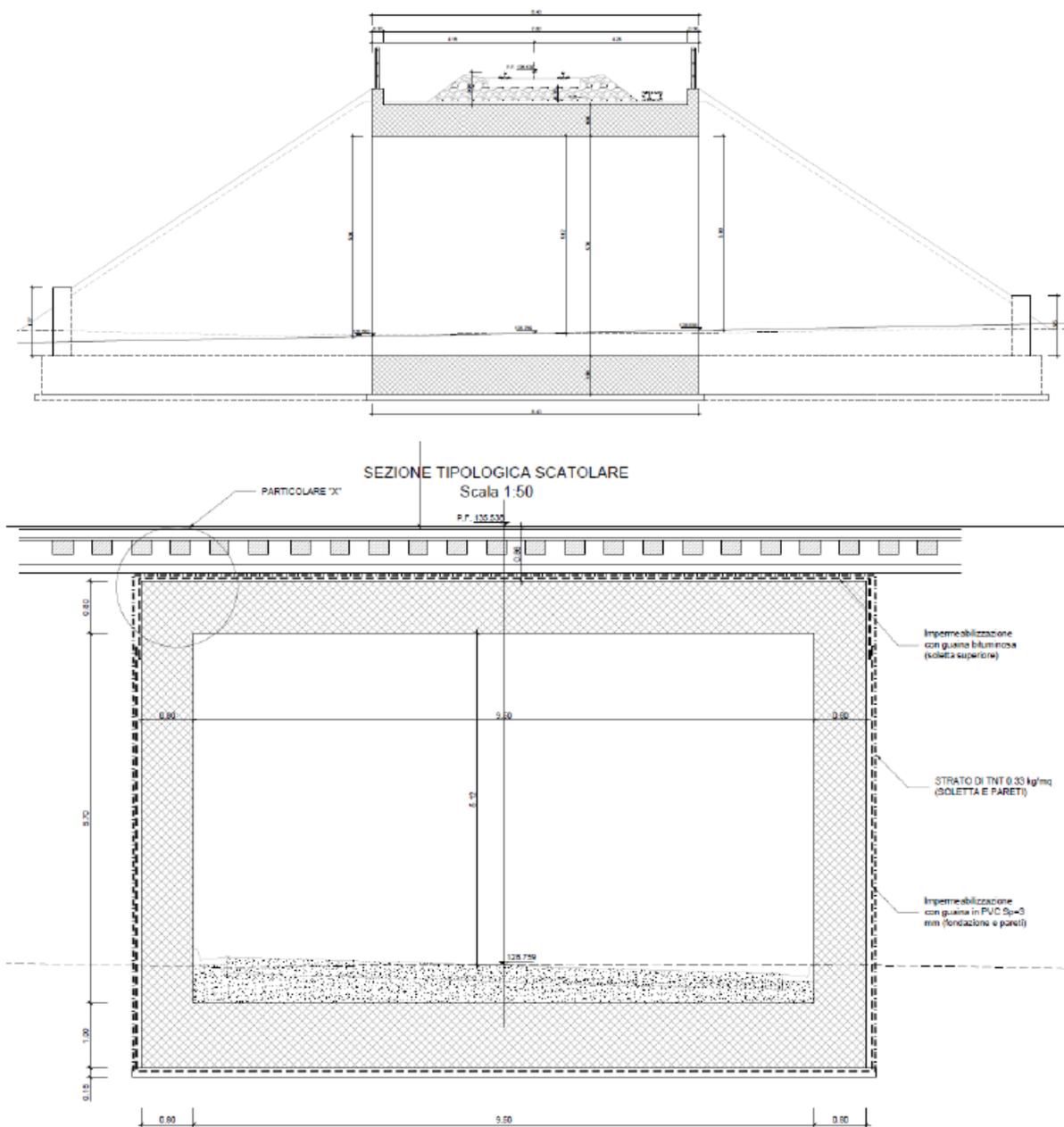
Il rilevato ferroviario è contenuto da 4 muri andatori, ciascuno di sviluppo circa 9.0 m. I muri hanno paramento di spessore 0.8 m e fondazioni dirette con suola di spessore massimo 1.0 m.

In accordo con quanto previsto dal Manuale di progettazione d'armamento RFI DTCSI M A4 01 001 1 A punto II.2.3 lo spessore della massicciata in corrispondenza dell'opera è ridotto a 25 cm.

Sottovia al km 0+558,119 asta L=750m (SL02)

La linea ferroviaria in progetto genera delle aree intercluse e la loro connessione viene garantita con la realizzazione di un sottoattraversamento all'altezza del km 0+558.119.

Per la risoluzione dell'interferenza la tipologia di opera prescelta è un sottovia scatolare di larghezza interna pari a 9.50 m, e altezza 5.70 m.



Lo spessore della soletta superiore e dei piedritti è pari a 0.80 m, quello del solettone di fondo è pari a 1.00 m

Il rilevato ferroviario è contenuto da 4 muri andatori, ciascuno di sviluppo circa 10.0 m. I muri hanno paramento di spessore 0.8 m e fondazioni dirette con suola di spessore massimo 1.0 m.

In accordo con quanto previsto dal Manuale di progettazione d'armamento RFI DTCSI M A4 01 001 1 A punto II.2.3 lo spessore della massicciata in corrispondenza dell'opera è ridotto a 25 cm.

3.1.2 Muri

Il progetto prevede l'inserimento di muri di sostegno per contenere il corpo dei rilevati in relazione alla differenza di quota tra il p.f. dei binari attigui o di stretto affiancamento e tra il p.f. e le aree di piazzale. Si differenziano nel seguito le opere di contenimento per l'asta 1 e l'asta 2.

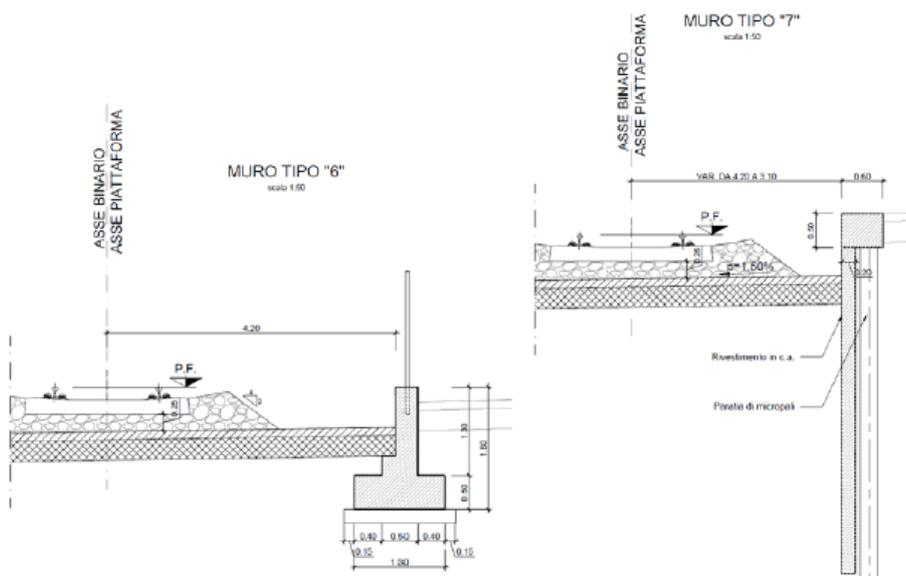
ASTA DI FASE 1 L=350M

L'asta da 350m è caratterizzata dalla presenza di due binari affiancati (interasse 4,80m) che per larga parte insistono sul sedime esistente dell'asta attuale, tranne che per la parte terminale lato Milano in cui l'asta subisce un allungamento di circa 70/75 metri.

L'asta si sviluppa parallelamente alla linea AV/AC Milano-Brescia, il parallelismo con la linea AV si sviluppa senza creare interferenza con quest'ultima la sede della linea AV verrà delimitata, per la parte iniziale, mediante un muro di sottoscarpa (muro tipo "6") e, in successione, quando il dislivello tra il pf della linea AV e quello della linea di progetto aumenta, mediante una paratia di micropali (muro tipo "7").

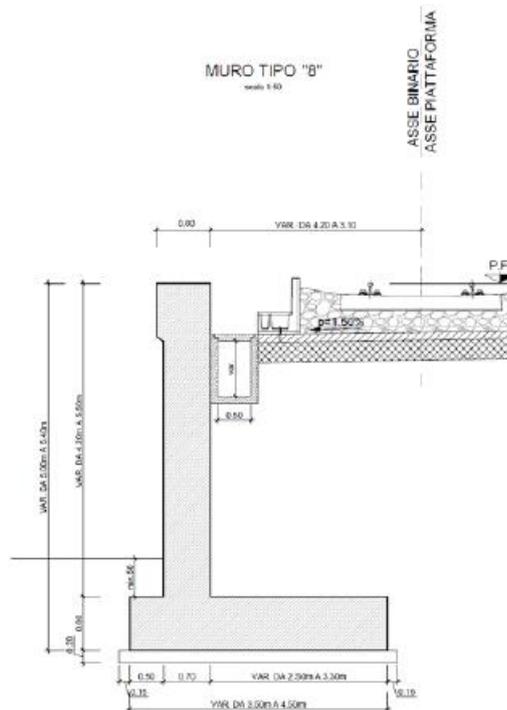
Il muro tipo "6" è caratterizzato da un'altezza del paramento di 1.80 m e spessore allo spiccato 50 cm; la zattera di fondazione di spessore 50 cm ha larghezza pari a 1.30 m. Il muro tipo "7" è caratterizzato da una paratia di micropali provvisoria rivestita con un paramento in c.a. di 20 cm di spessore.

Di seguito il muro di tipo 6 e 7



La piattaforma di progetto è di tipo monofalda con pendenza pari all'1,5% in sx. Nel nel tratto terminale, l'ingombro è contenuto da un muro a tutta altezza in sx (muro tipo "8").

Il muro tipo "8" è caratterizzato da un'altezza del paramento variabile tra 5.00 m e 6.40 m e spessore 70 cm; la zattera di fondazione di spessore 80 cm ha invece larghezza variabile tra 3.50 m e 4.50 m.



ASTA DI FASE 2 L=750M

L'asta da 750m è caratterizzata dalla presenza di un binario che si dirama dall'asta di fase 1 L=350m per svilupparsi verso sud-ovest in affiancamento al fiume Mella.

Lungo il tracciato sono presenti alcuni tratti tra muri, in particolare:

- da Km 0+100 a Km 0+200: muro a tutta altezza in sx per consentire l'inserimento del percorso di riconnessione delle aree del Parco Mella (NV01);
- da Km 0+215 a Km 0+260: muro a tutta altezza in dx al fine di evitare l'interferenza con un canale irriguo esistente;
- da Km 0+395 a Km 0+435: tratto a sezione ridotta compreso tra muri a tutta altezza per non interferire con le attività commerciali esistenti;
- da Km 0+710 a Km 0+730: muro a tutta altezza in sx per limitare demolizioni e espropri;
- da Km 790 a fine tracciato: muro a tutta altezza in sx per limitare demolizioni e espropri.

I muri di sostegno sono tutti in c.a. gettato in opera con altezze variabili fino a 7.00m di altezza, con paramento di spessore massimo 0.7m. In relazione alle buone caratteristiche dei terreni in sito, i muri in progetto hanno fondazioni dirette con una suola di spessore massimo 0.80m.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 19 di 77

L'asta di manovra da 750m è caratterizzata dalla presenza di un binario che si dirama dallo scalo merci di Brescia lato Milano per svilupparsi verso sud-ovest in affiancamento al fiume Mella.

La linea ferroviaria in progetto interferisce un sentiero privato non asfaltato, in continuità a via Orzinuovi.

Per consentire la riconnessione con le aree altrimenti intercluse del Parco Mella, è previsto un nuovo percorso viario che all'altezza del km 0+303.542 sottopassa la linea ferroviaria con un angolo di circa 7°.

Il nuovo percorso in oggetto, finalizzato a riconnettere la strada con le aree altrimenti intercluse del Parco Mella, è pienamente assimilabile ad una strada a destinazione particolare e dunque è svincolata dall'applicazione delle verifiche plano-altimetriche previste dal DM 2001 così come lo stesso DM stabilisce.

Il percorso presenta una lunghezza pari a 400m con un susseguirsi di elementi geometrici rettili-curvi e con un andamento altimetrico sostanzialmente a raso con alternanza di piccole zone di rilevato e trincea, con sezioni caratterizzate spesso dalla presenza di una vera mezzacosta, dovuta essenzialmente alla rotazione della piattaforma. Prima del passaggio al di sotto della sede ferroviaria della nuova asta di manovra il percorso scavalca la Roggia Fiumicella, il cui attuale attraversamento è oggetto di un rifacimento al fine di rispettare le verifiche idrauliche con la previsione di un manufatto scatolare di dimensioni utili 3.50x1.50m.

Il percorso in progetto non rientra all'interno del DM 2001 quindi la scelta sia plano-altimetrica sia della sezione tipo non ha seguito quanto descritto nel decreto.

Tuttavia si è scelto di predisporre una sezione assimilabile ad una tipo F2 urbana come corsie e senza banchina laterale; il percorso presenta quindi una sezione di larghezza pari a 6.50m caratterizzata da due corsie di larghezza 3.25m e pendenza trasversale del 2,5% a doppia falda.

Il percorso è prevalentemente in basso rilevato/trincea di altezza massima inferiore al metro.

Nelle sezioni in rilevato, l'arginello in destra ha una dimensione pari ad 1,00 m ed è raccordato alla scarpata con di pendenza 2/3. È inoltre previsto come rivestimento per le scarpate uno strato di terreno vegetale pari a 0.30m.

Nelle sezioni in trincea si prevede una cunetta alla francese di larghezza 50cm per la regimazione idraulica della sede.

Alla base dei rilevati e per le sezioni a livello del piano campagna è previsto lo scotico di uno strato di terreno pari a 0.30m.

In corrispondenza del passaggio sul tombino citato in precedenza, data l'altezza di rilevato superiore al metro, è previsto il posizionamento sul lato destro di una barriera di sicurezza tipo N1 bordo laterale.

Il tracciato del percorso in progetto è costituito dalla successione di 4 rettili e 3 curve circolari e presenta uno sviluppo totale di 400.000m

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 20 di 77

L'andamento altimetrico è costituito da una sequenza di n.6 livellette con pendenza altimetrica massima pari al 9.9% (rampa di approccio al sottovia lato fiume Mella).

I raccordi verticali presentano valori dei raggi di curvatura compresi tra 200m (zona di approccio al sottovia) e 1500m.

La presenza di una livelletta di pendenza elevata ma pur sempre minore del 10% limite massimo per le strade di categoria "F" a cui il percorso potrebbe essere assimilato, e di raccordi verticali di raggio 200 metri, è dettata dalla presenza di due vincoli costituiti dalla Roggia Fiumicella che in corrispondenza del nuovo percorso lo sottopassa con un manufatto scatolare di dimensioni interne 3.50x1.50m e dalla nuova asta ferroviaria il cui piano ferro deve rispettare particolari vincoli altimetrici connessi allo scalo merci.

Per la risoluzione dell'interferenza con la ferrovia la tipologia di opera prescelta è un sottovia scatolare di larghezza interna pari a 10.80 m, e altezza 5.20 m.

Il sottovia garantisce un'altezza libera nel punto più critico (ingresso lato Fiume Mella) pari a 4.52m.

Per il percorso in oggetto è stata adottata la tipologia di sovrastruttura come in figura; si prevede dunque una pavimentazione costituita da uno strato di fondazione di spessore pari a 25cm, in misto stabilizzato e compattato saturato con graniglia o pietrischetto.

Per i criteri di posizionamento lungo il tracciato di progetto e per la scelta della classe minima di barriera da adottare si è fatto riferimento a quanto descritto sul manuale RFI in merito alla tematica parallelismi strada-ferrovia rispettando comunque quanto prescritto dal D.M 21/06/2004 norma cogente in materia di barriere stradali.

La presenza della barriera è determinata dal fatto che il percorso si trova in un breve tratto in un rilevato di altezza superiore al metro e, conformemente a quanto stabilito dalla norma di legge in vigore, la tipologia prescelta è il tipo N1 bordo laterale, per un'estesa complessiva di 80m (40 metri per lato).

Medesima tipologia di barriera andrà prevista tra la Km 0+250 e la Km 0+350, in quanto in tale tratto la strada si trova in condizione di stretto affiancamento con la ferrovia (MdP Parte II Sezione 3 paragrafo 3.12.3.6.4 punto C "H > 3.00 m e 0.00 m ≤ L < 6.00 m").

Percorso di riconnessione al parco

L'asta di manovra da 750m è caratterizzata dalla presenza di un binario che si dirama dallo scalo merci di Brescia lato Milano per svilupparsi verso sud-ovest in affiancamento al fiume Mella.

Il binario presenta uno sviluppo complessivo di circa 860m ed è caratterizzato da una sezione tipo a singolo binario di larghezza complessiva pari a che si sviluppa sempre in rilevato; in alcuni tratti, a seguito della presenza di vincoli preesistenti,

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 21 di 77

sono previsti alcuni tratti tra muri, mentre al km 0+300 e 0+560 circa della stessa asta, sono presenti due sottovia per la riconnessione delle aree del Parco Mella.

Il percorso in oggetto è finalizzato a garantire il collegamento tra le due aree del parco, a seguito della realizzazione della nuova asta ferroviaria.

Alla luce della destinazione e utenza, la viabilità in esame è pienamente assimilabile ad una strada a destinazione particolare e dunque è svincolata dall'applicazione delle verifiche plano-altimetriche previste dal DM 2001 così come lo stesso DM stabilisce.

Il percorso presenta una lunghezza pari a 140m circa con un breve susseguirsi di elementi geometrici rettili-curve e con un andamento altimetrico sostanzialmente a raso o in leggera trincea

La viabilità poderale non rientra all'interno del DM 2001 quindi la scelta sia plano-altimetrica sia della sezione tipo non ha seguito quanto descritto nel decreto.

Tuttavia si è scelto di predisporre una sezione assimilabile ad una tipo F2 urbana come corsie e senza banchina laterale; il percorso presenta quindi una sezione di larghezza pari a 6.50m caratterizzata da due corsie di larghezza 3.25m e pendenza trasversale del 2,5% a doppia falda.

La viabilità è prevalentemente in basso rilevato/trincea di altezza massima inferiore al metro.

Nelle sezioni in rilevato, l'arginello in destra ha una dimensione pari ad 1,00 m ed è raccordato alla scarpata con di pendenza 2/3. È inoltre previsto come rivestimento per le scarpate uno strato di terreno vegetale pari a 0.30m.

Nelle sezioni in trincea si prevede una cunetta alla francese di larghezza 50cm per la regimazione idraulica della sede.

Alla base dei rilevati e per le sezioni a livello del piano campagna è previsto lo scotico di uno strato di terreno pari a 0.30m.

Il tracciato è costituito dalla successione di 3 rettili e 2 curve circolari e presenta uno sviluppo totale di 139.559m

L'andamento altimetrico è costituito da una sequenza di due livellette che procedendo dal lato fiume Mella verso est presentano pendenza rispettivamente pari al 6.48% e 1.86% e sono raccordate da un raggio verticale pari a 260 metri

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la tipologia di sovrastruttura come in figura; si prevede dunque una pavimentazione costituita da uno strato di fondazione di spessore pari a 25cm, in misto stabilizzato e compattato saturato con graniglia o pietrischetto.

