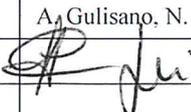
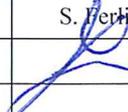
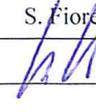




# MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI, LA NAVIGAZIONE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE  
DIREZIONE GENERALE PER I SISTEMI DI TRASPORTO AD IMPIANTI FISSI ED IL TRASPORTO  
PUBBLICO LOCALE  
GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA

## PIANO DI MANUTENZIONE ORDINARIA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI FERROVIA

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
01	15/06/2018	PRIMA EMISSIONE	A. Gulisano, N. Renzi 	S. Ferito 	S. Fiore 

<b>1</b>	<b>INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE E DESCRIZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE.....</b>	<b>13</b>
2.1	Informazioni di carattere generale.....	13
2.2	Descrizione impianti tratta ferroviaria.....	14
2.3	Controllo gestione impianti.....	15
<b>3</b>	<b>IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI LINEA FERROVIARIA .....</b>	<b>16</b>
3.1	IT – Impianti di Trasformazione.....	16
3.2	IR – Impianti di alimentazione di Riserva.....	16
3.3	IE - Impianti Elettrici.....	17
3.4	TLC - Impianti di telecomunicazione.....	17
3.5	IA- Impianti antincendio.....	18
3.6	VCA – Varchi e Controllo Accessi.....	19
3.7	ISS – Impianti di Sicurezza e Segnalamento di Stazione: ACEI.....	19
3.8	ISL - Impianti di Sicurezza e Segnalamento di Linea: PLA.....	26
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE E PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA .....</b>	<b>28</b>
4.1	Procedure per la corretta gestione e manutenzione degli impianti.....	28
4.2	Registro delle verifiche.....	29
4.3	Manutenzione IT – Impianti di Trasformazione.....	29
4.4	Manutenzione IR – Impianti alimentazione di Riserva.....	34
4.5	Manutenzione IE - Impianti Elettrici.....	37
4.6	Manutenzione TLC – Impianti di Telecomunicazione.....	43
4.7	Manutenzione IA –Impianto antincendio.....	48
4.8	Manutenzione VCA – Varchi e Controllo Accessi.....	72
4.9	Manutenzione ISS – Impianti di Sicurezza e Segnalamento di Stazione: ACEI.....	74
4.10	Manutenzione ISL – Impianti di Sicurezza e Segnalamento di Linea: PLA.....	88
<b>5</b>	<b>ELENCO MODULI ALLEGATI .....</b>	<b>92</b>

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica
REV. 01 del 15/06/2018		Pag. 3 di 94

## 1 INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE E DESCRIZIONE

Il piano di manutenzione, prevede, pianifica e programma le attività di manutenzione successive all'intervento di esecuzione dell'opera, al fine di conservarne nel tempo efficienza, qualità, funzionalità e valore economico.

Il presente Piano di Manutenzione illustra le attività di manutenzione ordinaria e preventiva, (oltre che le procedure di intervento su guasto o riparative) e la pianificazione temporale di tali attività ritenute necessarie al fine di mantenere immutate o migliorare nel tempo (con l'uso di nuove tecnologie o materiali) le funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dei sistemi tecnologici delle ferrovie.

La responsabilità dell'esecuzione di tali attività è in capo al Dirigente Tecnico, che effettua le medesime attività tramite i soggetti che funzionalmente hanno in carico la manutenzione del sistema e che operano in accordo alle indicazioni fornite al personale operativo della FCE.

Il presente Piano di Manutenzione recepisce i piani di manutenzione dell'opera e delle sue parti redatti dai costruttori e forniti alla Gestione.

### Organizzazione del settore Infrastrutture Tecnologiche

#### Dirigente Tecnico (DT)

- È il responsabile della gestione dell'infrastruttura afferente l'esercizio;
- È il responsabile del procedimento di attuazione delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'infrastruttura di proprietà della Gestione;
- Supporta il Direttore Generale nella definizione dei piani di investimento afferenti l'esercizio;
- Cura l'esecuzione di tali attività tramite i soggetti che funzionalmente hanno in carico la manutenzione del sistema e che operano in accordo alle indicazioni fornite al personale operativo della FCE;
- Coordina gerarchicamente i capo unità organizzative relativamente alle attività connesse alla manutenzione ed al rinnovo delle infrastrutture esistenti.

 <p>GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA</p>	<p>Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia</p>	<p>Direzione Tecnica</p>
<p>REV. 01 del 15/06/2018</p>		<p>Pag. 4 di 94</p>

**Responsabile Infrastrutture - Capo Unità Organizzativa Tecnica "Infrastrutture Tecnologiche"  
(CUOT) (230)**

Lavoratore che gestisce, con margini di discrezionalità ed autonomia, strutture organizzative e relative risorse, pianificando attività ed interventi, controllando l'andamento degli stessi e dei relativi risultati con notevoli competenze in merito alla soluzione di problemi connessi alla gestione delle risorse umane, tecniche e/o finanziarie affidategli.

Assicura le condizioni di efficienza e sicurezza di tutte le infrastrutture tecnologiche, gli impianti e le tecnologie destinate all'erogazione dei servizi di trasporto programmati dall'azienda, in coerenza con gli standard di sicurezza, regolarità, qualità ed efficienza prefissati.

**Collocazione nella struttura**

Riporta a:

- Dirigente Tecnico

A lui riportano:

- Ufficio Tecnologie
- Capo unità tecnica infrastrutture tecnologiche metropolitana
- Capo unità tecnica infrastrutture tecnologiche ferrovia

**Aree di responsabilità**

- E' responsabile della programmazione annuale degli interventi manutentivi sulle infrastrutture tecnologiche aziendali;
- E' responsabile, avvalendosi delle singole Unità Operative ed Uffici, della progettazione degli interventi di adeguamento delle infrastrutture tecnologiche, degli impianti e delle tecnologie esistenti;
- Collabora con le funzioni competenti, alla redazione dei Capitolati Tecnici necessari per l'attività contrattuale relativa ai lavori affidati a imprese esterne;
- Svolge l'analisi dei ritardi con particolare riferimento a quelli imputabili al settore tecnologie;
- Cura l'implementazione, per la parte di competenza, delle attività connesse al rispetto della Carta dei Servizi;
- E' responsabile, di norma, della Direzione dei Lavori di manutenzione, ordinaria e straordinaria, alle infrastrutture tecnologiche, coadiuvato dalle singole Unità Operative;
- Assiste la Dirigenza Aziendale nello sviluppo delle Relazioni Industriali relativamente alle trattative sindacali che coinvolgono il personale di pertinenza;
- Propone le eventuali necessità di ricorso a prestazioni esterne riguardanti lavori o consulenze;

- Oltre ai compiti indicati sia nel mansionario aziendale che nelle specifiche procedure Organizzative del Sistema Gestione Sicurezza, si concentra prevalentemente sulle attività di Monitoraggio, Audit e Review in relazione alla sicurezza ferroviaria;
- Partecipa alla Riunione Annuale della Sicurezza;
- Garantisce il collegamento delle strutture operative con i Dirigenti di Settore ed il Direttore di Esercizio tramite il RSGS, dal quale recepiscono le disposizioni, le prescrizioni e tutte le informazioni di sicurezza da divulgare al personale, registrandone la ricezione;
- Effettua la raccolta dei dati necessari al RSGS per l'analisi delle tendenze degli Indicatori di Sicurezza;
- Supporta trimestralmente il RSGS nell'analisi degli "eventi critici" sviluppando e proponendo le Azioni Mitigatrici/Azioni Preventive (AC/AP), verificandone la loro corretta attuazione nei tempi previsti;
- Assicura che le procedure previste dal SGS attinenti le infrastrutture tecnologiche siano predisposte, attuate e tenute aggiornate;
- Controlla che gli Eventi Critici (EC) siano tempestivamente segnalati dal personale attraverso la Prima Relazione Informativa (PRI);
- Suggerisce al RSGS le attività di diagnostica e gli interventi mirati di Audit;
- Verifica che i turni del personale e il relativo carico di lavoro siano conformi alle previsioni normative;
- Ricopre la carica di Proponente in caso di modifica tecnica, raccogliendo la documentazione necessaria all'ottenimento delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente nel caso di implementazione nuovi sottosistemi strutturali o funzionali (DPR 753/1980), ed informa il RSGS al fine di valutare l'impatto in termini di sicurezza (processo di valutazione del rischio Regolamento UE 402/2013);
- È responsabile della gestione e della manutenzione degli impianti tecnologici comprendenti segnalamento, sicurezza, impianti di trazione elettrica, sottostazioni, impianti elettrici, telecomunicazione e CED, che svolge attraverso il coordinamento gerarchico delle proprie strutture sottostanti;
- Assicura e gestisce la programmazione, attraverso il coordinamento delle proprie strutture, l'attuazione e il controllo dei processi previsti dal piano di manutenzione e degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria del patrimonio degli impianti tecnologici della rete ferroviaria;
- Cura il monitoraggio tecnico degli impianti tecnologici, analizzando il loro comportamento in esercizio e fornendo gli elementi tecnici di competenza per la valutazione di eventuali migliorie tecniche;
- Propone alla Direzione Tecnica il programma del piano di acquisizione/ristrutturazione/dismissione dei sistemi tecnologici della rete ferroviaria di pertinenza;