Data la tipologia di strada e il fatto che la stessa si sviluppa sostanzialmente a raso e in trincea, non sono da prevedersi barriere di sicurezza

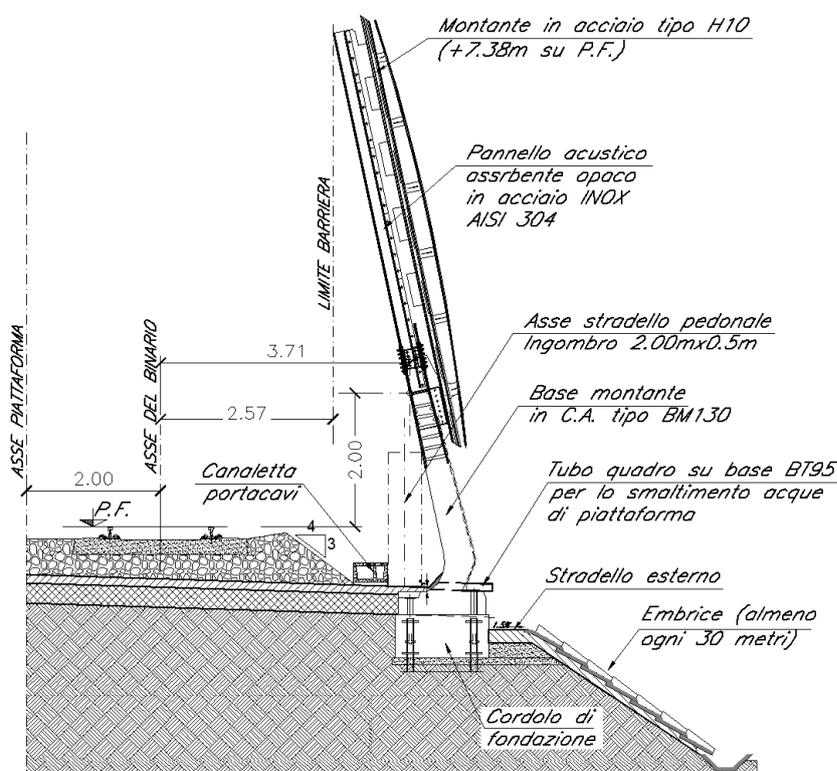
Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

3.1.4 Barriere Antirumore

La soluzione adottata è costituita dal tipologico di schermo acustico che RFI ha appositamente sviluppato.

La barriera è nello specifico composta da un basamento in calcestruzzo fino a 2 m sul p.f. per un'altezza complessiva di 2,80 m, sormontato da una pannellatura leggera fino all'altezza di barriera definita dal dimensionamento acustico.



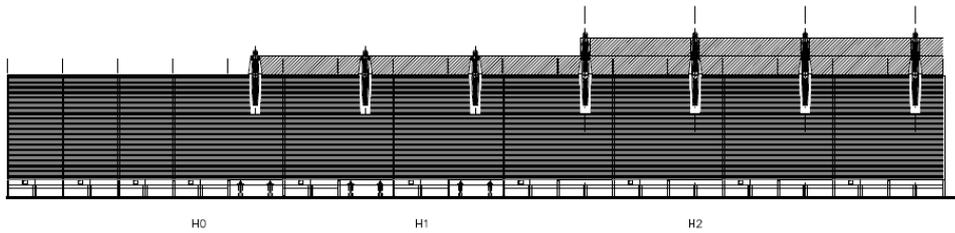
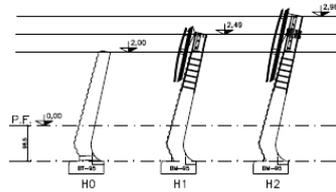
Sul basamento in cls è ancorata una struttura in acciaio costituita da un traliccio composto da un tubo in acciaio e due tondi calandrati a formare ciascuno un arco in un piano diagonale. La pannellatura leggera da realizzarsi sopra la parte in cls sarà interamente costituita pannelli fonoassorbenti in acciaio inox.

Al fine di ottenere il massimo rendimento acustico del sistema, il posizionamento dei pannelli fonoassorbenti lungo ogni tratto di intervento rispetta per quanto possibile le due misure seguenti:

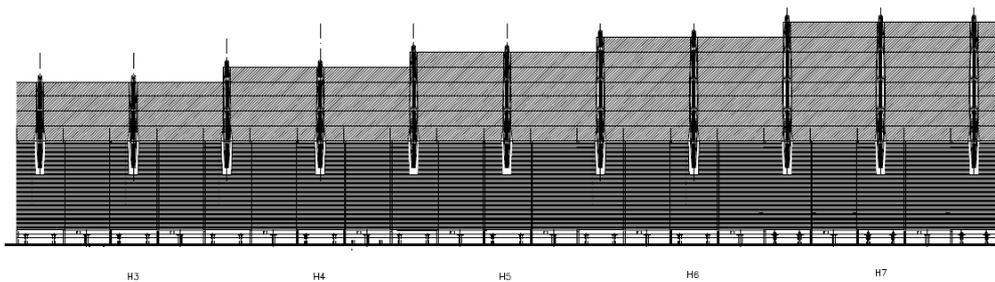
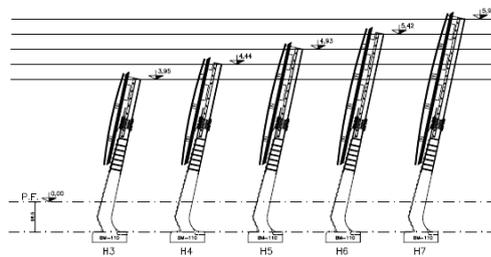
- altimetricamente: +2.00 m sul P.F.
- planimetricamente: distanza minima del montante dall'asse del binario più vicino pari a 2.57 m (vedi figura)

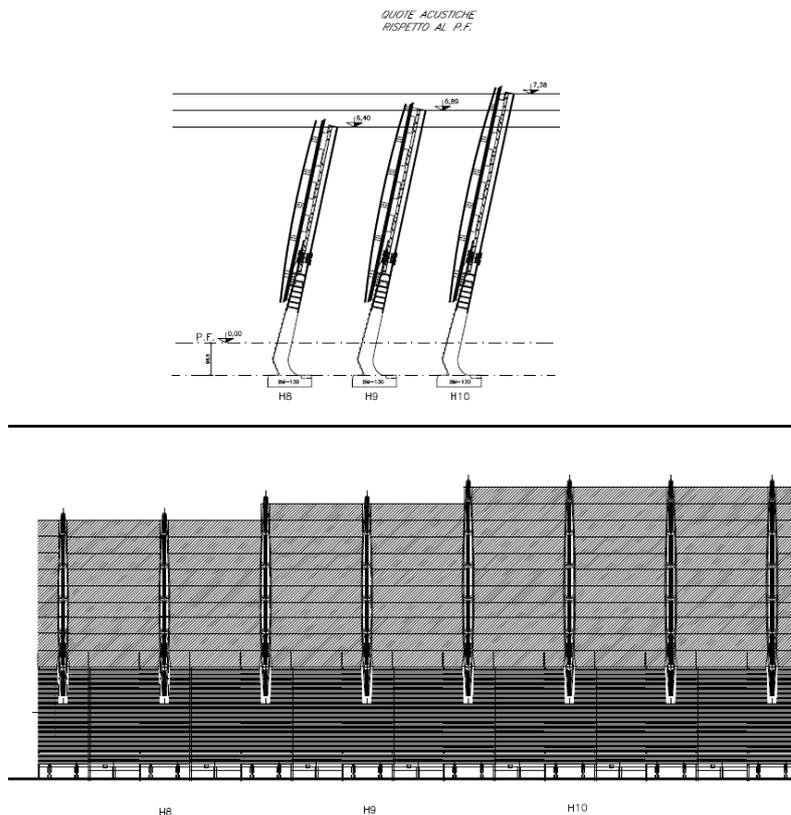
Nelle immagini seguenti sono riportate le sezioni ed i prospetti tipo dei diversi moduli previsti per le barriere antirumore su rilevato:

QUOTE ACUSTICHE RISPETTO AL P.F.



QUOTE ACUSTICHE RISPETTO AL P.F.





3.1.5 Interventi sugli edifici

Per ricondurre -ove necessario- all'interno degli ambienti abitativi i livelli acustici entro specifici valori è possibile intervenire direttamente sugli edifici esposti.

Nel caso di interventi sull'edificio per garantire un miglior livello di comfort, si prospettano quindi le possibilità di seguito elencate in ordine crescente di efficacia:

- Sostituzione dei vetri con mantenimento degli infissi esistenti
- Sostituzione delle finestre
- Realizzazione di doppie finestre

Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

3.2 ARMAMENTO

Il materiale impiegato è scelto in modo da essere in linea con quanto previsto dalla specifica tecnica RFI DTCSI M AR 01 001 1 A Manuale di progettazione d'armamento – Parte II – standard dei materiali d'armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo di sett. 2019 in relazione alla tipologia di linea in oggetto.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 25 di 77

Il rispetto della specifica sopracitata garantisce che l'armamento sia idoneo, per le ricorrenti situazioni di corpo stradale, usuale ampiezza delle sezioni trasversali della sede e normali caratteristiche del sottofondo, ad ammettere masse per asse fino a 225 kN, per l'estensione del traffico merci in categoria D4 e per l'esercizio con locomotive ad elevati caichi assiali.

La sezione di armamento adottata è quella tipologica che prevede l'impiego di armamento tradizionale su ballast con l'utilizzo di rotaie del tipo 60E1, scartamento fissato a 1435mm in rettilo e nelle curve con raggio $R \geq 275m$ e le traverse completamente ammorsate nella massicciata formata con pietrisco di specifica natura e pezzatura.

Dal momento in cui è previsto l'esclusivo impiego di componenti elementari a catalogo FS non si prospetta la necessità di omologare materiali innovativi.

3.2.1 Rotaie

Le rotaie impiegate sono del tipo 60E1, con massa lineica pari a 60,21 kg/m e realizzate in acciaio di qualità R260 (ex 900 A).

Le rotaie sono fornite in barre di lunghezza pari a 108 o 36 m e vengono saldate in opera fra loro a formare la lunga rotaia saldata (LRS) mediante saldatura elettrica a scintillio.

3.2.2 Traverse, traversoni ed attacchi

È previsto l'impiego di traverse RFI 260 e RFI 240, nonché delle traverse con allargamento di scartamento per curve con raggio minore di 275 m.

Le traverse sono fornite complete di organi di attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI e messe in opera con un modulo di 60cm (6/10). I sistemi di attacco utilizzati per l'ancoraggio della rotaia alla traversa sono quelli in uso in RFI per linee con velocità massima $V_{max} \leq 250Km/h$ e sono forniti insieme alle traverse.

3.2.3 Massicciata

Lungo i binari lo spessore minimo di pietrisco sotto il piano di appoggio delle traverse in corrispondenza della rotaia più bassa è pari a 0,35m. Per spessore minimo si intende la distanza tra piano inferiore della traversa in corrispondenza della rotaia più vicina al piano di regolamento ed il piano di regolamento stesso.

Il pietrisco da impiegare, per la formazione regolamentare della massicciata, dovrà essere di 1^a categoria, conforme alla specifica tecnica di fornitura "Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili Parte II – Sezione 17 – Pietrisco per massicciata ferroviaria" RFI DTC SI GE SP IFS 002 c di dic-2019.

3.2.4 Scambi

Gli scambi, conformi alle Linee Guida RFI, saranno del tipo 60 UNI, con cuore monoblocco d'acciaio fuso al Mn, con attacchi indiretti, estremità saldabili, cuscinetti elastici e controrotaie UIC 33, da utilizzarsi nelle realizzazioni di deviate

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 26 di 77

semplici dei binari di corsa con i binari di precedenza o nelle realizzazioni di comunicazioni fra binari di corsa, nonché dei bivi.

In questo intervento è prevista la posa in opera di diversi scambi di seguito elencati:

- S60/170/0,12
- S60/170/0,12 dp
- S60/250/0,12
- S60/250/0,092
- S60/400/0,094
- I60U/0,243
- I60U/0,12/0,094

Il posizionamento dello scambio S60/250/0,092 al km 14+700 su un manufatto in cap che attraversa la tangenziale di Brescia è oggetto, come da nota RFI-DIN-DIPAV.PC\A0011\P\2020\00000127 del 29/05/2020, delle seguenti prescrizioni:

- lo scambio dovrà essere allettato su ballast avente uno spessore pari a 35 cm;
- deve essere posizionato in modo tale da garantire che almeno l'intero telaio degli aghi ricada sul manufatto;
- si raccomanda, inoltre, l'utilizzo della serie completa di traversoni in c.a.p. dotati di tappetini USP di tipo A.

Le suddette prescrizioni sono state rispettate.

3.2.5 Giunzioni Isolanti Incollate

Per la formazione dei sezionamenti, interessanti il binario corrente e gli scambi, dei circuiti elettrici di binario, si impiegheranno le giunzioni isolanti incollate prefabbricate.

Per gli scambi verranno fornite le corrispettive rotaie intermedie isolanti con già interposta la relativa G.I.I.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 27 di 77

3.2.6 Paraurti

In conformità alla specifica tecnica DI TCAR SF AR 01 001 A del Lug.-99 vengono installati paraurti ad assorbimento di energia in corrispondenza di binari tronchi.

Nello specifico è prevista la posa in opera di paraurti di tipo 2 atti ad arrestare convogli di massa massima di 500t con velocità di 10Km/h in uno spazio massimo di 5m

Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

3.3 IMPIANTI MECCANICI

3.3.1 HVAC

All'interno dei fabbricati tecnologici sarà previsto il seguente attrezzaggio:

- Ventilazione collegata con un sensore di idrogeno per il locale con presenza di batterie;
- Condizionamento tecnologico per il locale Centraline e Batterie;
- Condizionamento tecnologico per il locale Apparat;;
- Ventilazione per il ricambio d'aria all'interno del locale Gruppo Elettrogeno;
- Ventilazione per il controllo della temperatura per proteggere gli apparati all'interno della cabina MT;
- Ventilazione per il controllo della temperatura per proteggere gli apparati all'interno della cabina BT;
- Condizionamento tecnologico per il controllo della temperatura per proteggere gli apparati all'interno del locale Trasformatori.

Dove sia previsto un sistema di condizionamento di tipo tecnologico, per locali che necessitano di un controllo della temperatura di tipo puntuale, continuo e con affidabilità di tipo industriale, saranno previsti dei condizionatori ad espansione diretta ad armadio monoblocco laddove lo spazio lo permetta. I condizionatori monoblocco saranno del tipo UNDER o OVER (in base alla presenza o meno del pavimento flottante) ed avranno la possibilità di operare in free-cooling quando la temperatura dell'aria esterna è sufficientemente fredda. L'impianto HVAC è supervisionabile da remoto.

Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO INOY	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 28 di 77

3.4 IMPIANTI SAFETY

3.4.1 Impianto Spegnimento a GAS

L'impianto di spegnimento ad estinguente gassoso FK-5-1-12 tipo Novec 1230 sarà previsto nel locale Apparatari e nel locale Centraline e Batterie dei due fabbricati tecnologici GA5 e GA6.

Il sistema sarà posto a protezione dei locali tecnici caratterizzati da presenza di apparecchiature di vitale importanza per la circolazione ferroviaria per le quali non è possibile utilizzare, a causa dei danni che provocherebbero, altri estinguenti quali acqua, polvere o schiuma; la scarica del gas estinguente verrà comandata dal sistema quando si verificano le condizioni di incendio nei locali da proteggere. Le bombole si scaricheranno totalmente in caso di incendio nei locali. Sarà inoltre previsto un rivelatore di ossigeno all'interno del locale con presenza di bombole con gas estinguente. Il sistema di spegnimento sarà comandato dalla centrale antincendio e l'Unità Di Spegnimento (UDS) sarà compresa nell'impianto di Rivelazione Incendi.

A fianco dell'unità di spegnimento sarà installato un pulsante elettrico di colore blu sotto vetro, con la funzione di interruzione manuale della scarica automatica. La scarica potrà essere ripresa premendo successivamente il pulsante giallo.

Gli ugelli erogatori sono installati a soffitto e nel sottopavimento dei locali da proteggere, in numero adeguato a garantire una rapida ed uniforme distribuzione dell'agente estinguente.

Durante la scarica dell'estinguente, inoltre, può determinarsi una sovrappressione e pertanto nei locali è prevista una serranda di sovrappressione installata sulla parete esterna.

Al fine inoltre di poter controllare lo svuotamento delle bombole, l'effettiva scarica e le eventuali perdite di gas estinguente, inoltre, sono previsti dei pressostati sul collettore principale del gas estinguente, prima delle valvole direzionali, e sui collettori di distribuzione, dopo le valvole direzionali.

Il sistema di estinzione utilizzerà come sostanza estinguente l'agente NOVEC 1230 (UNI EN 15004-2), il quale, essendo un prodotto puro e naturale, presente nell'aria, che a contatto con le fiamme non ha nessun tipo di reazione e presenta un basso impatto ambientale, è approvato per l'uso in:

- incendi di classe A (legno, stoffa, carta, gomma, ecc.);
- incendi di classe B (liquidi infiammabili oli, lubrificanti, vernici, ecc.);
- incendi di classe A (apparecchi elettrici sotto tensione)

Il fluido estinguente Novec 1230 è utilizzato per scopi antincendio allo stato liquido, pressurizzato in bombole con azoto puro, alla pressione di 42 bar e non avrà controindicazioni per l'impiego in aree occupate da personale poiché non presenta rischi di asfissia per l'uomo, in quanto la riduzione della concentrazione di ossigeno, quando scaricato in ambiente, è molto limitata.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 29 di 77

3.4.2 Impianto Rivelazione Incendi

A servizio dei fabbricati tecnologici l'impianto di rivelazione incendi sarà previsto a protezione dei seguenti locali:

- Locale Centraline e Batterie
- Locale Apparati
- Locale Trasformatori
- Locale BT
- Cabina MT
- Locale gruppo elettrogeno

L'impianto avrà la funzione di rivelare la formazione di incendi e/o emissione di fumi all'interno di ambienti monitorati, attivando delle predeterminate misure di segnalazione di allarme ed intervento e riportando le segnalazioni al posto di supervisione.

L'impianto comprenderà l'installazione dei seguenti componenti:

- centrale di allarme ad indirizzamento individuale con adeguato alimentatore, completa di modem telefonico e interfaccia di rete per la trasmissione degli allarmi a postazioni remote.
- rivelatori di fumo negli ambienti e nei sottopavimenti e controsoffitti, ove presenti.
- rivelatori di idrogeno nei locali caratterizzati da presenza di batterie.
- rilevatori termovelocimetrici nel locale gruppo elettrogeno.
- ripetitori ottici per ciascun rivelatore installato in spazi nascosti, quali sottopavimenti e controsoffitti, ove presenti.
- pannelli di segnalazione ottico-acustica "allarme incendio" all'interno ed all'esterno di tutti i locali protetti.
- pulsanti di allarme manuale di incendio a fianco delle porte di uscita di ciascun locale e comunque in numero non inferiore a 2 per ogni zona secondo quanto indicato nella norma UNI 9795.
- moduli di interfaccia e/o comando.
- cavi per alimentazione e/o segnale.

Le centraline saranno ubicate in modo preferenziale in locali presenziabili e controlleranno l'impianto dei fabbricati.

L'impianto sarà conforme alla norma UNI 9795 e sarà gestito da una centrale di controllo e segnalazione analogica, conforme alla norma UNI EN 54-2, di tipo modulare, con loop ad indirizzamento individuale dei sensori e dei moduli. La struttura hardware della centrale sarà costituita da più schede collegate tra di loro da un bus interno e sarà in grado di gestire un numero di loop coerente con

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO INOY	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 30 di 77

quanto previsto nei vari fabbricati. Al loop, sul quale sarà anche presente l'alimentazione, saranno collegati i rivelatori di incendio, i pulsanti manuali e moduli di interfaccia e/o comando.

Il loop presenterà percorsi di andata e ritorno distinti e sarà suddiviso in tronchi mediante moduli di isolamento guasto che, in caso di corto circuito, determineranno la separazione automatica del tratto interessato. Quanto sopra consentirà il funzionamento degli altri rivelatori e determinerà l'invio alla centrale di una segnalazione di guasto che verrà visualizzata su display ed attiverà il relè di guasto. I rivelatori non interessati dal guasto continueranno ad essere interrogati dalla centrale alternativamente dai due estremi del loop.

Un display LCD ed una tastiera costituiranno l'interfaccia con l'operatore: gli allarmi, i guasti, e le richieste di manutenzione dei sensori compariranno sul display con l'indicazione del gruppo e del numero del sensore e la sua descrizione alfanumerica in chiaro. La descrizione alfanumerica sarà programmabile. Analoga descrizione alfanumerica sarà assegnata ai moduli presenti in campo per riconoscerne dal display l'attivazione o la loro eventuale esclusione. Tramite la tastiera si potranno escludere sia i gruppi, sia i loop, sia i singoli sensori.

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb sigillate, mantenute in tampone da un carica batterie, che entrerà automaticamente in funzione in caso di azzeramento della tensione.

La centrale sarà predisposta per essere collegata tramite la propria scheda di rete ad una postazione di controllo remoto, per la visualizzazione centralizzata dei sistemi di sicurezza. La centrale rivelazione incendi sarà interfacciata con lo switch del sistema di supervisione per la gestione e il controllo remoto, tramite apposito switch concentratore, e dovrà essere utilizzato preferibilmente un protocollo di comunicazione di tipo non proprietario (ad esempio Modbus).

E' previsto inoltre un interfacciamento anche con il sistema TVCC (per indirizzamento delle telecamere prossime ai luoghi allarmati) e con l'impianto HVAC (per lo spegnimento dei sistemi di ventilazione nei locali allarmi).

3.4.3 Vasca di riserva idrica

L'intervento consta nella realizzazione di una vasca di accumulo (riserva idrica) e nell'installazione di un attacco motopompa UNI70 alimentato da questa riserva idrica.

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Il sistema di approvvigionamento idrico, è costituito da:

- Riserva idrica da 230 mc, derivante da un livello di pericolosità 3.
- Un gruppo per attacco motopompa, in posizione facilmente accessibile ai mezzi VVF essenzialmente costituito da:
 - due bocche conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro DN70, dotate di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso di

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO INOY	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 31 di 77

corpi estranei; al fine di limitare la possibilità di fuga dal punto di lavoro del gruppo di pompaggio, verrà installata una valvola micrometrica di regolazione.

- una valvola di intercettazione.
- Condotta principale di collegamento con l'attacco motopompa in PEAD PE100 PN16, conforme alla norma UNI EN 12201, per lo più interrata, ad eccezione di un tratto terminale in acciaio disposto a vista a parete per il collegamento all'attacco motopompa.
- Tubazione in PEAD PE100 Ø90 mm con valvola di fondo in ghisa per l'alimentazione dell'attacco motopompa per i VVF.

La riserva idrica sarà alimentata dall'acquedotto a partire dall'apposito contatore per uso antincendio. Sulla tubazione di reintegro di acqua alla vasca sarà installata una valvola di intercettazione ed una valvola a galleggiante per mantenere il livello costante nella vasca stessa.

Per il controllo dei livelli nella vasca sono previste sonde di livello con relative segnalazioni riportate sul quadro elettrico locale per l'eventuale trasmissione al sistema di supervisione.

I livelli controllati sono:

- minimo livello;
- massimo livello.

Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

3.5 IMPIANTI SECURITY

3.5.1 Impianto Antintrusione e controllo accessi

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà in grado di consentire l'ingresso al solo personale abilitato e segnalare l'ingresso di persone estranee non autorizzate.

A servizio del fabbricato tecnologico l'impianto di antintrusione e controllo accessi sarà previsto a protezione dei seguenti locali:

- Locale Centraline e Batterie
- Locale Apparati
- Locale Trasformatori
- Locale BT
- Cabina MT
- Locale gruppo elettrogeno

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 32 di 77

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di assolvere tutte le funzioni di controllo.

Dalla centrale dipartirà una rete LAN (a standard Ethernet con protocollo TCP/IP) collegata ai moduli di interfaccia dei terminali antintrusione ed ai moduli di controllo accessi disposti localmente. Da questi sarà realizzata la derivazione e lo smistamento ai componenti di sicurezza terminali. La centrale sarà in grado di riconoscere ciascun terminale e gestire il segnale di allarme e/o controllo, attivando i relativi componenti locali di segnalazione, comando e collegamento via modem ad altri centri di controllo remoto.

L'impianto Antintrusione e Controllo Accessi prevede l'installazione dei seguenti componenti:

- centrale antintrusione compresa di alimentatore;
- protezione antintrusione e controllo accessi con un lettore di tessera di prossimità, tastiera, contatto magnetico sull'infisso porta, sensore di rottura vetri installato direttamente sull'infisso (ove presente) e sensore volumetrico nei locali di cui sopra;
- installazione di una sirena autoalimentata, dislocata all'esterno del fabbricato;

La centrale costituirà l'unità periferica del sottosistema antintrusione e sarà predisposta per essere collegata tramite la propria interfaccia di rete ad un'eventuale postazione di controllo remoto.

La centrale controllo accessi – antintrusione, inoltre, sarà interfacciata con lo switch del sistema di supervisione per la gestione e il controllo remoto, tramite apposito switch concentratore.

Per il collegamento con il sistema di supervisione la centrale antintrusione dovrà essere dotata di apposita interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli standard non proprietari (ModBus RTU Ethernet).

La centrale e l'alimentatore dell'impianto controllo accessi ed antintrusione saranno collegati alla rete elettrica locale con linea dedicata 220V dai quadri di distribuzione di zona. L'alimentazione dei componenti in campo si realizzerà con linea a 12V collegata all'alimentatore e distribuita entro canalizzazioni separate dalla rete del segnale.

La distribuzione dell'impianto antintrusione e controllo accessi sarà eseguita con tubazioni dedicate in PVC rigido pesante posate in vista a soffitto/parete con grado di protezione IP44, in corrispondenza dei collegamenti ai singoli terminali saranno interposte adeguate cassette di derivazione da cui saranno collegate le apparecchiature.

In particolare le distribuzioni dorsali e secondarie comprenderanno le seguenti tipologie di collegamento:

- rete bus principale con cavo di sezione 2x2x0,22mm² segnale + 2x0,75mm² alimentazione, dipartente dalla centrale e confluyente alle interfacce periferiche, ai moduli di campo relè ed alla tastiera di controllo per attivazione/disattivazione dell'impianto;
- collegamento tra la centrale e la sirena autoalimentata realizzata in cavo di sezione 4x1,5mm²;

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 33 di 77

- collegamento tra il modulo di controllo accessi ed i contatti magnetici di allarme antintrusione posti sugli infissi della porta, realizzato con cavo di sezione 2x2x0,22mm²;
- collegamento dall'alimentatore 12V ai moduli di interfaccia, realizzato in cavo di sezione 2x1,5mm²;
- collegamento tra il modulo di interfaccia ed i sensori volumetrici e rottura vetri, realizzato con cavo di sezione 2x2x0,22mm² segnale + 2x0,75mm² alimentazione;
- collegamento tra i moduli di controllo accessi ed i lettori di prossimità e tastiere realizzato con cavi tipo FTP schermati a 4 coppie.

In corrispondenza di tutti i punti in cui le condutture attraversano pareti o solai di locali compartimentati al fuoco, saranno installati setti tagliafuoco di tipo certificato atti a ripristinare la resistenza prescritta per il compartimento.

Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

3.5.2 TVCC

L'impianto TVCC sarà previsto a controllo delle seguenti aree:

- Ingressi ai locali tecnologici dei fabbricati tecnologici;
- Perimetro dei fabbricati tecnologici.

L'impianto di televisione a circuito chiuso prevede i seguenti componenti:

- Telecamere;
- Sistema di videoregistrazione digitale, di visualizzazione e gestione immagini (centralina TVCC);
- Interconnessioni.

Il sistema di televisione a circuito chiuso avrà la duplice funzione di fornire al personale di sorveglianza immagini in tempo reale dell'evento verificatosi e di consentire la successiva ricostruzione di queste immagini.

Il sistema interagirà con i sistemi di controllo accessi, antintrusione e di rivelazione incendi, che invieranno i comandi per l'attivazione delle immagini dell'area da cui è partito l'allarme e la registrazione.

Lo standard di comunicazione sarà del tipo ONVIF 2.0 PROFILO S, tale da rendere interfacciabili anche componenti ed apparecchiature di fornitori diversi.

Il sistema sarà in grado di registrare per 168 ore le immagini provenienti dalle telecamere con una risoluzione full HD 1920X1080 ad almeno 25 fps (funzionando 24 ore su 24 7 giorni su 7). I server e gli storage saranno contenuti nell'armadio rack 19" con caratteristiche congrue rispetto alle apparecchiature da contenere.

Per la remotizzazione l'impianto sarà collegato con lo switch concentratore locale.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 34 di 77

Le caratteristiche funzionali del sistema di controllo TVCC sono sinteticamente elencate nei seguenti punti:

- acquisizione delle immagini provenienti da telecamere installate nei punti individuati sul progetto;
- possibilità di visualizzare contemporaneamente immagini in diretta ed immagini registrate dalla centrale TVCC;
- possibilità di visualizzare sequenzialmente le immagini su terminale a schermo intero;
- memoria storica degli allarmi;
- possibilità di definire una gestione di programmi composti che, tramite raggruppamenti di telecamere e/o sequenze cicliche opportunamente assegnate ai monitor dell'impianto, consentano una razionale visualizzazione delle diverse fasi di sorveglianza che si incontrano nel corso delle varie fasce orarie;
- possibilità di definire una razionale gestione degli eventi di emergenza ed associazione degli allarmi/telecamere, anche in considerazione dell'eventualità di più allarmi contemporanei;
- possibilità di definire le modalità di comportamento del sistema nei riguardi delle immagini da registrare in caso di allarme e le modalità di funzionamento del videoregistratore nelle medesime circostanze;
- possibilità di visualizzare le immagini delle telecamere relative ad eventuali punti allarmati del sistema antintrusione, tramite adeguata interfaccia e programmazione.

Il software di gestione dell'impianto di videosorveglianza dovrà permettere la visualizzazione, il controllo, il settaggio e le funzioni di interpretazione delle immagini e dovrà possedere i requisiti minimi di seguito riportati. Tutte le immagini acquisite dovranno essere titolate con dati identificativi programmabili (ad esempio nome del locale/zona monitorato, numero telecamera, etc.) e dati orari. La configurazione dei parametri di funzionamento delle apparecchiature dovrà essere possibile sia localmente sia da remoto. L'impianto dovrà essere previsto per funzionamento 24 ore su 24 e strutturato per consentire un'agevole esecuzione di modifiche in modo da adattarsi a nuove configurazioni delle aree da sorvegliare.

Per le funzionalità di archiviazione immagini, la capacità degli hard-disk sarà dimensionata tenendo conto delle specifiche per ciascuna telecamera presente nell'impianto come sopra specificato.

Tutte le immagini delle telecamere saranno registrate in tecnica digitale in modo tale da permettere agli operatori di poterle richiamare anche successivamente. Gli standard di compressione da utilizzare per la trasmissione delle immagini saranno H264 AVC o superiore.

Le immagini saranno registrate in maniera continuativa oppure su movimento, cioè nell'attimo in cui la scena inquadrata dalla telecamera subisce una variazione significativa. Il livello di sensibilità al movimento sarà configurabile per ogni telecamera. La registrazione dovrà contenere tutti i dati relativi alla telecamera

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 35 di 77

registrata ed agli orari di registrazione. La registrazione delle immagini dovrà essere effettuata in modo continuo, sovrascrivendo di volta in volta le immagini più vecchie.

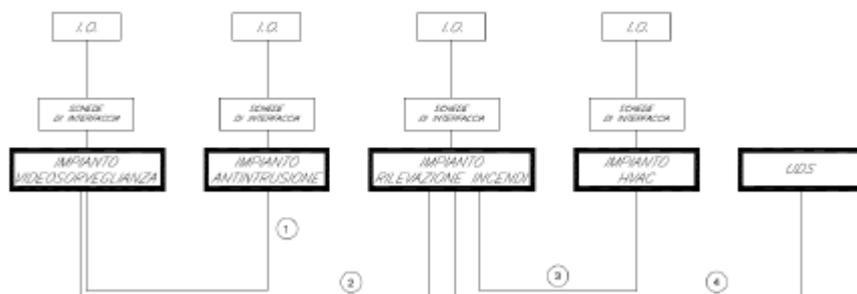
Dovrà essere possibile abilitare alla registrazione solo alcune delle telecamere presenti ed anche definire delle fasce orarie di attivazione della registrazione.

Sarà inoltre possibile abilitare o disabilitare completamente la registrazione.

L'impianto di videosorveglianza (TVCC) dovrà permettere il telecomando da remoto del sistema di videoregistrazione, per consentire il recupero e l'invio in remoto delle immagini memorizzate relative ad una determinata telecamera, con ricerca basata su appuntamenti temporali o su eventi di allarme. Localmente sarà possibile effettuare la ricerca immagini con gli stessi criteri ed il salvataggio delle stesse su supporto mobile di adeguata capacità. Nell'armadio rack saranno previsti anche mouse, tastiera e monitor.

La centrale TVCC sarà interfacciata, tramite lo switch concentratore locale, con le centraline dell'impianto controllo accessi/antintrusione e rivelazione incendi per la ricezione dei relativi allarmi, la selezione automatica e prioritaria della/e telecamere allarmate e la registrazione delle immagini riprese secondo lo schema sotto riportato:

- ① COLLEGAMENTO PER ATTIVAZIONE DEL CONTROLLO VIDEO NEI LOCALI ALLARMATI
- ② COLLEGAMENTO PER ATTIVAZIONE DEL CONTROLLO VIDEO NEI LOCALI ALLARMATI
- ③ COLLEGAMENTO PER SPEGNIMENTO DEGLI IMPIANTI HVAC IN CASO DI ALLARME
- ④ COLLEGAMENTO ALL'UIDS PER L'ATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO DI SPEGNIMENTO A GAS



Per il collegamento con il sistema di supervisione la centrale TVCC dovrà essere dotata di apposita interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli di comunicazione non proprietari.

3.5.3 Controllori periferici

In ogni fabbricato tecnologico sarà presente un sistema concentratore degli impianti meccanici, safety e security, tramite controllori periferici. Tali controllori saranno in grado di ricevere le informazioni relative allo stato dei dispositivi di campo, di elaborare i dati acquisiti in base alle specifiche finalità del sistema e di

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 36 di 77

inviare opportuni comandi agli organi di attuazione in campo. La possibilità di svolgere e gestire localmente la quasi totalità delle funzioni dovrà rendere il loro funzionamento totalmente indipendente dal sistema centrale di supervisione ottenendo così alti livelli di affidabilità e disponibilità anche in presenza di avarie del sistema.

Per l'interfacciamento con il sistema centrale di supervisione sarà previsto uno switch concentratore dove convergono tutti gli impianti (HVAC, rivelazione incendi e spegnimento a gas, controllo accessi e antintrusione, TVCC) posizionato nello stesso armadio rack contenente le centraline dei vari impianti.

Inoltre tutti i controllori periferici dovranno essere dotati di apposita porta di interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU Ethernet).

Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

3.6 IMPIANTI TE

Gli interventi T.E. del progetto consistono essenzialmente nella nuova elettrificazione dei binari in variante di tracciato ed il loro collegamento con l'elettrificazione esistente e non oggetto di modifica, oltre che alla completa elettrificazione e alimentazione 3 kVcc delle nuove aste a progetto, in particolare l'asta di 750 m lato Milano, che permetterà l'instradamento dei treni verso Verona:

1. rettifica dell'elettrificazione esistente dei binari del corridoio AV passanti nei binari dello scalo di Brescia per la parte in variante di tracciato;
2. elettrificazione del nuovo fascio binari dal n°10 al n°12;
3. elettrificazione del nuovo fascio binari dal n°13 al n°14;
4. elettrificazione del nuovo fascio binari dal n°15 al n°17;
5. elettrificazione delle aste n° 1 e 2 lato Milano;
6. elettrificazione della nuova asta da 750 m lato Milano;
7. nuova distribuzione delle zone TE compatibile con la funzionalità dei nuovi fasci binari di scalo;

Per L'elettrificazione della nuova distribuzione dei fasci binari dal n° 10 al n° 17 si è tenuto debitamente conto della necessità di posizionare le palificate TE evitando di ricorrere a travi di sospensione eccessivamente lunghe, predisponendo appositi spazi interbinari di larghezza adeguata, in particolare tra i binari 9 e 10 e tra i binari 14 e 15, in cui lo spazio per il posizionamento dei sostegni e relative fondazioni è non inferiore a 5,4 m.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 37 di 77

3.6.1 Conduiture di Contatto.

L'impianto di elettrificazione dovrà essere costituito da LdC del tipo "a catenaria", con sospensione longitudinale; le caratteristiche principali per ciascuna delle linee afferenti al progetto in oggetto sono di seguito elencate:

- LdC su binario di corsa di stazione/fermata: condotta di sezione complessiva pari a 440 mm² in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm², regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN e due fili in CuAg sagomati da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;
- LdC su binario di precedenza di stazione e comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza e su tutti i binari scalo: condotta di sezione complessiva pari a 220 mm² in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm², fissa e tesata al tiro di 819 daN e un filo in CuAg sagomato da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 750 daN;

Quota del piano teorico di contatto

In corrispondenza delle sospensioni, la quota del piano teorico di contatto rispetto alla quota del piano del ferro dovrà essere ovunque di 5,20 m, così come previsto dalla tipologia di P.M.O. (n.5 - Gabarit C).

Per LdC 440 mm² i raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro diverse, dovranno essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari a due millesimi (2/1000) della campata considerata.

Poligonazione

In corrispondenza di ogni singola sospensione i fili di contatto e le corde portanti dovranno essere poligonati rispetto all'asse del binario con disassamento nullo. Il disassamento nullo deve essere garantito indipendentemente dalla tipologia di impiego della sospensione e dalla geometria di tracciato.

In generale la condotta di contatto, intesa come insieme dei fili di contatto e delle corde portanti, si posiziona alternativamente a destra ed a sinistra dell'asse del binario. Tale alternanza di poligonazione è definita come:

- poligonazione positiva: poligonazione rivolta verso il sostegno;
- poligonazione negativa: poligonazione rivolta in modo opposto al sostegno.

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza di sostegni e sospensioni con impiego normale (compresa la condizione di punto fisso ed asse di punto fisso) si farà riferimento all'elaborato "E65061: Tabella campate massime e poligonazioni in funzione del raggio di curva".

Pendini

I fili di contatto devono essere sostenuti dalla corda portante attraverso i pendini che, per la LdC da 270/440/540 mm², devono essere del tipo "conduttore".

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 38 di 77

Il “pendino normale”, definito dall’elaborato “E64442”, è quello tipicamente impiegato nelle campate normali e può assumere lunghezze minime fino a 300 mm.

Il “pendino regolabile”, definito dall’elaborato “E64918”, è quello tipicamente impiegato nelle campate ove sia previsto un alzamento naturale dei fili di contatto o in alternativa nelle campate ove i fili di contatto sono fuori servizio.

Il “pendino snodato”, definito dall’elaborato “E64758”, è quello tipicamente impiegato nelle campate, ove a causa della ridotta distanza filo-fune, vi siano pendini con lunghezza inferiore a 300 mm. Pertanto, il pendino snodato deve essere impiegato per lunghezze comprese tra un massimo di 300 mm ed un minimo di 200 mm.

Il pendino snodato a differenza delle precedenti tipologie non garantisce la continuità elettrica. I pendini sopra citati 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 mm² necessario per realizzare il collegamento tra i morsetti.

Collegamenti elettrici e meccanici

Per assicurare la continuità elettrica tra le corde portanti ed i fili di contatto prevedere l'impiego di collegamenti elettrici realizzati con corda di rame ed adeguata morsetteria.

Le tipologie di collegamenti sopra indicate unitamente ai relativi dettagli costruttivi ed alle indicazioni per il posizionamento ed il montaggio degli stessi per LdC 270, 440 e 540 mm² sono riportate nell’elaborato tipologico di RFI “E56000/11s: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica”.

3.6.2 Sostegni

Allo scoperto, in piena linea e nelle fermate di progetto, dovranno essere utilizzati:

- sostegni a palo del tipo a traliccio della serie “LSU” flangiati alla base e conformi alla Specifica Tecnica di Fornitura “RFI DTC ST E SP IFS TE 037” vigente;
- portali di ormeggio conformi allo standard RFI.