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica
REV. 01 del 15/06/2018		Pag. 6 di 94

- Provvede ad informare a Direzione Tecnica circa le prescrizioni e le disposizioni da emettere a seguito del processo di verifica e manutenzione degli impianti;
- Controlla la tempistica e la qualità degli interventi manutentivi programmati;
- È responsabile della programmazione annuale degli interventi manutentivi sulle infrastrutture tecnologiche;
- È responsabile per la completa e corretta attuazione degli interventi di manutenzione, ordinaria e straordinaria, agli impianti, coadiuvato dalle singole Unità Operative, secondo le previsioni del Piano di Manutenzione;
- È responsabile delle funzioni inerenti le attività di manutenzione ordinaria e programmata, nonché gli interventi di rinnovo (*ex lege* 297/78) relativi alle infrastrutture tecnologiche aziendali in esercizio in relazione alle seguenti funzioni:
  - progettazione e realizzazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
  - progettazione e realizzazione degli interventi di rinnovo delle infrastrutture, da eseguire ai sensi dell'art. 10 della legge 297/78;
  - proposta degli interventi da eseguire ai fini della redazione dei programmi di manutenzione delle infrastrutture tecnologiche.
- Riceve avviso dal Capo Unità Tecnica (CUT) in merito alle gravi criticità rilevate e definisce tempestivamente tutte le necessarie attività per mitigare e, ove fosse possibile, eliminare l'evento pericoloso;
- Si coordina costantemente con il DT in merito allo stato del funzionamento dell'infrastruttura tecnologica;
- Mensilmente convoca una riunione alla presenza del Coordinatore di Ufficio, dei Capi Unità Tecnica e dello Specialista Tecnico al fine di verificare il corretto andamento dei programmi di manutenzione.

**Coordina e Organizza:**

**Area Infrastrutture Tecnologiche**

**Coordinatore di Ufficio (CU) (205)**

Lavoratore che, in possesso di adeguate competenze tecniche e gestionali relative alle infrastrutture tecnologiche in esercizio nonché agli interventi di rinnovo, svolge, con margini di discrezionalità e di iniziativa, attività di coordinamento degli specialisti e collaboratori, anche mediante l'eventuale responsabilità di unità operative, nei settori degli investimenti con relativa responsabilità sui risultati. La

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA  FERROVIA CIRCUMETNEA  CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria  Infrastrutture Tecnologiche  Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 7 di 94</b>

funzione è caratterizzata da notevole complessità tecnica e opera sulla base delle direttive del Capo Unità Organizzativa fornendo un apporto significativo al raggiungimento degli incarichi assegnati.