I dettagli costruttivi dei sostegni tipo "LSU", da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata, sono definiti dall’elaborato tipologico di RFI “E66013”.

La tabella di impiego dei sostegni "LSU" e dei relativi blocchi di fondazione di piena linea e in stazione/fermata è definita rispettivamente dagli elaborati di RFI “E64864” ed “E65073”.

I portali di ormeggio a standard RFI sono costituiti da n.2 piloni e da n.1 trave di ormeggio e sono riconducibili a n.3 tipologie di seguito elencate:

- portali di ormeggio a un binario: luce netta tra i piloni pari a 6,40 m;
- portali di ormeggio a due binari: luce netta tra i piloni pari a 10,30 m;

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 39 di 77

- portali di ormeggio a luce variabile: luce netta tra i piloni variabile, compresa tra 10,80 m e 27,60 m.

La distanza dei sostegni (pali e portali) dalla rotaia più vicina (DR) normalmente non deve essere inferiore a 2,25 metri. Tale distanza è misurata sul piano del ferro tra la superficie esterna del sostegno dal lato del binario ed il bordo interno della rotaia più vicina.

Qualora nelle stazioni, circostanze ed impedimenti locali rendano impossibile il raggiungimento di tale quota di rispetto, dovranno essere adottate le distanze minime riportate nella seguente tabella conforme alla “tabella 13” del capitolato tecnico T.E. Ed. 2014

Le massime distanze tra sostegni successivi (campate) in funzione della geometria di tracciato ed in funzione delle poligonazioni sono definite dall'elaborato di RFI “E65061: Tabella campate massime, poligonazione fune e filo in funzione del raggio di curva”.

3.6.3 Sospensioni

Per il sostegno della LdC nei nuovi tratti di linea dovranno essere utilizzate sospensioni del tipo a “mensola orizzontale in acciaio”.

Le sospensioni saranno di tipo tradizionale con isolamento in composito, fissate a mensole orizzontali ubicate su sostegni tipo LSU flangiati sia in stazione che in piena linea, nonché su penduli in corrispondenza di travi di sospensione di tipo MEC.

L'isolatore portante per linee di contatto a 3kV cc è rispondente al disegno E64447 e Specifica Tecnica di fornitura RFI DMA IMTE SP IFS 009 A.

3.6.4 Blocchi di fondazione

I blocchi di fondazione per sostegni T.E. (pali di tipo “LSU” e portali di ormeggio) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a “Prestazione Garantita” con classe di resistenza minima C25/30 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti nei seguenti elaborati: E64865 - Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni “LSU” di piena linea e stazione; E65020 - Fondazioni per portali di ormeggio.

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo “LSU” è riportata nell'elaborato tipologico di RFI “E64864” nei casi di piena linea e “E65073” nei casi di stazione.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla Specifica Tecnica di Costruzione RFI “RFI DTC ST E SP IFS TE 060” vigente.

Il montaggio dei sostegni “LSU” sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio (Specifica Tecnica di Fornitura “RFI DTC ST E SP IFS TE 047” vigente) di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dall'elaborato “E66013: Pali tipo “LSU”” (le boccole e le

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 40 di 77

rosette isolanti sono necessarie per un completo isolamento tra il sostegno tipo "LSU" ed i tirafondi annegati nel blocco di fondazione).

Il montaggio dei portali di ormeggio sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego della carpenteria di ancoraggio equipaggiata con i materiali isolanti come da elaborato "E65022".

I blocchi di fondazione dei tiranti a terra dovranno essere costituiti da conglomerato cementizio armato con l'impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe di resistenza minima C25/30.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla Specifica Tecnica di Costruzione RFI "RFI DTC ST E SP IFS TE 060" vigente.

Il montaggio delle "Piastre per tiranti a terra" deve avvenire mediante l'impiego di tirafondi di ancoraggio (Specifica Tecnica di Fornitura "RFI DTC ST E SP IFS TE 047" vigente) di acciaio zincato, opportunamente equipaggiati con boccole e rosette isolanti come previsto dall'elaborato "E64867".

La tabella d'impiego relativa ai tiranti a terra, unitamente all'elenco dei materiali che li compongono e allo schema di assemblaggio delle varie tipologie di tiranti a terra sono definite dall'elaborato di RFI "E64854: Schema di assemblaggio dei tiranti a terra per sostegni tipo LSU".

In corrispondenza di eventuali muri di protezione ed opere civili in generale, qualora prevalga la necessità dell'integrazione delle fondazioni dei sostegni T.E. con le fondazioni dei muri stessi, il dimensionamento ed i dettagli di tali fondazioni sono a cura di altra Specialistica (OO.CC.).

3.6.5 Posti di Regolazione Automatica e di Sezionamento

La tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti dovrà essere 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.

I posti di sezionamento e di regolazione automatica si svilupperanno in genere su tre campate.

Nei posti di regolazione automatica le due condutture dovranno essere distanziate di 200 mm e dovranno essere collegate con cavallotti di continuità in corda di rame flessibile.

Nei tronchi di sezionamento le due condutture dovranno essere distanziate di 400 mm ed isolate tra loro. L'ormeggio dei conduttori in corrispondenza dei sostegni dovrà essere realizzato secondo quanto previsto dai seguenti elaborati: E56000/4s - Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su pali LSU; E56000/8s - Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su portali di ormeggio.

I dispositivi di tensionatura previsti sono del tipo con rapporto 1/5 conformi ai disegni: E70456 per ormeggi su palo; E70455 per ormeggi su portali.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 41 di 77

Per quanto concerne le contrappesature è da prevedere il tipo con segmento "quadrato" con altezza ridotta secondo elaborato di RFI "E64896: Segmento per contrappeso 290x290x42".

Inoltre per realizzare l'ormeggio dei conduttori è necessario interporre tra le estremità dei conduttori ed i cinematismi posti in prossimità del sostegno una serie di elementi isolanti, secondo quanto previsto dall'elaborato "E56000/3s: Terminazione fili/o-funi/e".

Nel montaggio dei posti di contrappesatura si dovrà aver cura che lo scorrimento delle colonne dei contrappesi ed il movimento delle taglie sia garantito per qualsiasi temperatura compresa tra "-15°C e +45°C".

Come tabella di montaggio delle taglie in funzione della temperatura e della distanza dal punto fisso tener conto degli elaborati: E70488 - Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su sostegno; E70489 - Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su portale di ormeggio.

La tesatura dei conduttori seguirà le indicazioni riportate sull'elaborato "E65070: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm² per montaggio con tiro frenato".

Le schematiche relative alle sovrapposizioni non isolate e isolate (posti di R.A. e T.S.) dovranno essere corrispondenti a quelle riportate nei seguenti elaborati di RFI: E64850 - Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m; E64851 - Schemi tipologici di T.S. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m.

Su tali elaborati sono riportati in modo dettagliato il numero e la lunghezza delle campate, le poligonazioni, le quote di montaggio e le quote di ormeggio dei conduttori, unitamente agli schemi di montaggio delle sospensioni.

Nelle sovrapposizioni non isolate e isolate (posti di R.A. e T.S.) devono essere predisposti tutti i collegamenti elettrici secondo quanto previsto dall'elaborato "E56000/11s: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica".

3.6.6 Punto Fisso

Il punto fisso per LdC 270 mm², 440 mm² e 540 mm² con mensola orizzontale in profilo di alluminio dovrà essere realizzato sempre al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto indicato nell'elaborato di RFI "E73201: Punto fisso con stralli elastici per LdC" in cui sono indicate le quote di montaggio degli stralli elastici di collegamento tra le corde portanti ed i fili di contatto.

Come riportato dall'elaborato sopra citato gli stralli, di collegamento delle corde portanti ai sostegni precedenti e successivi il punto fisso, sono realizzati mediante fune sintetica isolata 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.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 42 di 77

La tesatura degli stralli di punto fisso realizzati con fune sintetica isolata è riportato nell'elaborato: E65021 - Tabella di tesatura all'aperto per strallo di punto fisso in fune sintetica isolata .

Il punto fisso in corrispondenza di binari elettrificati con corda portante fissa deve essere posizionato in una zona intermedia tra due posti di regolazione automatica, collegando opportunamente al centro della campata di punto fisso le corde portanti ed i fili di contatto tramite uno spezzone di corda di rame da 85 mm².

3.6.7 Circuito Di Terra e di Protezione T.E.

Il circuito di terra e di protezione T.E. dovrà essere realizzato nel rispetto dello standard RFI (istruzione tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A "Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc") e di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1.

- CdTPTE di piena linea e di stazione
- Sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore
- Sezionatori e cavi di comando e controllo

3.6.8 Segnaletica T.E.

La segnaletica T.E. dovrà essere disciplinata in base 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 (cartellonistica T.E.).

Nell'impianto è già in opera la nuova tipologia di segnaletica di sicurezza e dovrà essere opportunamente integrata e modificata, anche per le strutture TE esistenti e che non sono modificate dal progetto, in virtù della diversa colorazione delle zone TE che potrebbe presentarsi.

3.6.9 Telecomando impianti di Linea di Contatto

In relazione alla nuova configurazione schematica T.E. conseguente ai lavori in oggetto, si rende necessario operare modifiche al sistema di "Telecomando T.E." esistente.

Gli interventi in questione sono da considerarsi come un ampliamento degli impianti di telecomando computerizzato che fanno capo al Posto Centrale di competenza (DOTE).

La realizzazione di tali interventi presso i Posti Centrali di competenza sarà a cura dell'Appaltatore nel rispetto degli eventuali vincoli di proprietà intellettuale delle apparecchiature e sistemi presenti da modificare e/o integrare.

I nuovi apparati periferici, se necessari, e le modifiche agli esistenti dovranno essere realizzati nel rispetto della Specifica Tecnica RFI TC TE ST SSE DOTE1-2001 "Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica 3 kVcc" del

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 43 di 77

21/12/2001, senza provocare perturbazione o interruzione al funzionamento del Sistema di Telecomando.

È prevista a carico del presente Appalto, qualora necessario, la fornitura degli apparati hardware e software dei nuovi periferici, la loro installazione e la relativa messa in servizio. Con particolare riferimento alla messa in servizio, l'Appaltatore dovrà fornire tutte le risorse (personale e mezzi - lato campo) necessarie per effettuare le prove ed i test ritenuti necessari, da parte delle preposte CVT di RFI, per l'attivazione degli impianti in oggetto.

3.6.10 Alimentazione

I dettagli dello schema di alimentazione si evincono dall'elaborato di progetto Schema di alimentazione TE Stazione di Brescia Scalo e Brescia Centrale IN0Y00F58DXLC0000001.

In definitiva, si conviene di realizzare l'intervento:

- 1) lasciando invariata la LdC con sezione equivalente da 440 mm² per i binari di corsa, leggermente riposizionati, del corridoio AV;
- 2) utilizzando la catenaria di sezione 220 mm² a corda portante fissa per l'elettificazione dei binari di scalo.

Tutti gli alimentatori che andranno ad alimentare le condutture di contatto da 440 mm² C.P.R., dovranno essere costituiti ognuno da n.2 corde di Cu da 230 mm².

All'occorrenza, qualora non vi sono possibilità per alimentazioni in aereo verso la linea di contatto, le linee di alimentazione 3kVcc potranno essere realizzate in cavo. I cavi, nella formazione FG7H1M2 3x500mm², saranno rispondenti alla specifica tecnica: RFI DTC STS ENE SP IFS TE 147 A - CAVI ELETTRICI UNIPOLARI IN RAME PER L'ALIMENTAZIONE DELLE LINEE DI TRAZIONE A 3 kVcc

Le linee di alimentazione in cavo di cui sopra saranno posate all'interno di apposite canalizzazioni di nuova realizzazione idonee per linee di Media Tensione.

Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

3.7 LUCE E FORZA MOTRICE

Il progetto relativo agli impianti LFM prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- Cabine MT/bt presso fabbricati GA5 e GA6;
- Collegamento alla rete MT in cavo per cabine MT/bt;
- Impiantistica civile LFM dei fabbricati GA5 e GA6;
- Adeguamento / realizzazione impianto di illuminazione dello scalo;
- Realizzazione impianto RED;

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 44 di 77

- Impianti di alimentazione IS (SIAP) nei fabbricati GA5 e GA6;

3.7.1 Cabine MT/bt presso fabbricati GA5 e GA6 di Brescia

Per soddisfare le esigenze di alimentazione relative ai nuovi impianti ACC, all'impianto RED, all'impiantistica civile dei fabbricati e agli impianti di illuminazione esterna (torri faro e paline), è prevista la realizzazione di n. 2 cabine di trasformazione dei rispettivi fabbricati GA5 e GA6.

Ciascuna cabina di trasformazione sarà costituita dalle seguenti principali apparecchiature elettromeccaniche:

Quadro MT, conforme alla Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A "Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato"; nella fattispecie, saranno impiegati quadri MT di tipo LSC2AP(M/I) con isolamento misto;

Trasformatori MT/bt, conformi alla Specifica Tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A "Specifica Tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in resina epossidica" e al Regolamento (UE) n. 548/2014 (direttiva 2009/125/CE);

Quadro generale BT, conforme alla norma CEI EN 61439-1-2;

Le principali caratteristiche delle apparecchiature saranno descritte nel successivo paragrafo 11.

3.7.2 Il sistema di supervisione delle alimentazioni.

L'unità centrale di automazione è installata nel nodo GA3. Tale unità ha la funzione di:

- Concentrare tutti i dati del sistema di supervisione delle alimentazioni che sono acquisiti interfacciando le varie unità periferiche sotto indicate.
- Mettere a disposizione tali dati sia alla postazione operatore locale installata nel nodo GA3 che a sistemi remoti di supervisione.

La postazione operatore locale nella sala controllo nel nodo GA3 ha funzione di consentire agli operatori la supervisione degli stati e degli allarmi del sistema di alimentazione, oltre che l'invio di comandi sugli interruttori MT e sugli interruttori motorizzati dei quadri QGBT.

Il sistema di supervisione delle alimentazioni esistente andrà integrato con delle ulteriori unità periferiche installate nelle nuove cabine MT/bt. Tali unità periferiche hanno la funzione di:

- Interfacciare i quadri di media
- Acquisire le informazioni dei quadri QGBT
- Acquisire le informazioni degli altri quadri BT
- Acquisire le informazioni dei relè di protezione MT

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 45 di 77

- Acquisire le informazioni dalle centraline di protezione dei trasformatori e dai multimetri dei quadri QGBT
- Attuare comandi da remoto (tramite la postazione operatore nella sala controllo prevista nel nodo di rete GA3) sugli interruttori di media tensione e sugli interruttori di bassa tensione dotati di motorizzazione presenti sul quadro generale “QGBT”

Andrà inoltre aggiornata la postazione operatore secondo le nuove necessità.

3.7.3 Il sistema di selettività logica delle protezioni in media tensione

È presente, per le protezioni MT, un sistema di selettività logica con filo pilota realizzata tramite connessioni in fibra ottica tra le protezioni MT dei quadri di media. È previsto che la protezione interessata dal guasto intervenga isolando selettivamente la parte di rete guasta, inviando un comando di blocco alle protezioni a monte per inibire il loro intervento.

Dovrà essere implementato questo sistema inserendo i due nuovi quadri MT.

Questo sistema è completamente indipendente dal sistema di supervisione delle alimentazioni.

3.7.4 Rete MT in cavo per cabine MT/bt

In adiacenza ai due nuovi GA transita una linea MT di RFI che alimenta in anello tutte le cabine MT di Brescia. Su questa linea saranno inserite le due nuove cabine di trasformazione secondo lo schema riportato nel documento: IN0Y00F58RGLF0000001 - Schema interventi LFM.

I cavi saranno composti da conduttori unipolari a corda rotonda in rame rosso, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), formazione rigida compatta, classe 2, isolamento in gomma HEPR di qualità G7 senza piombo, tensione nominale di riferimento Vo/V = 12/20kV, sezione 95 mm², conforme a IMQ, colore rosso, conforme alle norme CEI 20-13 , IEC 60502-2, CEI 20-16, IEC EN60885-3, CEI EN60332-1-2 e ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11).

3.7.5 Impianti LFM dei fabbricati GA5 e GA6

Gli impianti LFM civili dei fabbricati saranno costituiti dalle seguenti principali dotazioni:

- distribuzione principale e quadri di distribuzione secondaria;
- linee elettriche di distribuzione con relative canalizzazioni;
- impianto di illuminazione normale;
- impianto di illuminazione di sicurezza;

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 46 di 77

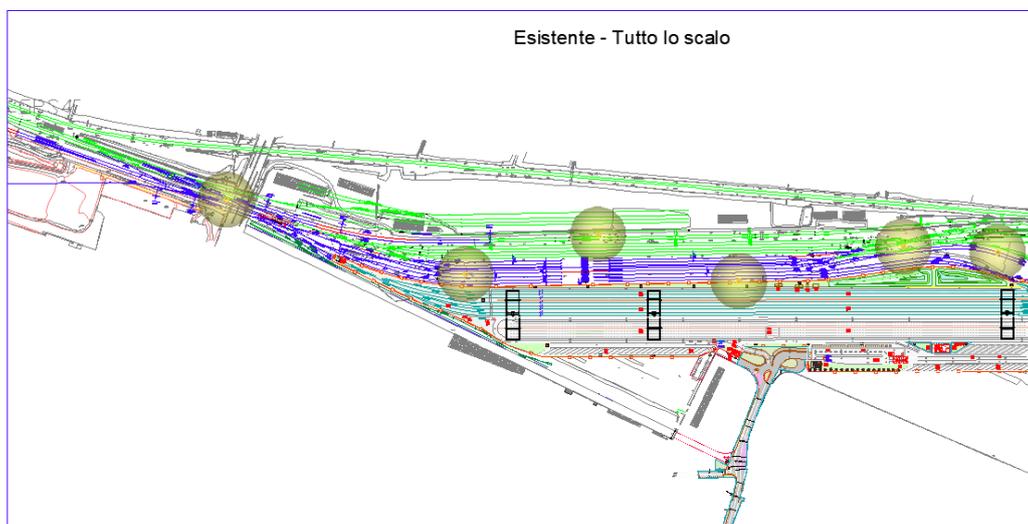
- impianto FM;
- impianto di terra.

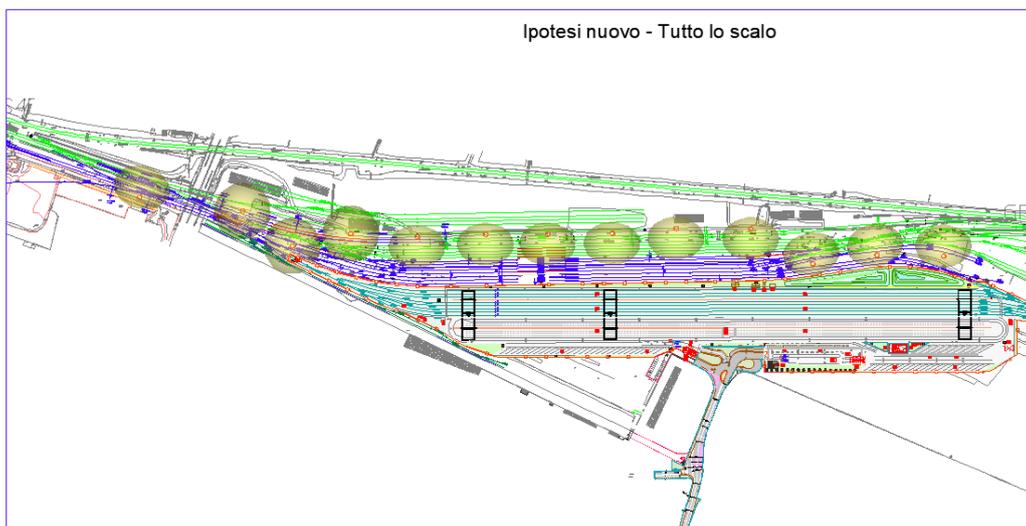
3.7.6 Impianto di illuminazione di piazzale

Sarà realizzato un nuovo impianto di illuminazione per il piazzale. Per consentire il rispetto dei requisiti illuminotecnici richiesti dalle norme tecniche e dai catipolati RFI, è previsto il rifacimento dell'impianto esistente con delle nuove torri faro di altezza 25/30 m e proiettori a LED. Ove possibile saranno utilizzate le torri faro esistenti.

Saranno inoltre posizionate, a di carico ad altro appalto, una serie di torrifarò in area TERALP, che vista la posizione, forniranno un contributo per l'illuminazione dell'area a ridosso della recinzione.

Nella seguente Figura, si riporta una planimetria di posizionamento delle torri faro (esistente e di progetto). Ulteriori aree che dovessero risultare da illuminare, saranno illuminate in modo puntuale in funzione degli spazi disponibili e della individuazione dei camminamenti. Studi più approfonditi saranno oggetto delle successive fasi progettuali.





L'impianto di illuminazione di piazzale è costituito da:

- proiettori a LED, conformi alla specifica LF 166 A, installati su sostegni porta faro (torri faro) di altezza pari a 25 m, atti a garantire un valore di illuminamento medio sul piano di capestio di 20 lx, con uniformità U0 (Emin./Emedio) non inferiore a 0,4, indice RGL pari a 50, indice di resa del colore Ra > 20 e uniformità di illuminamento ai bordi Ud ≥ 1/5;
- Fornitura in opera delle canalizzazioni e relativi pozzetti, in derivazione da quelle principali (polifore e/o cunicoli affioranti), costituite da tubo in PVC di tipo pesante autoestinguente (rigido in vista e flessibile sotto traccia);
- Fornitura e posa in opera della rete cavi, costituita da cavi tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV.

L'impiego di apparecchi illuminanti a LED permette di ottenere significativi risparmi energetici e riduzione degli oneri di manutenzione, stante l'elevata efficienza luminosa degli stessi e la lunga durata di vita attesa (circa 50.000 h).

La possibilità di regolazione del flusso luminoso offerta dagli alimentatori degli apparecchi a LED permette inoltre la variazione, entro certi limiti, del livello di illuminamento (ad es., aumentandolo all'arrivo dei treni e durante le operazioni di carico/scarico, diminuendolo nei periodi di assenza di circolazione o chiusura), contribuendo ulteriormente al risparmio energetico complessivo.

Stradelli e Camminamenti: Per garantire un adeguato livello di illuminamento lungo i camminamenti e stradelli dello scalo, sarà impiegata un'illuminazione sospesa su fune, posata su pali dedicati o su strutture TE opportunamente isolate. Ove possibile saranno impiegate paline in vetroresina di altezza fuori terra pari a circa 5,2 m e conformi alla specifica tecnica di fornitura TE 680 ed. 1995. Saranno impiegati apparecchi illuminanti con proiettore LED (40 W – 4000 lm – IP65 – IK08).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 48 di 77

3.7.7 Impianto RED

Per i citati impianti sarà prevista l'integrazione del sistema di Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED). L'installazione dei nuovi sistemi scaldanti sarà realizzata sui deviatoi di nuova posa.

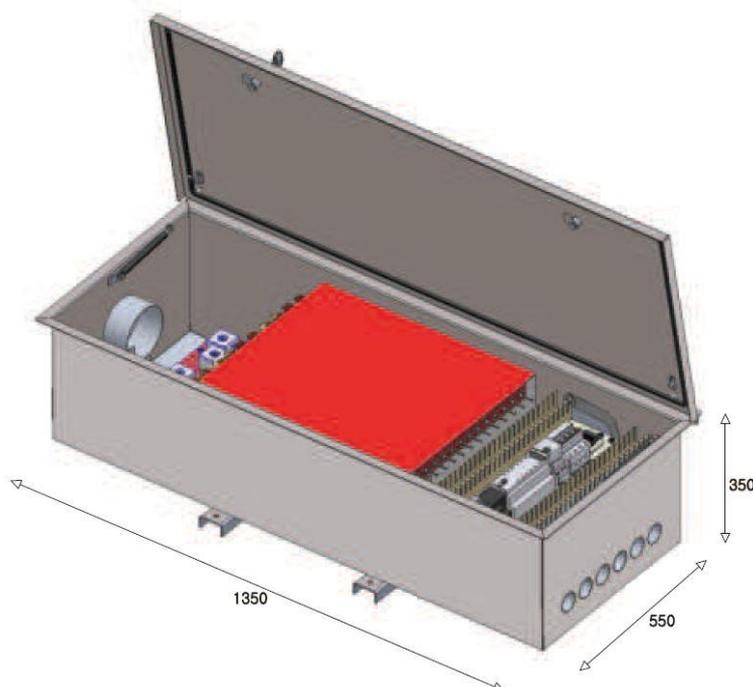
Il sistema di RED dovrà essere realizzato in conformità a quanto richiesto dalle seguenti specifiche RFI:

- Specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A – Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca;
- Specifica tecnica di fornitura RFI DTC ST E SP IFS LF 629 A – Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi;
- Specifica tecnica di fornitura RFI DPR DIT STF IFS LF 630 A – Cavo autoregolante per riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivi di fissaggio + Foglio integrativo allegato alla nota RFI-DTC.ST.EVA0011\P\2017\0000018 del 27.01.2017.

Dal quadro di potenza (QRED), mediante linee di piazzale costituite da cavi tripolari FG16(O)M16 0,6/1 kV, verranno alimentati gli Armadi di Piazzale (AdP), contenenti i trasformatori abbassatori 400/24 V e i dispositivi per la diagnostica ad onde convogliate.

Gli AdP saranno collegati (lato secondari) ai riscaldatori costituiti da cavi scaldanti autoregolanti, installati a bordo degli aghi e contraghi dei deviatoi.

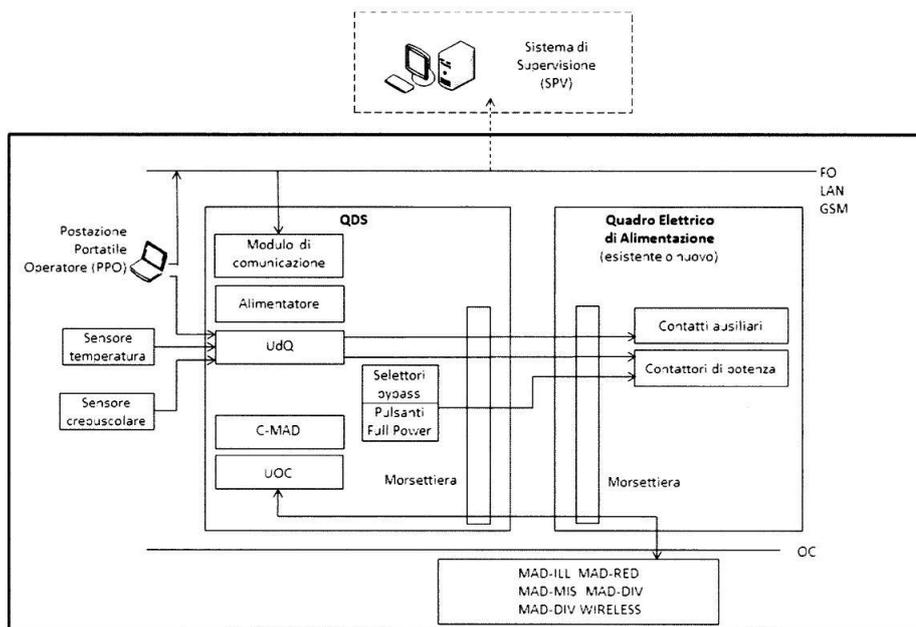
Nella seguente Figura è rappresentato l'innovativo Armadio di Piazzale, da installare su basamento in calcestruzzo prefabbricato delle dimensioni di 600x600x200 mm.



	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO INOY	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 49 di 77

Il comando remoto e la telegestione dell'impianto RED saranno realizzati mediante l'installazione del Quadro di Stazione (QdS), ubicato presso il locale MT/bt delle cabine di trasformazione, opportunamente interfacciato con il quadro QRED; una postazione Client, interfacciata mediante dorsale in fibra ottica SM (monomodale) con il QdS, sarà ubicata presso il locale Ufficio Movimento del PP/ACC, permettendo la gestione dell'intero impianto.

Lo schema funzionale del sistema è rappresentato nella seguente Figura:



Il sistema di comando remoto e telegestione dovrà essere realizzato in conformità alla specifica tecnica di fornitura RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A "Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze".

3.7.8 Impianti di alimentazione IS (SIAP) del GA5 e GA6

Per garantire l'alimentazione degli impianti IS con i prescritti valori di disponibilità, nei citati siti è prevista l'installazione di adeguati Sistemi Integrati di Alimentazione e Protezione (SIAP), conformi alla Specifica Tecnica di Fornitura IS 732 rev. D.

Con riferimento alle seguenti figure, ciascun sistema è composto dai seguenti rami o sottoassiemi funzionali:

- Ramo c.a. n. 2:
 - o Sezione raddrizzatore
 - o Sezione inverter
 - o Interruttore statico
- Ramo c.a. emergenza:
 - o Trasformatore di separazione (a specifica IS 365)
 - o Sezione stabilizzatore

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 50 di 77

- o Interruttore statico
- Ramo c.c. a 144 V (non richiesto in alcuni apparati IS)
- Ramo c.c. a 48 V 8sbarra di continuità di potenza per apparati IS con alimentazione in continua):
 - o Gruppi trasformatore – raddrizzatore
 - o Quadro di parallelo
- N. 2 batterie di accumulatori (nei SIAP per linee di tipo A)
- Sezione rifasamento
- Quadro gestore:
 - o Organi di sezionamento e protezione
 - o Diagnostica di sistema
- Gruppo elettrogeno:
 - o Motore diesel
 - o Alternatore
 - o Quadro logica GE
- Quadro di commutazione Rete/GE.

Il Gruppo elettrogeno sarà generalmente in versione insonorizzata da esterno, installato su idoneo basamento in calcestruzzo, e dotato di serbatoio di servizio interrato a doppia parete. Qualora concordato, sarà possibile prevedere anche un gruppo elettrogeno da interno.

La distribuzione alle utenze di segnalamento a valle avverrà mediante opportuni quadri elettrici, distinti per ciascuna sezione (privilegiata, ovvero alimentata da rete/GE; essenziale, ovvero alimentata in continuità no-break).

3.7.9 Sistema di alimentazione

All'interno dei fabbricati GA5 e GA6 il sistema elettrico principale è di tipo TN-S in quanto alimentato da propria cabina di trasformazione MT/bt.

Per tutte le nuove utenze che si sviluppano all'esterno dei suddetti fabbricati, si adotta il sistema TT; tale scelta è determinata dall'opportunità di non estendere l'area equipotenziale delle cabine MT/bt (coincidenti con quelle di ciascun fabbricato) alle utenze di piazzale; dette utenze possono infatti ricadere in zone di influenza di altri sistemi elettrici (tipicamente quello a 3 kV c.c. relativo alla trazione elettrica); in tal caso, oltre alle prescrizioni contenute nella norma CEI 64-8, occorre applicare anche le prescrizioni contenute nella norma CEI EN 50122-1.

La tensione di alimentazione per tutte le generiche utenze di fabbricato e di piazzale è 400/230 V con neutro distribuito, frequenza 50 Hz, corrente presunta di cortocircuito che dovrà essere calcolata nelle successive fasi progettuali in funzione della potenza nominale scelta per i trasformatori.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 51 di 77

3.7.10 Sistema di protezione contro i contatti diretti ed indiretti

La protezione contro i contatti diretti è garantita dall'isolamento delle parti attive, rimovibile solamente per distruzione dei materiali isolanti, e dall'uso di componenti dotati di idoneo grado di protezione IP, aventi involucri o barriere rimovibili solamente con l'uso di un attrezzo.

La protezione contro i contatti indiretti è attuata con le seguenti modalità:

- impianti di illuminazione esterna: con impiego di componenti di classe II, o comunque privi di masse (totalmente isolanti);
- impianti di distribuzione: le masse dell'impianto sono adeguatamente collegate a terra tramite conduttori di protezione; il valore della resistenza dell'impianto di terra (sistema TT) o dell'impedenza dell'anello di guasto (sistema TN) ed i dispositivi di protezione dei circuiti (interruttori magnetotermici e/o differenziali) sono coordinati in modo da interrompere automaticamente l'alimentazione in tempi compatibili con la "curva di sicurezza" per il corpo umano; le condizioni da rispettare sono quelle previste dalla Norma CEI 64-8/4 ai punti 413.1.3.3 (sistema TN) e 413.1.4.2 (sistema TT).

3.7.11 Impianto di terra

L'impianto di terra di cabina MT/bt è progettato con riguardo alla tensione di contatto ammissibile UTp, seguendo il diagramma di flusso riportato nella figura 5 della norma CEI EN 50522.

L'impianto di terra di cabina MT/bt, coincidente con quello di ciascun fabbricato, è costituito da un dispersore orizzontale ad anello, in corda di rame diametro 11 mm (95 mm²), e da picchetti dispersori componibili in acciaio ramato, diametro 30 mm e lunghezza 3 m.

Il dispersore orizzontale ad anello è previsto a quota campagna, interrato ad una profondità di 80 cm circa in corrispondenza del perimetro di ciascun fabbricato.

I picchetti dispersori, installati ai vertici del dispersore ad anello, saranno infissi a percussione e saranno dotati di collare per l'attacco del conduttore.

Al collettore di terra sono collegate tutte le strutture metalliche classificabili come masse e masse estranee.

I conduttori di protezione (PE) dei circuiti terminali sono distribuiti a partire dal collettore di terra.

Inoltre saranno realizzati i collegamenti equipotenziali principali con le masse estranee (es. tubazioni idriche, gas, ecc.) eventualmente interferenti con la struttura.

L'impianto di terra sarà collegato alla rete già realizzata per i GA esistenti.

Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 52 di 77

3.8 IMPIANTI TELECOMUNICAZIONE

Gli interventi previsti per gli impianti di telecomunicazioni consistono principalmente

- nella realizzazione della rete cavi in fibra ottica a supporto dell'estensione dell'impianto ACC di grandi dimensioni con Gestori d'Area di Brescia ai nuovi Gestori d'Area previsti per l'ampliamento dello Scalo, e relative relazioni col Terminale TerAlp.
- E' prevista l'estensione dell'impianto di telefonia selettiva di piazzale con la posa di telefoni in cassa stagna in corrispondenza delle Colonnine Richiesta Consensi per le uscite dai due varchi con TerAlp e col raccordo FS Logistica/DeAloe.
- Sui nuovi 6 binari dello Scalo centralizzati è prevista una dorsale di diffusori sonori di servizio, analogamente a quanto previsto sugli attuali binari del fascio di Brescia Scalo, così come è prevista una linea di diffusione sonora specifica a copertura del binario XVII, adibito all'arrivo di merci pericolose.

3.8.1 Cavi

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni relative all'estensione dell'impianto ACC di Brescia ai nuovi Gestori d'Area, è necessario "rilegare" questi ultimi con i Fabbricati Tecnologici dei GA esistenti limitrofi.

In particolare, si dovranno predisporre i collegamenti con due dorsali cavi in fibra ottica tra il nuovo GA5 ed il vicino GA1, così come pure tra il GA6 ed il GA2, nonché relazionare l'edificio GA1 con l'impianto di TerAlp, al fine di consentire agli impianti di Sicurezza e Segnalamento lo scambio dei consensi.

I cavi in fibra ottica e telefonici di relazione previsti con TerAlp consentiranno anche il trasporto delle linee di comunicazione telefoniche e dati tra il Terminal e gli operatori dell'ACC di Brescia e di fornire la predisposizione per le Utenze RFI.

I cavi da posare con estensioni notevoli all'interno dei fabbricati normalmente presenziati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, avranno la guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo CPR - LSZH), con giunti ai corrispondenti cavi normali nel piazzale o in linea a seconda della pezzatura, e con giunti isolanti nei pressi degli ingressi dei fabbricati tecnologici/edifici. I cavi dovranno essere conformi al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575 classe di reazione al fuoco marcatura CE.

Cavi fibra ottica

I cavi ottici utilizzati saranno conformi alle norme tecniche TT 528/S-2017 e la posa sarà conforme alle modalità previste nel capitolato tecnico TT239-2018. La relativa posa verrà effettuata utilizzando le canalizzazioni di dorsale su cunicolo affiorante e canalette di nuova realizzazione in ambito interventi di piazzale e di linea indicati nel progetto degli impianti IS, o esistenti, nonché utilizzando passaggi cavi e cavedi esistenti.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 53 di 77

Per la funzionalità e per la sicurezza dell'esercizio ferroviario verranno adottate soluzioni impiantistiche con percorsi differenziati per la posa in opera di cavi ottici provenienti da direttrici diverse e diretti al medesimo sito, in particolare per le relazioni tra i Gestori d'Area dell'ACC.

La posa avverrà quindi in nuove canalizzazioni progettate negli impianti IS in ambito piazzale, e con le doppie dorsali realizzate con percorsi alternativi.

I cavi ottici saranno costituiti principalmente con cavi a 32 e 64 fibre ottiche SMR attestati in armadi in tecnica N3 (in accordo a norme ETSI ETS 300-119).

I cavi in fibra ottica saranno attestati su nuovi armadi N3 installati nella sala macchine Gestori d'Area, analogamente ai GA in esercizio su impianto ACC Brescia.

Cavi telefonici

Per i cavi telefonici di relazione, è prevista la fornitura e posa di cavi telefonici principali armati 20 coppie isolamento in polietilene espanso, rispondente alle disposizioni RFI TT 242/S. ed. 2017; essi raccorderanno i nuovi Gestori d'Area agli adiacenti GA esistenti, nonché consentiranno di relazionare il GA1 con il Terminale TerAlp

Cavi secondari

Nell'ampliamento del piazzale dello Scalo, sarà realizzata una rete di cavi telefonici secondari, al fine di collegare i telefoni di piazzale previsti per l'ampliamento del sistema telefonico selettivo ai segnali di Richiesta Consenso di ingresso nell'impianto RFI dai Terminal TerAlp e dal raccordo FS Logista/DeAloe.

La rete cavi secondari sarà realizzata mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10. I cavi secondari saranno posati secondo le modalità previste nel capitolato tecnico TT 239; per la loro attestazione verrà utilizzate testine TA10 inserite negli armadi ATPS24 del Gestore d'Area GA1.

Nei piazzali si poseranno piantane telefoniche in materiale plastico, complete di tettuccio e leggìo, atte a contenere i telefoni stagni; le piantane saranno conformi alla normativa tecnica TT510. All'interno del grembiule della piantana telefonica sarà alloggiata un'apposita cassetta stagna con morsettiera di tipo sezionabile, per il collegamento del telefono stagno stesso al cavo telefonico secondario.

Il telefono in cassa stagna previsto per l'esterno dei GA sarà installato in tettuccio fissato a parete.

Piantane Telefoniche

Nel piazzale saranno installati dei telefoni selettivi in cassa stagna, telealimentati e telediagnosticabili, a 2 linee per chiamate DM/DCO e DOTE, a standard STSI, conformemente a quanto in esercizio nel piazzale di Brescia.

I telefoni di piazzale sono previsti installati su piantane telefoniche con tettuccio e leggìo da ubicarsi:

- in corrispondenza delle colonnine Richiesta Consensi RC/Cs di ingresso nell'aera controllata da ACC Brescia dal nuovo Terminal TerAlp e dal raccordo FS Logistica/DeAloe, come da Schematico IS.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 54 di 77

Il circuito di piazzale verrà realizzato con cavi telefonici a 4 coppie, in rame da 7/10, isolate in materiale termoplastico, sottoguaina di acciaio biplaccato/corrugato e protezione esterna in materiale termoplastico.

Le piantane telefoniche saranno del tipo in vetroresina con tettuccio, conformi alle Norme Tecniche FS TT510 e corrispondenti ai disegni FS3156-3157, complete di basamento con tubazioni predisposte per il passaggio cavi e piedestallo

3.8.2 Sistema di Telefonia Selettiva Integrato (STSI)

Relativamente all'impianto di telefonia selettiva, come precedentemente detto, si tratta di una mera estensione ai nuovi, pochi, telefoni di piazzale.