### **Collocazione nella struttura**

Riporta a:

- Capo Unità Organizzativa Tecnica tecnologie

A lui riportano:

- Collaboratori Tecnologie

### **Aree di responsabilità**

- Assicura che le condizioni di esercizio degli impianti di segnalamento e trazione elettrica rispettino la normativa vigente e le disposizioni interne;
- Cura e tiene aggiornata la registrazione dello stato di conservazione degli impianti di sicurezza e segnalamento e degli impianti in genere;
- Collabora con il Responsabile Infrastrutture alla impostazione e definizione delle politiche manutentive, degli indirizzi tecnici e degli obiettivi generali dell'Azienda;
- Predispone il piano annuale delle attività di manutenzione degli impianti di sicurezza e segnalamento delle tecnologie e degli impianti in genere attraverso la definizione di: programma di manutenzione preventiva, programma revisioni, modalità di intervento sui guasti, programma interventi migliorativi, miglioramento nell'organizzazione del lavoro, nuove attrezzature, fabbisogni di materiali (consumi previsti ed esigenze particolari), programmi di addestramento e/o formazione del personale;
- Mantiene continuamente aggiornate le Unità Operative Trazione, Movimento, Stazioni e Lavori, attraverso il quadro della funzionalità degli impianti tecnologici;
- Provvede alla definizione degli standard produttivi, a supporto dell'Unità Operativa Tecnologie, in termini di cicli di lavoro, tempi standard e distinta materiali, in funzione della realtà organizzativa in atto o prevista;
- Definisce e propone, in collaborazione con l'Unità Operativa Tecnologie, modifiche e miglioramenti sulla rilevazione dei fenomeni di manutenzione e sulle varie registrazioni;
- Cura l'impostazione e la formulazione di proposte in materia di organizzazione del lavoro, turni, modifiche e migliorie ai metodi di lavoro ed ai mezzi;
- Collabora con le funzioni competenti alla stesura dei capitolati per l'acquisto dei materiali e per l'appalto delle lavorazioni affidate all'esterno, fornendo il supporto tecnico, gli indirizzi e le caratteristiche tecniche;

- Mantiene e coordina i contatti con i fornitori di impianti, ricambi, ed attrezzature per il continuo miglioramento della manutenibilità e sicurezza delle installazioni;
- Assicura la disponibilità, la sicurezza e la manutenzione delle installazioni, approva i piani e le politiche manutentive sullo stesso, accerta l'esecuzione ed i risultati rispetto agli obiettivi aziendali;
- Valuta la necessità e/o convenienza di rinnovamento e sostituzione delle installazioni nel rispetto delle norme e degli obiettivi dell'Azienda;
- Elabora i turni di lavoro del personale operativo, rileva le presenze e redige i fogli di presenza;
- Svolge attività di registrazione, classificazione e analisi statistica degli interventi di manutenzione, al fine di ridurre quelli di tipo accidentale e favorire quelli di tipo preventivo;
- Svolge attività di formazione, informazione e assistenza tecnica al personale operativo;
- Cura il rilievo ed il controllo delle presenze del personale in tutti gli uffici e le unità operative di pertinenza;
- Gestisce il sospeso cassa per il pagamento in contanti di piccoli importi necessari all'impianto Tecnologie;
- Verifica la scadenza ed invia le comunicazioni agli organi competenti delle verifiche periodiche degli impianti di segnalamento e T.E.;
- Gestisce la telefonia mobile aziendale;
- Redige ordinativi per lavori e/o forniture effettuate da ditte esterne e cura la pratica fino alla trasmissione delle fatture per il pagamento;
- Organizza le attività di monitoraggio, controllo e manutenzione periodica delle infrastrutture tecnologiche ferroviarie;
- Predisporre il piano annuale degli interventi di manutenzione che devono essere eseguiti, evidenziando le necessarie priorità e criticità, sia in relazione a lavori che possono essere affidati alle risorse aziendali interne, sia quelli che devono essere eseguiti ricorrendo ad imprese esterne;
- Supporta le verifiche periodiche degli impianti;
- Supporta la predisposizione del programma di manutenzione delle infrastrutture tecnologiche;
- Supporta la progettazione e realizzazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture tecnologiche;
- Supporta la progettazione e realizzazione degli interventi di rinnovo delle infrastrutture, da eseguire ai sensi dell'art. 10 della legge 297/78;
- Di norma predisporre i capitolati tecnici e gli elaborati progettuali;