Il concentratore telefonico esistente del GA1 durante le fasi di ACC Brescia è stato oggetto di una semplificazione relativa al numero di circuito anelli di piazzale, per cui dispone di ampi spazi per una integrazione con schede di linee per la gestione dei nuovi telefoni aggiuntivi di piazzale.

E' prevista la fornitura e posa delle interfacce di linea telefonica di piazzale adatte a gestire i nuovi telefoni e relativa telealimentazione, nonché di telefoni in cassa stagna.

Il concentratore telefonico del GA1, il CTS master del GA3 ed il capotratta CTS0 saranno riconfigurati con una configurazione aggiornata per prendere in carico i nuovi telefoni.

Il concentratore telefonico CTS esistente sarà riconfigurato per l'inserimento dei telefoni in cassa aggiuntivi.

3.8.3 Diffusione Sonora

Il sistema STSI è interfacciato, tramite il CTS (concentratore telefonico di stazione) installato in loco nel GA1, con l'impianto di diffusione sonora di piazzale esistente; al momento con un'unica zona coincidente con la linea di paline di diffusione sonora (paline DS) lungo l'attuale fascio di Brescia Scalo.

Per simmetria d'impianto, si prevede un'analogha linea di paline DS a copertura del nuovo fascio di 6 binari centralizzati ed una linea dedicata a copertura del Binario XVII, adibito all'arrivo di merci pericolose.

Ciò in ossequio con le esigenze espresse dalla committenza.

La suddivisione dell'impianto in diverse zone, in particolare per la Zona Merci Pericolose, consente al Dirigente Movimento di effettuare annunci locali sulle diverse aree dello Scalo mediante la console telefonica in dotazione.

Quindi, l'impianto di Diffusione Sonora di servizio sullo Scalo svolge anche le funzioni di Impianto di "Diffusione dell'Emergenza".

I comandi di accensione, il criterio di impegno ed il segnale di fonia in uscita/ingresso dal Concentratore Telefonico saranno veicolati al pannello zone ed a un Amplificatore Diffusione Sonora previsto nell'armadio telefonico del GA1.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 55 di 77

I cavi DS di piazzale per le linee a 100V delle trombe di diffusione sonora saranno del tipo cavi 2x2,5 mmq; i cavi verranno giuntati in cassette plastiche stagne alla base delle paline, posate nei cunicoli e/o pozzetti.

li amplificatori ed i pannelli zone dovranno essere diagnosticabili in locale dal concentratore telefonico CTS e da remoto dalla Postazione di Diagnostica della tratta STSI sotto la quale verrà collegato il nuovo CTS

3.8.4 Rete non vitale “LAN AUX” per i gestori d'area

Per gli impianti dei nuovi fabbricati tecnologici per i GA5 e GA6 ricadenti nell'area di intervento, sarà prevista nell'ambito dell'intervento relativo alle modifiche del sistema di TSS in esercizio su ACC Brescia, l'estensione dell'esistente rete denominata “LAN AUX” , IP WAN del tipo Gigabit Ethernet basata su switch di rete interconnessi mediante le fibre ottiche dei cavi di nuova posa; tale rete sarà adibita al trasporto dati di sistemi Non Vitali.

La rete costituirà un anello molto veloce di trasporto dati per utenze dotate di collegamento di rete standard Ethernet che nelle varie fasi andranno a completare il nuovo assetto tecnologico degli impianti, in particolar modo per i Gestori d'Aerea per consentire l'eventuale remotizzazione e centralizzazione dei servizi del Concentratore Diagnostico, di Telesorveglianza e Sicurezza (Antintrusione /Controllo Accessi , Rilevamento Fumi ed Incendi, TVCC) e dei condizionatori (CDZ).

I cavi in fibra ottica previsti in progetto forniranno il supporto trasmissivo anche per questa rete LAN non vitale.

3.8.5 Alimentazione Impianti

I nuovi armadi ed apparati saranno, del caso, alimentati da un Quadro di Distribuzione previsto nel nuovo locale IS/TLC del Fabbricato Tecnologico previsto per i Gestori d'Area dell'ACC; a sua volta il quadro è collegato con due distinte linee essenziali alla centralina SIAP, analogamente agli impianti realizzati nei GA di ACC Brescia in esercizio.

Per quanto riguarda la messa a terra, gli impianti e gli apparati devono essere conformi alle prescrizioni di cui alla Specifica Tecnica IS 728 RFI DTC ST E SP IFS ES 728 A “Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione”

Per i cavi di alimentazione impiegati in ambito TLC va applicato la normativa indicata nella nota RFI-DTC.ST.EVA0011\P\2017\0000153 del 26.9.2017 “Normativa di riferimento per la fornitura interna RFI di cavi di Energia”.

Per maggiori dettagli si fa riferimento ai documenti di cui al §2.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 56 di 77

3.9 IMPIANTI IS

Nell'area oggetto del presente progetto, sono in atto o in previsione, interventi di potenziamento/ammodernamento sugli impianti e sulle tratte, che saranno realizzati con altri progetti, precedentemente all'intervento oggetto della presente progettazione.

Essendo il presente progetto limitato al solo impianto di Brescia, sono oggetto di adeguamento/riconfigurazione i seguenti sistemi/impianti:

- ACC di Brescia;
- ACCM To-Pd – M3.

La presente sezione progettuale, limitata ai soli interventi IS/SCMT, ha lo scopo di definire i requisiti generali dell'intervento di realizzazione del nuovo PRG di scalo per adeguarlo alle nuove esigenze di traffico merci e di un'asta di manovra da 750 m lato Milano, che permetterà l'instradamento dei treni verso Verona. e delle conseguenti ricadute sugli impianti e sistemi di segnalamento operanti nell'area oggetto di intervento.

Considerata la tipologia di intervento, sono state previste tre fasi di attivazione:

FASE 1 che prevede essenzialmente:

- la demolizione dei binari X e XI e parte di piazzale interferente con la realizzazione dei nuovi binari X, XI, XII, XIII e XIV;
- l'adeguamento dei dispositivi di armamento e della TE conseguenti alla demolizione dei binari X e XI ed alla realizzazione dei nuovi binari X, XI, XII, XIII e XIV;
- l'allungamento delle due Aste lato Milano;
- la prima riconfigurazione di cabina e l'adeguamento del piazzale dell'ACC di Brescia e dei sistemi in esercizio.

FASE 2 che prevede essenzialmente:

- il completamento delle demolizioni del piazzale (armamento e TE);
- la realizzazione dei nuovi binario XV, XVI e XVII completi di TE;
- la realizzazione dell'assetto definitivo della radice scambi del Fascio Merci lato Verona;
- la realizzazione dell'assetto definitivo della radice scambi del Fascio Merci lato Milano;
- la modifica dell'allaccio al raccordo De Aloe;
- la realizzazione del terminal Teralp (escluso dal presente progetto);
- la realizzazione del nuovo allaccio con Teralp;
- la seconda riconfigurazione di cabina e l'adeguamento del piazzale dell'ACC di Brescia e dei sistemi in esercizio.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 57 di 77

FASE 3 che prevede essenzialmente:

- la realizzazione del nuovo allaccio della radice del Fascio Merci lato Milano alla linea AV/AC;
- la realizzazione dell'asta da 750m lato Molano;
- la terza riconfigurazione di cabina e l'adeguamento del piazzale dell'ACC di Brescia e dei sistemi in esercizio.

Si evidenzia che la realizzazione dell'ACC di Teralp non è oggetto del presente progetto.

3.9.1 ACC Brescia

L'ACC di Brescia è l'impianto IS con le maggiori ricadute in termini di adeguamento/riconfigurazione. L'apparato infatti, oltre a dover essere riconfigurato in ciascuna delle tre fasi previste dal progetto, è oggetto di sensibili adeguamenti del piazzale esistente e di un ulteriore ampliamento del Fascio Merci con la costruzione di ulteriori sei binari in aggiunta agli undici esistenti per un totale di diciassette binari centralizzati. Ulteriori interventi sono stati previsti per l'adeguamento dell'intero ACC (Fascio Viaggiatori e Fascio Merci) alla Disposizione ANSF 1766 del 17/02/2017.

Gli interventi previsti dal presente progetto sono i seguenti:

FASE 1

La fase 1 prevede essenzialmente, la realizzazione delle seguenti attività:

- applicazione della disposizione ANSF 1766 del 17/02/2017 (implementazione del segnalamento alto per i movimenti tra fasci dello stesso impianto e con i raccordati) sia lato Fascio Viaggiatori che lato Fascio Merci;
- riconfigurazione dell'ACC e l'adeguamento degli enti IS/SCMT di piazzale in conseguenza delle modifiche di PRG previste dalla fase 1.

In particolare, relativamente agli interventi IS/SCMT, il presente progetto prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- riconfigurazione dell'ACC;
- adeguamento del QLv dell'apparato;
- allestimento dei nuovi GA5 e GA6 compresa la fornitura in opera dei nuovi CdE e di tutti i dispositivi e di tutte le apparecchiature necessarie alla gestione dei nuovi enti di piazzale previsti dalla fase 1;
- allestimento nell'esistente GA4 dei nuovi CdE e di tutti i dispositivi/apparecchiature necessari alla gestione dei nuovi enti di piazzale previsti dalla fase 1;
- rimozione degli enti IS/SCMT dei binari X e XI del Fascio Merci;

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 58 di 77

- allestimento degli enti IS/SCMT di piazzale nella configurazione prevista dalla nuova configurazione di fase 1 del piazzale;
- realizzazione delle nuove vie cavo;
- manipolazione delle vie cavo esistenti, con scopertura di cunicoli esistenti e/o fornitura in opera di nuovi cunicoli e polifore;
- fornitura in opera dei nuovi cavi di gestione degli enti di piazzale;
- adeguamento del SCMT.

FASE 2

La fase 2 prevede essenzialmente la realizzazione delle seguenti attività:

- costruzione dei nuovi binari XV, XVI e XVII del Fascio Merci;
- realizzazione dell'assetto definitivo della I Asta lato Milano e della II Asta lato Milano;
- realizzazione dell'assetto definito del collegamento tra IFN ed il raccordo De Aloe;
- realizzazione dei due nuovi collegamenti tra l'IFN ed il raccordo TerAlp;
- centralizzazione con segnalamento alto delle due Aste EST e delle due Aste Ovest.

In particolare, relativamente agli interventi IS/SCMT, il presente progetto prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- riconfigurazione dell'ACC;
- rimozione degli enti IS/SCMT dei binari X e XI del Fascio Merci;
- allestimento nei nuovi enti IS/SCMT in conseguenza della costruzione dei binari XV, XVI e XVII del Fascio Merci;
- allestimento degli enti di piazzale necessari alla centralizzazione con segnalamento alto
- realizzazione dell'interfacciamento PVS con l'ACC di TerAlp;
- fornitura in opera dei nuovi CdE, dei dispositivi e delle apparecchiature necessarie alla gestione dei nuovi enti di piazzale previsti dalla nuova configurazione di fase 2 dell'apparato;
- rimozione degli enti IS/SCMT non più necessari;
- realizzazione delle nuove vie cavo;
- manipolazione delle vie cavo esistenti, con scopertura di cunicoli esistenti e/o fornitura in opera di nuovi cunicoli e polifore;
- fornitura in opera dei nuovi cavi di gestione degli enti di piazzale;
- adeguamento del SCMT.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 59 di 77

FASE 3

La fase 3 prevede essenzialmente la realizzazione delle seguenti attività:

- costruzione della nuova Asta da 750m;
- realizzazione del collegamento del Fascio Merci alla linea AV/AC.

In particolare, relativamente agli interventi IS/SCMT, il presente progetto prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- riconfigurazione dell'ACC;
- riconfigurazione dell'interfacciamento PVS con l'ACC di TerAlp;
- fornitura in opera dei nuovi CdE, dei dispositivi e delle apparecchiature necessarie alla gestione dei nuovi enti di piazzale previsti dalla nuova configurazione di fase 3 dell'apparato;
- allestimento degli enti di piazzale nella configurazione prevista dalla nuova architettura di fase 3 del piazzale;
- realizzazione delle nuove vie cavo;
- manipolazione delle vie cavo esistenti, con scopertura di cunicoli esistenti e/o fornitura in opera di nuovi cunicoli e polifore;
- fornitura in opera dei nuovi cavi di gestione degli enti di piazzale;
- rimozione degli enti IS/SCMT non più necessari;
- adeguamento del SCMT.

Intervento di Cabina

Considerato il notevole numero di enti da gestire, il progetto prevede di installare le apparecchiature di interfacciamento con i nuovi enti di piazzale del Fascio Merci in due nuovi Gestori di Area (GA5 e GA6).

Per la realizzazione dei GA di cui sopra, il progetto prevede la costruzione di nuovi fabbricati con caratteristiche dimensionali e di attrezzaggio analoghe a quelle dell'esistente GA2 e con la seguente distribuzione degli enti di piazzale.

- GA5, ubicato in prossimità del GA1, per la gestione dei nuovi enti della radice del Fascio Merci lato Milano;
- GA6, ubicato in prossimità del GA2, per la gestione dei nuovi enti della radice del Fascio Merci lato Verona e per la gestione con segnalamento alto dei movimenti conformemente a quanto disposto dalla direttiva ANSF 1766 del 17/02/2017.

Ulteriori interventi sono previsti nel GA4 per l'installazione delle apparecchiature di interfacciamento con i nuovi enti di piazzale necessari per la centralizzazione con segnalamento alto del:

- I MORTA (Fascio Morta);
- Fascio al servizio del Fabbricato Infrastrutture ubicato sulla radice lato Venezia del Fascio Viaggiatori;

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 60 di 77

- Asta Lavaggio;
- Platea Lavaggio Lato Cremona (due binari) .

Considerata la maggiore estensione dell'impianto conseguente alla centralizzazione di ulteriori 5 binari del Fascio Merci e alla centralizzazione con segnalamento alto dei fasci attualmente a terra si prevedono interventi di modifica ed ampliamento del QLv.

Rimangono invariati i regimi e gli stati operativi esistenti.

Si precisa che il progetto prevede, in mancanza di uno specifico PdE di RFI, la centralizzazione di tutti i fasci presenti sull'impianto. Una eventuale selezione dei fasci da non centralizzare con segnalamento alto ovvero da centralizzare parzialmente potrà essere effettuata nella successiva fase di progettazione definitiva a valle della disponibilità del predetto PdE.

Intervento di Piazzale

Le attività di piazzale riguarderanno la fornitura e posa in opera di enti, cavi e canalizzazioni, e in particolare:

- segnali alti, segnali di avanzamento e indicatori luminosi;
- cassette alimentazione/ricezione per cdb a semplice fuga di rotaia isolata;
- casse di manovra per i deviatori complete di tiranteria e accessori, DCF e SID;
- picchetti e cartelli indicatori;
- P.I. SCMT.

Segnali Alti

Per l'attrezzaggio dei nuovi segnali alti, è previsto l'utilizzo di apparecchiature analoghe a quelle presenti nell'ACC esistente.

La posa dei segnali è prevista a standard RFI (su paline in vetroresina o su sbalzi/portali in caso di interbinario non adeguato).

Segnali Bassi

Per l'attrezzaggio dei nuovi segnali bassi, è previsto l'utilizzo di apparecchiature analoghe a quelle presenti nell'ACC esistente.

CDB

Il progetto prevede sia l'adeguamento di cdb esistenti che la posa di nuovi cdb. Questi saranno allestiti come da standard RFI.

Deviatoi

Il progetto prevede la fornitura e posa di casse di manovra elettriche adeguate alla velocità di percorrenza degli scambi ed eventualmente muniti di elettromagnete di intallonabilità per i deviatori attrezzati con manovra elettrica percorribili ad una velocità \geq di 60Km/h e di DCF/SID per i deviatori attrezzati con manovra elettrica con tangente 0,074 e 0,094 su armamento 60 UNI.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 61 di 77

Canalizzazioni

Si prevede la fornitura e posa in opera di nuove canalizzazioni, pozzetti e attraversamenti, nonché l'adeguamento delle canalizzazioni esistenti per la posa dei cavi di collegamento degli enti di piazzale.

Per la realizzazione delle nuove canalizzazioni, il progetto prevede sia l'utilizzo di cunicoli in cls standard a disegno FS che di cunicoli speciali nel caso quelli standard non fossero sufficienti, prevedendo un riempimento massimo del 70%, tubi in pvc pesante $\phi 100$, canalette in vetroresina e pozzetti in CLS ispezionabili con copertura metallica.

Non è prevista la sabbiatura nei cunicoli di nuova posa.

Cavi

Per il progetto si prevede la posa e l'allacciamento dei cavi di collegamento degli enti con l'adozione di cavi armati ed afumex a ridotta emissione di fumi conformi alle specifiche tecniche di fornitura "RFI DTC ST E SP IFS ES 409 A – Cavi elettrici con e senza armatura per impianti di segnalamento e sicurezza tensione di esercizio: $U^{\circ}/U = 450/750V$ con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/311" e con classe di reazione al fuoco ed ai fumi almeno Cca

3.9.2 ACCM Milano - Brescia – M3

Attualmente la tratta Pioltello-Brescia Est è in regime di Dirigenza Locale.

Lo scenario di riferimento inerziale concordato con la Committenza, prevede che la tratta Rovato-Brescia sia gestita dall'ACCM Milano - Brescia – M3.

Le attività previste dal presente progetto comportano la riconfigurazione del sistema in tutte e tre le fasi realizzative dell'intervento.

Si prevedono solo attività di configurazione software senza interventi sull'hardware dei due sistemi in quanto si assume che i due sistemi siano già stati predisposti sia a livello hardware che a livello di interfaccia operatore, per la gestione degli ampliamenti previsti dal presente progetto.

3.9.3 Sistema ERTMS

Rispetto a quanto previsto nello scopo del progetto "Sovrapposto" si considerano, nel presente intervento, gli oneri aggiuntivi derivanti da:

- Riconfigurazione RBC, post attivazione Sovrapposto, per inserimento del fascio binari dello scalo;
- Modifica dell'allaccio del fascio ai binari di corsa (inserimento secondo allaccio - zona in rosso) con gestione delle MA aggiuntive derivanti dai corrispondenti itinerari;
- Aggiornamento dei Safety Case di SDT, SST e integrazione SST/SSB;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 62 di 77

- Assessment Funzionali e di Sicurezza.

3.9.4 Sistemi di Supervisione

Nessuna modifica hardware sarà necessaria al sottosistema Circolazione del Modulo 3 in quanto risulta già installato c/o il Posto Centrale di Milano Greco Pirelli.

Le postazioni operatore interessate saranno le stesse attualmente installate nella Sala Controllo di Milano Greco Pirelli.

L'ACC di Brescia sarà l'unica località che dovrà essere riconfigurata nel suddetto modulo SCCM, per allineare il telecontrollo dell' ACC di Brescia alle tre fasi di attivazione previste per la parte IS.

Conseguentemente per il sottosistema Circolazione del M3 di To-Pd, dovranno essere previste tre ripartenze, in corrispondenza delle quali dovrà essere modificato l'interfacciamento verso PIC (restano invece escluse dal presente PFTE le corrispondenti modifiche lato PIC che, come di consueto, saranno a cura di RFI).

Invece, essendo le modifiche IS relative a parti di piazzale non soggette a servizio viaggiatori, non sarà prevista alcuna modifica all'esistente interfacciamento tra SCCM M3 e PIC/lap per la gestione delle informazioni al pubblico.

3.9.5 Sistema Scada Alimentazioni IS

Con il presente PFTE, considerato il notevole numero di enti da gestire, il progetto IS prevede di installare le apparecchiature di interfacciamento con i nuovi enti di piazzale del Fascio Merci in due nuovi Gestori di Area (GA5 e GA6).

Per la realizzazione dei GA di cui sopra, il progetto prevede la costruzione di nuovi fabbricati con caratteristiche dimensionali e di attrezzaggio analoghe a quelle dell'esistente GA2.

A seguito della costruzione dei nuovi GA5 e GA6 lo SCADA Alimentazioni IS andrà esteso, in completa analogia con quanto già in esercizio, per la supervisione dei seguenti quadri:

- SIAP
- QE-BSM
- TALIS
- QD 48
- QP-IS

La supervisione dovrà essere realizzata estendendo l' architettura e le funzioni esistenti. L'estensione della rete vitale ai nuovi GA, per l'acquisizione dei dati

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO INOY	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 63 di 77

diagnostici dei sopraelencati quadri di sarà contenuta nel progetto TLC annesso al presente PFTE.

Relativamente allo SCADA Alimentazioni IS, dovrà essere prevista un'unica ripartenza di questo sottosistema, in corrispondenza della prima fase di attivazione IS.

Infine la progettazione della supervisione degli altri impianti ausiliari che attrezzeranno i nuovi GA (ad esempio AI, AN, cdz, TVCC, ecc sarà contenuta in altra progettazione sempre annessa al presente PFTE).

Per maggiori dettagli si fa riferimento alle Relazioni Tecniche di cui al §2 e ai documenti specialistici.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 64 di 77

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 ad 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 definiti 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).

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 65 di 77

- **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.

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

In base al presente livello di progettazione, di seguito si riporta un preliminare elenco, non esaustivo, delle principali attività di manutenzione preventiva da espletare sulle opere/impianti.

Di seguito le principali attività dei manutenzione.

OOCC

SOTTOVIA
Attività di manutenzione
<ul style="list-style-type: none"> - Esame superficiale di tutte le strutture visibili (pile, spalle, archi, volte, solette, travate metalliche, in c.a. o in c.a.p., nervature) - Esame dello stato fessurativo delle strutture - Controllo delle strutture Fondazioni - 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 - Controllo del corretto assetto degli apparecchi di appoggio;

SOTTOVIA

Attività di manutenzione

- Controllo della efficienza degli eventuali strati di impermeabilizzazione e degli eventuali giunti
- Controllo della corretta configurazione superficiale atta al rapido allontanamento delle acque
- Controllo dell'efficienza dei pluviali
- Controllo della presenza e agibilità piazzali di rifugio
- Controllo dell'efficienza di parapetti e camminamenti
- Verifica della presenza dei necessari dispositivi segnaletici.

MURI DI SOSTEGNO

Attività di manutenzione preventiva

- Controllo delle strutture Fondazioni
- 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.
- Controllo della efficienza degli eventuali strati di impermeabilizzazione e degli eventuali giunti
- Controllo della corretta configurazione superficiale atta al rapido allontanamento delle acque
- Verifica della presenza dei necessari dispositivi segnaletici.

BARRIERE ANTIRUMORE

Attività di manutenzione

- verifica allineamento e verticalità dei montanti nonché la presenza di tutti i componenti, compresi gli elementi accessori atti a garantire la funzionalità dell'opera quali guarnizioni e le sigillature;
- controllo:
 - cordoli/plinti di fondazione;
 - sistema di ancoraggio della barriera alla struttura di fondazione;
 - integrità e corretto posizionamento dei pannelli acustici nonché loro sistema di ancoraggio alla struttura di sostegno;
 - corretto funzionamento delle porte di servizio;
 - efficienza della messa a terra, ove prevista.

VIABILITÀ

Attività di manutenzione

Carreggiata e banchine: controllo dello stato generale. Verifica assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc).

Canalette e Caditoie: controllo visivo dello stato e di pulizia. Verifica dell'assenza di depositi/ostruzioni che impediscano il normale deflusso delle acque meteoriche

Cigli o Arginelli: Controllo visivo dei cigli e delle cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque meteoriche e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 67 di 77

VIABILITÀ
Attività di manutenzione
Pavimentazione stradale: Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie (buche, cedimenti, sollevamenti, fessurazione, ecc)
Cartelli Segnaletici: controllo dell'aspetto cromatico e l'efficienza della segnaletica, in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllo della disposizione in funzione della logica e disciplina di circolazione. Verifica della corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.
Segnaletica orizzontale: controllo delle condizioni e dell'integrità. Controllo dell'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie.
Barriere di sicurezza e reti antivandalismo: controllo visivo delle condizioni e dell'integrità delle opere. Verifica della corretta stabilità dei supporti.

INTERVENTI SUI FABBRICATI
Attività di manutenzione preventiva
Infissi <ul style="list-style-type: none"> - Verifica corretta chiusura - Verifica maniglioni antipánico - Verifica stato delle guarnizioni - Verifica sigillatura vetri - Verifica, regolazione e lubrificazione maniglie e serrature - Verifica verniciatura - Pulizia vetri

ARMAMENTO

ARMAMENTO
Attività di manutenzione
Visita Binario: <ul style="list-style-type: none"> - ispezione segmento di rotaia (difetti di allineamento, superficiali, rotture, consumi e stato corrosivo, integrità delle giunzioni) - verifica geometria del binario - traverse (rottura, inefficienza organi di attacco, carente assodamento) - deviatoio (difetti di allineamento, superficiali, rotture, consumi e stato corrosivo, integrità delle giunzioni, riempimento spazi tra rotaie e controrotaie, mancanza/inefficienza organi attacco, carente assodamento, scheggiatura aghi, mancanza/ineff. Chiavarde) - lubrificazione cuscinetti deviatoi - controllo luci binario con giunzioni

IMPIANTI MECCANICI

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 68 di 77

IMPIANTO HVAC
Attività di manutenzione
<ul style="list-style-type: none"> - Pulizia del filtro e controllo del livello di intasamento delle unità interne ed esterne - Verifica corretto deflusso delle condense - Verifica dei valori ambientali rilevati dai sensori - Controllo della presenza e/o integrità della segnaletica antinfortunistica e/o dei cartelli monitori e/o targhette indicative - Verifica del serraggio dei morsetti - Controllo dell'integrità delle vie cavi e delle connessioni elettriche

IMPIANTI SAFETY

Di seguito si riportano le attività manutentive per Impianto safety

IMPIANTO SAFETY
Attività di manutenzione
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica del corretto funzionamento dell'impianto - Pulizia dispositivi e contatti elettrici - Verifica trasferimento allarme e funzionamento segnalazioni ottico – acustiche - Verifica visiva dello stato di conservazione delle linee, del collegamento della schermatura del cavo - Verifica porte tagliafuoco (cerniere, maniglie, maniglioni, guarnizioni, ecc.) - Verifica Rivelatori di fumo e termici, pulizia delle camere interne, verifica dello stato di pulizia dei led - Pulizia rivelatore di fiamma - Ispezione rivelatori e alimentatore
Pulsante manuale di allarme:
<ul style="list-style-type: none"> - Prova di funzionamento di ogni pulsante
Centrale rivelazione incendi:
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica stato delle chiusure meccaniche e dei fissaggi - Verifica stati di conservazione di alimentatori, batterie - Controllo dello stato di carica e della corrente di carica delle batterie - Verifica corrette impostazioni e programmazioni - Verifica corretta esecuzione dei cicli di allarme - Verifica della corretta trasmissione/ricezione dei segnali alle apparecchiature esterne (Allarmi) - Prova di funzionamento dei dispositivi attuatori spegnimento impianto HVAC per allarme incendio - Prova di funzionamento dei dispositivi attuatori azionamento impianto di spegnimento a gas (se presente) per allarme incendio
impianti di rivelazione gas:
<ul style="list-style-type: none"> - Interventi di conservazione segnaletica delle vie di esodo e uscite di sicurezza; - Controllo centrale di rivelazione gas ed eventuale ripristino; - Controllo rivelatori di gas ed eventuale ripristino.
VASCHE D'ACCUMULO:
<ul style="list-style-type: none"> - Controllo delle condizioni delle riserve di acqua e dei relativi indicatori di livello; - Ispezione vasca al fine di rilevare eventuali depositi/incrostazioni - Pulizia e controllo generale ed eventuale svuotamento e pulizia della vasca - controllo dello stato delle tubazioni/attacco UNI710 per eventuale presenza di ruggine ed incrostazioni;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 69 di 77

IMPIANTO SAFETY
Attività di manutenzione
– controllo della temperatura dell'acqua ed eventuale campionamento dell'acqua Nota: La vasca è una vasca interrata.

In merito alla vasca di accumulo, le suddette attività di manutenzione sono da considerarsi un elenco indicativo e non esaustivo delle principali azioni consigliate e mirate alla prevenzione della legionella.

Resta inteso che per una corretta manutenzione si rimanda alle indicazioni riportate nel manuale del fornitore, non presente nella fase progettuale in essere. Inoltre nella prossima fase progettuale e nelle successive dovrà essere data evidenza e dovranno essere definite tutte le azioni sia progettuali che manutentive necessarie a prevenire l'insorgere della legionella (ad esempio: eventuali considerazioni sulla temperatura dell'acqua, necessità di coibentazione, analisi periodiche dell'acqua, ecc.)

Impianti Security

IMPIANTO CONTROLLO ACCESSI E ANTINTRUSIONE
Attività di manutenzione
<ul style="list-style-type: none"> – Pulizia e prova di funzionamento dei rilevatori volumetrici – Pulizia e prova di funzionamento dei rilevatori a contatto – Verifica trasferimento allarme intrusione alle postazioni di sorveglianza – Verifica della tensione di alimentazione
Centrale di controllo accessi:
<ul style="list-style-type: none"> – Verifica della funzionalità e della trasmissione dei dati – Verifica stato delle chiusure meccaniche e dei fissaggi – Verifica stati di conservazione di alimentatori, batterie – Verificare le indicazioni dei led frontali ed il corretto funzionamento del collegamento dati – Verifica corrette impostazioni e programmazioni
<ul style="list-style-type: none"> – Verificare l'integrità delle connessioni di linea ottica – Verificare l'integrità delle connessioni di linea seriale dati

IMPIANTO TVCC
Attività di manutenzione preventiva
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica orientamento telecamere e unità di registrazione - Pulizia superfici telecamere - Controllo contatti e morsettiere - Controllo armadi e unità digitali - Verifica alimentazione

Impianti LFM

IMPIANTO LFM
Attività di manutenzione

IMPIANTO LFM

Attività di manutenzione

- Verifiche visiva dei quadri, delle apparecchiature e dei collegamenti.
- Misura resistenza di isolamento.
- Verifica delle prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti
- Prova funzionale dei dispositivi di protezione differenziale e Prova di continuità dei conduttori di protezione.
- Prove a campione: Continuità conduttori, Resistenza pavimenti e pareti, di polarità, dell'ordine delle fasi, di funzionamento e di Caduta di tensione.
- Verifiche e Controlli impianto di terra e dell'LPS come da DPR 462/01

Illuminazione:

Apparecchi illuminanti

- Controllo dell'integrità dell'apparecchio illuminante e dell'efficienza dell'illuminazione.
- Verifica e registrazione dell'efficienza degli apparecchi illuminanti di emergenza, ove presenti
 - Controllo della stabilità degli apparecchi illuminanti.
- Regolazione degli interruttori orari o crepuscolari
- Verifiche delle canalizzazioni e attestazione cavi
- Controllo della stabilità dei fissaggi (ancoraggi, staffe) e verifica serraggi

Verifica e Pulizia dispositivi e contatti elettrici

Pali di Illuminazione

- Controllo delle protezioni, del fissaggio della linea di alimentazione e dell'integrità delle prese e cassette di derivazione
- Controllo dell'integrità e della stabilità del palo e del blocco di fondazione e dell'attacco palo-fondazione;
- Controllo dello stato degli organi di aggancio, dei serraggi degli ancoraggi e relativo serraggi

Controllo dello stato della vernice protettiva ed eventuale formazione di ruggine

Verifiche e Controlli impianto di terra e dell'LPS come da DPR 462/01

Impianto di dispersione

- verifica visiva dello stato di conservazione (dispersori a picchetto, relativi collegamenti e cavi di terra)
- verifica serraggi capicorda e morsetti di giunzione
- misura della resistenza totale di terra, registrazione del valore misurato e confronto con i valori attesi
- copertura con pasta neutralizzata di tutte le connessioni del dispersore

Impianto di terra

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 71 di 77

IMPIANTO LFM
Attività di manutenzione
<ul style="list-style-type: none"> - verifica visiva dello stato di conservazione (collettori di terra, relativi collegamenti cavi di terra, equipotenziali, conduttori di protezione) - verifica serraggi capicorda e morsetti di giunzione al collettore principale e ad eventuali subnodi - verifica della continuità dei conduttori di protezione, equipotenziali principali e supplementari
<p style="text-align: center;">Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verifica integrità e fissaggio delle scaldiglie e delle cassette terminali; - Verifica livello olio nei trasformatori e serraggio morsetti. - Prove isolamento cavo di alimentazione. - Pulizia interna ed esterna del cassone di contegno del trasformatore. - Prova di funzionamento. - Verificare il funzionamento degli automatismi di alimentazione dell'impianto di snevamento. - Prove isolamento cavo di alimentazione.

Impianti TE

LINEA DI CONTATTO
Attività di manutenzione
<p style="text-align: center;">Linea di Contatto</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) - Controllo RA e componenti (Stato generale dei posti di regolazione automatica) - 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) - Stato sistema sospensione (Stato delle mensole, dei tiranti mensola - palo e degli ancoraggi, stato degli isolatori della sospensione) - 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) - Flessioni/rottura LDC (Cedimenti, rilassamenti e spezzamento di fili della linea di contatto) - Parti in bando e/o pali inclinati - Controllo dei Circuito di protezione TE - Controllo degli Isolatori di Sezione
<p style="text-align: center;">Circuito di protezione TE</p> <p style="text-align: center;">Controllo ed eventuale sistemazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - dell'efficienza dei contatti elettrici tra funi di terra e palo, dei collegamenti di terra (palo-dispersore, palo-dispersore lineare, palo-rotai e palo-cassa induttiva); - dell'efficienza delle valvole di tensione/diodi, ove presenti. - Verifica collegamenti di terra e valvole di tensione o diodi o cassa induttiva dell'intera sezione.

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 72 di 77

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

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 73 di 77

IMPIANTI TLC
Attività di manutenzione
<p>CAVI Verifica e misure Cavo fibre ottiche. Verifica e misure Cavo in Rame. Verifica e misure Cavo Telefonico.</p>
<p>TELEFONIA SELETTIVA CIRCUITO TELEFONICO Misura e storicizzazione tracciati: - attenuazione e bilanciamento sul supporto fisico di trasmissione (misure eseguite preferibilmente con Certificatore di linea telefonica o Generatore misuratore di livello) con storicizzazione delle tracce. Verifica ed eventuali tarature: - amplificatore di linea</p>
<p>TELEFONI TELEFONI DA INTERNO Verifica funzionalità del telefono, prove di chiamata e conversazione. Controllo integrità apparecchio e pulsantiera. Pulizia generale. TELEFONI IN CASSA STAGNA Verifica funzionalità prova di chiamata e conversazione con DM-DC-DCO; Controllo: - guarnizioni ed eventuale lubrificazione; - chiusura dell'eventuale sportello; - struttura di sostegno. Pulizia generale. Controllo efficienza eventuale collegamento all'impianto di terra.</p>
<p>RETE TRASMISSIONI DATI - Verifica e analisi degli allarmi presenti sui Sistemi di Trasmissione tramite il terminale di supervisione e trascrizione degli allarmi bloccanti per individuazione azioni correttive. - Backup configurazioni secondo la ciclicità definita dall'applicativo</p>
<p>DIFFUSIONE SONORA Verifica regolare funzionamento. Pulizia Moduli. Misura tensioni di alimentazione e impedenza. Verifica funzionamento microfono, tasti di comando linee, amplificatore, etc. orologio G/N e preannuncio. Controllo efficienza collegamenti all'impianto di terra. Pulizia delle parti interne dell'amplificatore e dell'armadio.</p>

Impianti IS

IMPIANTI SEGNALAMENTO
Attività di manutenzione
<p>Sala relè apparato centrale Verifica: - delle indicazioni degli strumenti di misura e del regolare funzionamento delle apparecchiature del pannello di alimentazione;</p>

IMPIANTI SEGNALAMENTO

Attività di manutenzione

- dell'assenza di surriscaldamenti dei trasformatori e dei raddrizzatori;
- del funzionamento dei relè;

Pulizia degli armadi, delle canalette, degli interruttori, delle calotte dei relè' (controllandone l'assenza di contatti sfiammati o deformati dei relè inseriti nei circuiti di potenza) e delle apparecchiature costituenti la sala relè.

Pulizia della sala relè.

Centralina, batteria e GE

Verifica centralina:

- della commutazione sulle varie fonti di alimentazione e sul by-pass;
- della tensione di alimentazione;
- della tensione di carica della batteria;
- dell'efficienza delle lampade di segnalazione;
- del funzionamento dei ventilatori di raffreddamento;

- dello stato di conservazione delle apparecchiature all'interno degli armadi di contenimento del gruppo, con rilevamento di eventuali fenomeni di surriscaldamento;

- delle segnalazioni di allarme della centralina.

Pulizia delle apparecchiature e dei contatti dei teleruttori.

ARMADI DISTRIBUZIONE

Verifica dello stato di conservazione dei dispositivi e degli armadi.

Verifica:

- dell'integrità degli elementi della batteria e dei relativi connettori;
- del livello dell'elettrolita con eventuale rabbocco;

Verifica GE:

- del livello del carburante ed eventuale rabbocco;
- del livello ed eventuale rabbocco/sostituzione dell'olio motore;
- dello stato dei filtri (

- del funzionamento del gruppo e del corretto ciclo di intervento e di disinserzione, previa toltà tensione di linea, con rilevazione degli assorbimenti di corrente;

- dell'accensione delle lampade di segnalazione;

- dell'efficienza dei componenti e dei collegamenti elettrici, con sostituzione di quelli logori o difettosi e pulizia dei contatti;

Per i sistemi costituiti da un serbatoio di combustibile principale esterno e uno secondario interno, compiere la verifica in automatico della pompa di aspirazione del gasolio dal serbatoio esterno al serbatoio interno.

Pulizia del locale.

CdB

Verifica:

- dell'integrità e della chiusura delle connessioni induttive (se ispezionabili),;
- dei collegamenti al binario, dei loro attacchi e dei giunti isolanti.

Rilievo delle caratteristiche elettriche di funzionamento del CdB.

Postazione

Verifica:

- della funzionalità dei terminali (video, tastiere e stampanti);
- della diagnostica e rilievo di anomalie di funzionamento;

- delle tensioni di alimentazione delle varie unità sia in regime normale che in quello di riserva.

Sostituzione carta stampanti.

Pulizia apparecchiature e locali.

IMPIANTI SEGNALAMENTO

Attività di manutenzione

ACC

Verifica segnalazioni led apparati di Posto Centrale ACC.
 Verifica funzionalità delle postazioni operatore TO/TML.
 Pulizia dei filtri e verifica funzionamento ventole armadi logica di comando e controllo.
 Pulizia WS/Server.
 Pulizia alimentatori.
 Verifica funzionalità della postazione DM in esercizio e di scorta (se presente).
 Prova di test a seguito manovra della chiave di abilitazione della Tastiera Funzionale.
 Sostituzione filtri moduli di proiezione (se presente QL a retroproiezione).
 Verifica di funzionalità condizionatori e pulizia filtri.
 Controllo temperatura ambiente.
 Verifica efficienza RCE/Memory Card.
 Pulizia locali.

SEGNALI LUMINOSI

Verifica integrità ed efficienza:
 - della piantana, scaletta, terrazzino, organi di attacco, dispositivi antinfortunistici;
 - della visibilità ed orientamento;
 - della tenuta della guarnizione dello sportello della cuffia;
 - dell'integrità della filatura nel gruppo di alimentazione.
 Pulizia interna ed esterna della cuffia e del gruppo ottico.