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 9 di 94</b>

- Controlla la conformità alla normativa vigente della strumentazione ad uso del personale per gli interventi manutentivi;
- Bisettimanalmente convoca una riunione alla presenza, del Capo Unità Tecnica e dello Specialista Tecnico per verificare il rispetto del programma di manutenzione, apportando eventuali modifiche in funzione di sopraggiunte necessità aziendali;
- Aggiorna settimanalmente il modulo CGI\_M Controllo Gestione Impianti Metropolitana;
- Definisce le esigenze formative dei dipendenti dell'impianto;
- Programma l'aggiornamento e il mantenimento delle competenze, controllandone la relativa erogazione;
- Monitora il possesso dei requisiti psico-fisici attitudinali del personale del settore infrastrutture tecnologiche che svolge attività di sicurezza attraverso il registro del personale. Il registro del personale contiene le abilitazioni e i certificati d'idoneità degli agenti che svolgono mansioni di sicurezza compreso lo storico delle visite di prima assunzione e di revisione periodica. Tale registro è gestito e costantemente aggiornato dal Capo Unità Organizzativa Risorse Umane (CUORU).

### **Capo Unità Tecnica (CUT) – n° 2 Capi Tecnici (205)**

Lavoratore che, in possesso di adeguate competenze tecniche e gestionali, con margini di discrezionalità e di iniziativa e con relativa responsabilità sui risultati, gestisce unità operative di tipo tecnico, fornendo anche un contributo operativo diretto.

Assicura il funzionamento e la manutenzione di tutti gli impianti elettrici e tecnologici, nonché quelli destinati al segnalamento, alla sicurezza, alla circolazione, alle telecomunicazioni lungo le linee, nelle stazioni, nei posti di servizio e negli impianti in genere, al fine di garantire lo svolgimento dei servizi di trasporto programmati dall'azienda in coerenza con gli standard di sicurezza, regolarità, qualità ed efficienza prefissati.

#### **Collocazione nella struttura**

Riporta a:

- Capo Unità Organizzativa Tecnica tecnologie

A lui riportano:

- Capi operatori
- Operatori Qualificati

#### **Aree di responsabilità**

- E' responsabile della corretta attuazione del piano di manutenzione degli impianti tecnologici, sia tramite il personale interno che tramite la verifica delle attività svolte da ditte esterne;
- Collabora con l'Ufficio Tecnologie per preparare il piano di attività annuale dell'Unità Operativa Tecnologie, attraverso la definizione di: programma di manutenzione preventiva, programma revisioni, modalità di intervento sui guasti, programma interventi migliorativi, miglioramento nell'organizzazione del lavoro, nuove attrezzature, fabbisogni di materiali (consumi previsti ed esigenze particolari), programmi di addestramento e/o formazione del personale;
- Collabora con l'Ufficio Tecnologie per controllare l'andamento delle attività dell'Unità Operativa Tecnologie attraverso l'analisi dei dati consuntivi ed in particolare: analizza le cause dei guasti e propone soluzioni tecniche per eliminarli o ridurli seguendone l'introduzione operativa ed i relativi risultati, controlla la validità tecnica della manutenzione preventiva, delle verifiche e delle revisioni;
- Coordina e supervisiona le attività del personale dell'Unità Operativa Tecnologie ed interviene sui problemi di particolare significatività;
- Assicura che ciascun componente dell'Unità Operativa Tecnologie rispetti la programmazione settimanale e giornaliera prestabilita;
- Assicura l'applicazione delle norme antinfortunistiche e di igiene di lavoro nel proprio servizio;
- Rileva i dati di consumo previsto per i ricambi gestiti a programma;
- Assicura la manutenzione delle attrezzature in dotazione e la normale conduzione degli impianti;
- Verifica la regolare taratura della strumentazione in dotazione al personale;
- Controlla l'andamento delle attività dei servizi dell'Unità Operativa Tecnologie e predispone i programmi di lavoro settimanali;
- Coordina e gestisce le informazioni giornaliere riguardanti le attività svolte e le segnalazioni sui guasti ed aggiorna il programma giornaliero degli interventi;
- Determina, in collaborazione con l'Ufficio Acquisti, i pezzi di ricambio da mettere a scorta e cura per questi la definizione dei criteri e dei parametri di gestione affinché le scorte siano tenute al minimo livello compatibile con il livello di servizio da dare all'Unità Operativa Tecnologie;
- Collabora con il Responsabile del servizio prevenzione e protezione (RSPP), per garantire la sicurezza di tutto il personale operativo;
- Cura e coordina la pianificazione delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle risorse; ne segue l'avanzamento anche attraverso l'analisi costante degli indici di gestione e accerta i risultati ottenuti;

- Promuove l'aggiornamento relativo agli sviluppi ed alle tecniche nuove connesse alla manutenzione delle installazioni e proporre piani di formazione ed addestramento, atti a migliorare il livello professionale del settore;
- Redige e assicura il rispetto del programma di manutenzione, fissando i diversi livelli di manutenzione e la relativa periodicità di esecuzione;
- Assicura che le attività di manutenzione siano eseguite utilizzando impianti e attrezzature conformi alla normativa vigente in materia di igiene e sicurezza sul lavoro;
- Assicura che il personale sia dotato e utilizzi i dispositivi di protezione individuali durante le lavorazioni a rischio;
- Coordina l'attività gli addetti alla manutenzione delle infrastrutture tecnologiche;
- Esegue la verifica giornaliera della presenza del personale addetto ai lavori di manutenzione;
- Coordina le attività operative delle squadre addette alla manutenzione coadiuvato dal Capo Operatore (CO);
- Verifica la corretta e completa esecuzione e il rispetto delle tempistiche previste nel piano di manutenzione;
- Cura la tenuta dei registri delle verifiche periodiche relative alla manutenzione al cui interno sono presenti i moduli di manutenzione dei componenti con relativa sezione dedicata alla spunta della conformità e/o non conformità rilevata durante la manutenzione ordinaria;
- Riceve comunicazione da parte del CO delle non conformità rilevate sui componenti, ne registra l'evento sull'apposito registro di non conformità in cui sono descritte il tipo di non conformità, il luogo esatto con la progressiva chilometrica di tratta, e si accerta che la stessa venga risolta nel minor tempo possibile e, solo alla risoluzione del problema chiude lo stato della non conformità;
- Avvisa tempestivamente il CUOT in caso di gravi criticità rilevate per le tempestive mitigazioni, in attesa di completa eliminazione dell'evento pericoloso;
- Aggiorna annualmente e/o in caso di avvenute variazioni il modulo EL.01\_MA (Elenco Codifica Impianti) con tutti i moduli relativi alla distribuzione di sistemi e impianti tecnologici per la manutenzione periodica.

### **Specialista tecnico (ST) (193)**

Aree di responsabilità

- Supporta il CU in tutte le sue attività di competenza;

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica  Pag. 12 di 94
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		

- Svolge con autonomia operativa e in via continuativa compiti di notevole contenuto professionale nell'ambito di direttive di massima nell'area del settore delle tecnologie. La funzione è caratterizzata da notevole complessità tecnica e/o amministrativa e opera sulla base delle direttive del CU.

### **Capo Operatore (CO) (188)**

Aree di responsabilità

- Dà attuazione completa e corretta nel rispetto delle relative tempistiche previste nel piano di manutenzione delle infrastrutture tecnologiche;
- Ha il compito, attraverso l'operatore qualificato addetto alla manutenzione, di vigilare e monitorare con ispezione visiva giornaliera le infrastrutture tecnologiche metropolitane e registrare le anomalie riscontrate su apposito registro.
- Cura l'attuazione del programma di manutenzione, segnalando al CUT eventuali necessità di rimodulazione del programma stesso
- Acquisisce i moduli di manutenzione e ne verifica la corretta compilazione. Trasmettendoli successivamente al CUT dopo averli firmati
- Nel caso in cui riceve segnalazione dall'operaio specializzato relativamente ad anomalia riscontrata provvede a dare tempestiva indicazione per la risoluzione dell'anomalia o ad avviare le necessarie procedure per l'intervento dandone altresì tempestiva comunicazione al CUT
- Giornalmente, dà indicazioni agli operatori qualificati in merito alle attività da svolgere.