CASSE DI MANOVRA

Verifica:
 - dell'integrità dei diodi e del relativo circuito;
 - del regolare funzionamento del dispositivo di fine manovra;
 - del regolare funzionamento dei due puntalini contrapposti.
 - della presenza di pietrisco in eccesso nel vano della cassa di manovra
 - dei giochi e dell'usura dell'eventuale elettromagnete di intallonabilità.
 Pulizia delle parti elettriche (morsettiere, contatti, ecc.) ed eventuale loro sostituzione.
 Pulizia e lubrificazione delle parti meccaniche esterne.
 Prova di isolamento dei circuiti interni e verifica dei c.c.n.
UNITÀ CHIAVE BLOCCABILE (OVE PRESENTE)
 Controllo del regolare funzionamento e della piombatura.
 Effettuazione manovra a mano.
 Verifica:
 - del congegno di serratura;
 - del logorio delle parti meccaniche;
 - del serraggio dei dadi e delle viti interne ed esterne.
 Pulizia delle parti elettriche.
 Pulizia e lubrificazione delle parti meccaniche.

CAVI

Misura dell'isolamento dei cavi con prove di tutti i conduttori verso terra e di alcuni di essi tra loro.

CASSETTE SMISTAMENTO

	LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA					
	NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
RELAZIONE DI MANUTENZIONE	PROGETTO IN0Y	LOTTO 10	CODIFICA F 04 RG	DOCUMENTO ES0005 001	REV. A	FOGLIO 76 di 77

IMPIANTI SEGNALAMENTO
Attività di manutenzione
<p>Verifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dell'integrità del telaio della cassetta cavi e del fissaggio al basamento; - dell'efficienza del dispositivo di chiusura, del livello di sabbia nel vano del basamento e dello stato della miscelatura dei coni terminali; - dell'efficienza delle spine delle morsettiere e pulizia dei contatti con prodotti specifici; - dell'integrità dei collegamenti all'impianto di terra. <p>Pulizia delle morsetterie, delle staffette reggispine e del loro fissaggio, ingrassaggio della bulloneria.</p>
<p>SCMT</p> <p>Verifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrità fisica boe SCMT (verifica rotture/deformazioni dell'apparecchiatura o parti di essa; in particolare degli elementi di fissaggio); - Stato armadi Encoder - Verifica integrità Punto informativo SCMT - Verifica integrità e serraggi elementi di fissaggio - Verifica connessioni induttive

	<p>LINEA A.V. /A.C. MILANO – VERONA</p> <p>NODO DI BRESCIA</p> <p>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA</p>					
<p>RELAZIONE DI MANUTENZIONE</p>	<p>PROGETTO IN0Y</p>	<p>LOTTO 10</p>	<p>CODIFICA F 04 RG</p>	<p>DOCUMENTO ES0005 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 77 di 77</p>

5 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 – E' 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. E' 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.

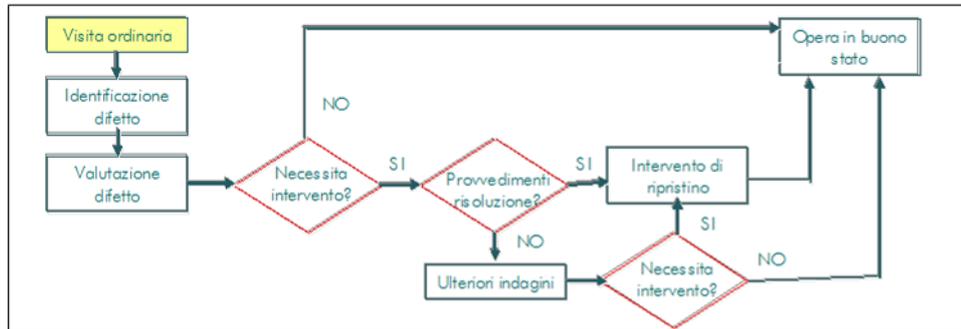


Figura 1- Diagnosi del difetto

Un esempio della tabella dei difetti è riportata **Allegato 1: Esempio Tabella difetti OO.CC, opere a verde**) Oltre alla valutazione della 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 riportata 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 riportata 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”, “Specifica 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.

E' 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 10” 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	
Difetti in elementi in acciaio		
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	
Difetti in elementi in muratura		
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	
Difetti nei meccanismi di collegamento degli appoggi		
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	
Difetti rivestimenti in muratura (Gallerie)		
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
----	-------------	----------------------

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

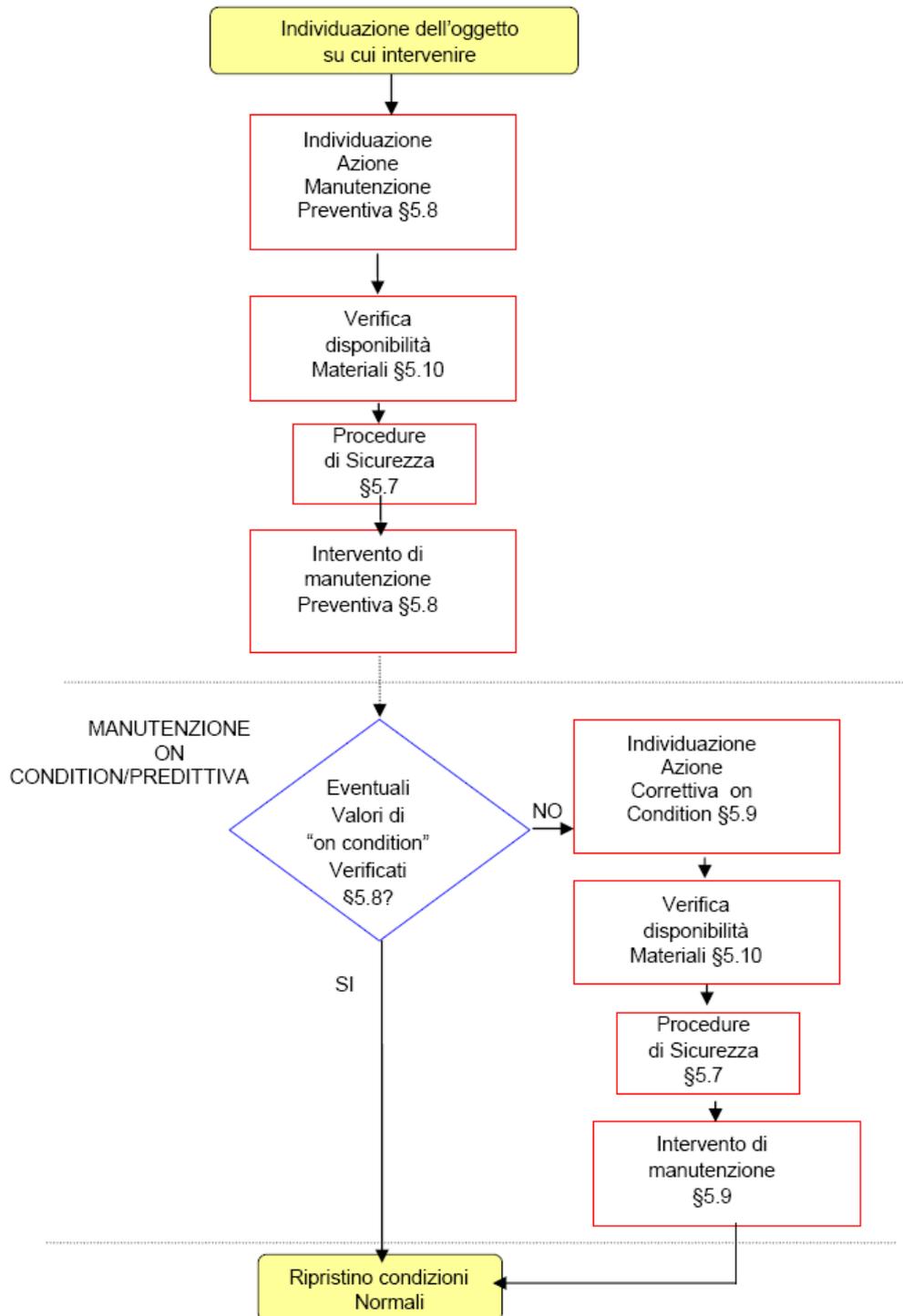


Figura 1- Uso del manuale durante le attività di Manutenzione Preventiva

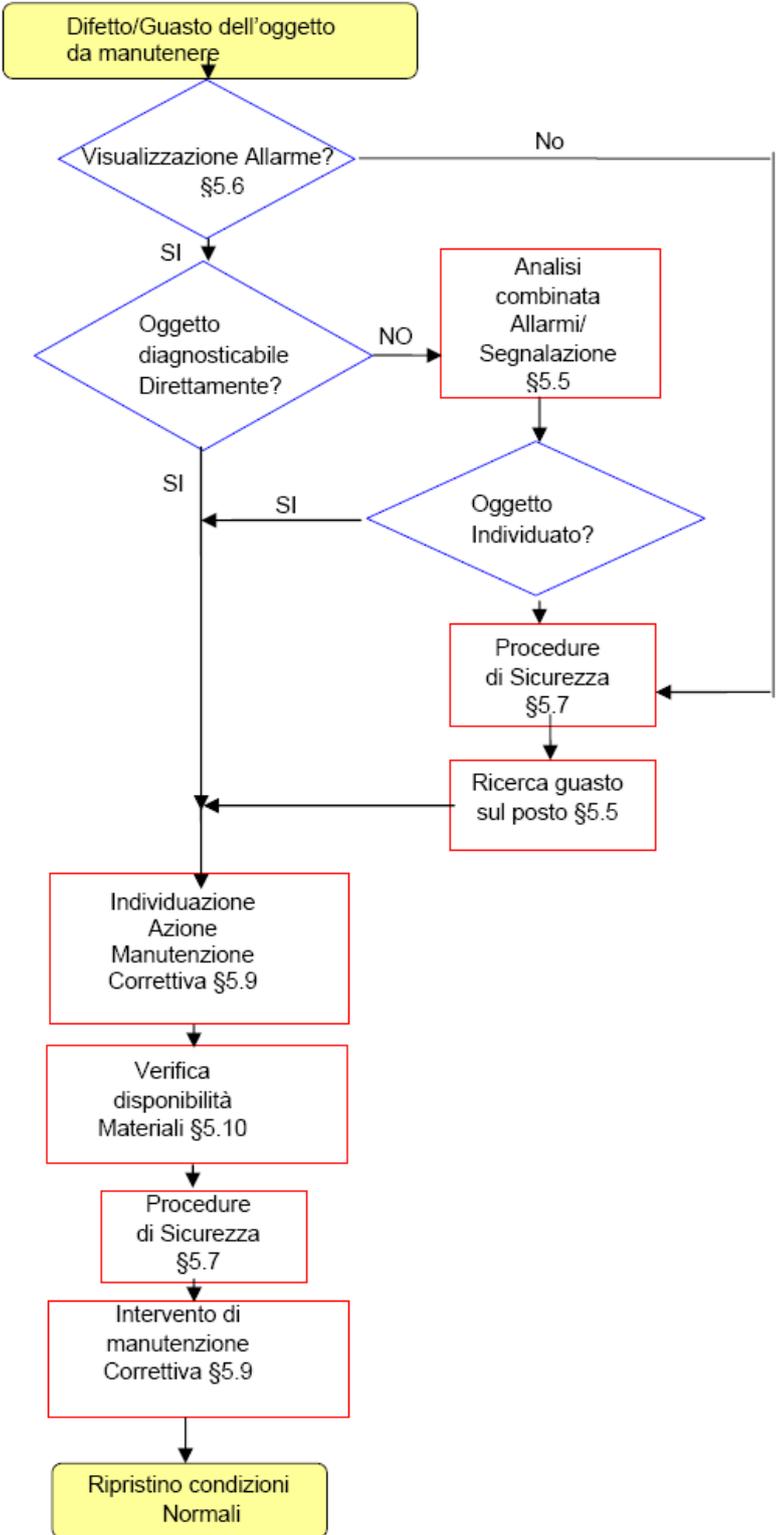


Figura 2- Uso del manuale durante le attività di Manutenzione Correttiva

ALLEGATO A	
ALLEGATO ALLA RELAZIONE DI MANUTENZIONE NF0Y10 F 04 RG ES0005 001 A	FOGLIO 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 Ixx, 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 § § §
Ixx	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 Ixx " " " " " " " " Blocco interruttore Ixx " " " " " " " " " " " " " " " "	..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....

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: -----	SEZIONATORE BIPOLARE S0x0 – Messa fuori servizio	FOGLIO 1/1
<p><u>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</u></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>1) FUORI SERVIZIO S010</p> <p>1.1 <i>Apertura dell'interruttore I01 e I02</i></p> <p>1.2 <i>Apertura dei sezionatori bipolari S01 e S02</i></p> <p>1.3 <i>Messa a terra tramite idoneo dispositivo a monte e a valle del sezionatore S010</i></p> <p>2) FUORI SERVIZIO S020</p> <p>2.1 <i>Apertura dell'interruttore I03 e I04</i></p> <p>2.2 <i>Apertura dei sezionatori bipolari S03 e S04</i></p> <p>2.3 <i>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. Allegato 13).</p>		

ALLEGATO A	
ALLEGATO ALLA RELAZIONE DI MANUTENZIONE NF0Y10 F 04 RG ES0005 001 A	FOGLIO 26 DI 39

5.6 Allegato 6: Schede di Manutenzione Preventiva

ANALISI MANUTENZIONE PREVENTIVA								
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 NF0Y10 F 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
-
-

ALLEGATO A

ALLEGATO ALLA RELAZIONE DI MANUTENZIONE
NF0Y10 F 04 RG ES0005 001 A

FOGLIO
32 DI 39

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"> • Pali vari • Portali vari • Sospensioni varie • Ormeggi vari • Stralli di punto fisso • Collegamenti elettrici conduttori • Sezionamenti feeder e linea contatto • Isolatori di sezione (n° ordine 655.168.000 fornito da ARTHUR FLURY AG)
			Pulizia da tracce di polvere o altro materiale (allo scoperto)	<ul style="list-style-type: none"> • Mensole discese di alimentazione • Mensole per isolatori reggi-collomor-to su pali tubolari • Sospensione feeder
			Pulizia isolatori (in galleria)	<ul style="list-style-type: none"> • Penduli e travi • Ormeggi vari • Sospensioni varie • Stralli di punto fisso • Isolatore portante collegamenti apparecchiature elettriche e catenaria • Sezionamenti feeder e linea contatto
			Pulizia da tracce di polvere o altro materiale (in galleria)	<ul style="list-style-type: none"> • Mensole supporto isolatore portante • Mensole discese di alimentazione
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	
DISPOSITIVI PER LA SICUREZZA E IL PRONTO SOCCORSO	
1	BARELLE/BRANDINE (MPS)
2	CASSETTE DI MEDICAZIONE (MPS)

ATTREZZATURA DI SICUREZZA	
DESCRIZIONE	
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	
1	DISPOSITIVI PER MESSA A TERRA ELETTRIFICAZIONE FERROVIARIA
2	ESTINTORI A POLVERE DA KG. 6,00
3	SIRENE A STRAPPO
....
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	
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)

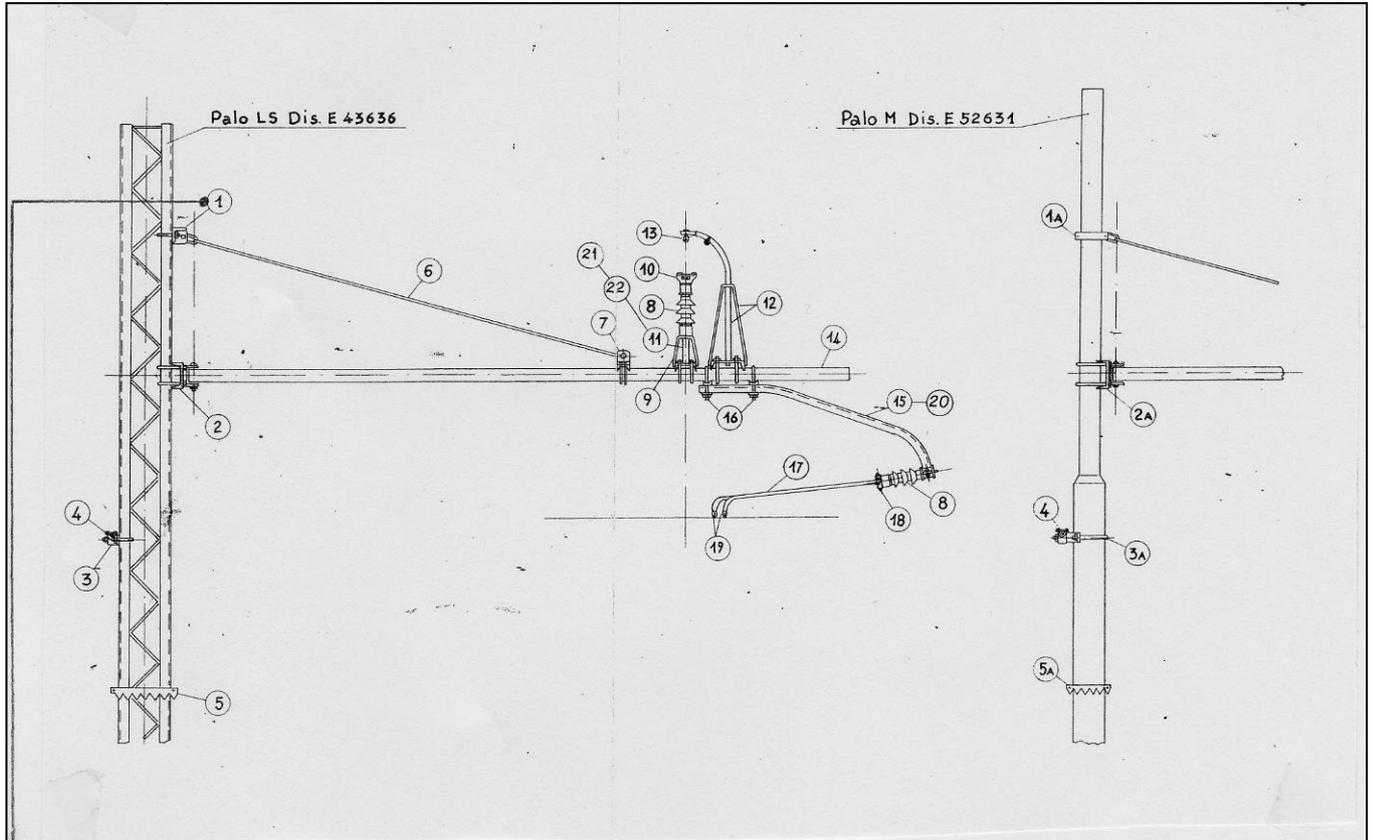
Cartelli di sicurezza d'obbligo	
1	È OBBLIGATORIO L'USO DELLA CINTURA DI SICUREZZA
2	È OBBLIGATORIO L'USO DELL'ELMETTO
3	È OBBLIGATORIO L'USO DEI GUANTI O MANOPOLE
...
Cartelli di sicurezza di divieto	
1	VIETATO FUMARE
2	VIETATO L'ACCESSO
3	VIETATO L'INGRESSO AGLI ESTRANEI AI LAVORI
4	VIETATO SOSTARE O TRANSITARE NEL RAGGIO DI AZIONE DELLE GRU O MACCHINE
....
Cartelli di sicurezza di pericolo	
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

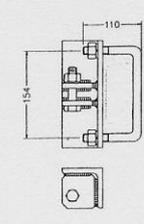
La tabella è stata compilata a titolo di esempio e parzialmente.

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 - 18Ba - 18Eb	ALS 500 - 505	521			
2	Attacco snodato della mensola tubolare		768		1	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 - 18Ba - 18Eb	ALS 510 - 515 - 516	526			
3	Attacco del trefolo di terra		768		1	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		

ALLEGATO A

ALLEGATO ALLA RELAZIONE DI MANUTENZIONE
NFOY10 F 04 RG ES0005 001 A

FOGLIO
39 DI 39

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:

Classe Omogenea di Aggregazione dell'informazione:

Codice Sede Tecnica INRETE2000 di appartenenza:

Fuori Servizio su un binario (B)

Periodicità

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.