### **Operatore Qualificato (OQ) (140-160)**

Aree di responsabilità

- Esegue le attività di manutenzione ordinaria degli impianti, nel rispetto dei tempi previsti nel piano di manutenzione delle infrastrutture tecnologiche;
- Opera singolarmente o in squadra in attività di manutenzione su impianti e strutture in sede o in linea, con compiti specifici o plurifunzionali.
- Nel caso in cui, durante le attività di manutenzione ordinaria accerti una non conformità, in base al livello di gravità della non conformità, provvede ad avvisare tempestivamente il CO, a registrarla nel modulo di manutenzione spuntando la non conformità e a compilare il relativo foglio progressivo del registro dei moduli di non conformità. In seguito trasmette il foglio di non conformità al CO entro la fine del proprio turno di servizio;

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 13 di 94</b>	

- Verifica giornalmente, sotto indicazioni del CO, il corretto funzionamento delle infrastrutture. In caso di accertata anomalia, sentito il CO, provvede alla tempestiva risoluzione dell'anomalia ove possibile e provvede a registrare la non conformità sull'apposito modello trasmettendone copia al CO.

## **2 CAMPO DI APPLICAZIONE**

Il campo di applicazione del presente piano di manutenzione comprende:

- La linea ferroviaria extraurbana della Ferrovia Circumetnea di Catania, a scartamento ridotto e non elettrificata che si estende per 110 km e comprende 36 tra stazioni e fermate. La linea della FCE, partendo dalla stazione di Catania Borgo arriva, attraverso un percorso attorno al monte Etna, presso la stazione di Riposto (CT).

### **2.1 INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Gli impianti tecnologici della Ferrovia Circumetnea sono distribuiti su tutta la rete ferroviaria e sono tra loro diversi per tipologia e caratteristiche funzionali.

Si riportano di seguito gli impianti tecnologici suddivisi per settore di specializzazione:

#### Tratta Ferroviaria:

- Impianti di trasformazione dell'energia elettrica
- Impianti di alimentazione ausiliaria (UPS, Gruppi elettrogeni,)
- Impianti di illuminazione e forza motrice
- Impianti elettrici di stazione con utenze relative e impianti di terra
- Impianti illuminazione e forza motrice in galleria
- Impianti di Telefonia di Emergenza in linea posto centrale e telefoni di emergenza – TEM
- Impianti di video sorveglianza
- Impianti di diffusione sonora e informazioni per il pubblico
- Impianti di controllo accessi locali tecnologici
- Sistema di telefonia amministrativa VoIP
- Sistema di telefonia selettiva per comunicazioni con il DCO
- Sistemi di comunicazioni TETRA e GSM-R
- Impianti di telecomunicazione e trasmissione dati
- Sistema di supervisione SCADA
- Impianti di rilevazione e spegnimento incendi in stazione e galleria
- Varchi, controllo accessi e bigliettazione

- Impianti di sicurezza Acqua, Falda, Aria
- Impianti di sicurezza e segnalamento di stazione e di linea (ACEI - PLA)
- Controllo Centralizzato del Traffico (CTC)

Sui predetti impianti viene eseguita regolare manutenzione ordinaria periodica con tempi e frequenze programmate con i necessari interventi di messa a punto per riportare i parametri di funzionalità entro gli standard stabiliti e secondo i manuali d'uso e manutenzione. I numerosi vincoli di carattere antinfortunistico e regolamentare, che devono essere rispettati per poter eseguire lavorazioni in ambiente ferroviario e in presenza di circolazione dei treni, impongono inoltre che gli interventi vengano curati da personale qualificato ad operare in sicurezza sugli impianti stessi.

## 2.2 DESCRIZIONE IMPIANTI TRATTA FERROVIARIA

Anche gli impianti in servizio sulla tratta ferroviaria compresa tra la stazione di Catania Borgo e quella di Riposto della Ferrovia Circumetnea sono stati suddivisi per settore tecnologico in tre gruppi:

- 1) Impianti elettrici ed elettronici
- 2) Impianti di sicurezza Acqua, Falda, Aria
- 3) Impianti di sicurezza e segnalamento

Fanno parte degli **impianti elettrici ed elettronici**

Settore di Specializzazione	Codifica	Impianto
IT	CTR	Cabine di Trasformazione MT/BT
IR	GEE	Gruppi Elettrogeni
IR	UPS	Gruppi di continuità - UPS
IE	CDA	Distribuzione per Alimentazione utenze e forza motrice
IE	IES	Impianti Elettrici di Stazione con utenze relative (impianti di illuminazione interni ed esterni, quadri elettrici di distribuzione, punti di utenza, impianti di messa a terra, forza motrice). Impianti di Terra DPR 462/01
IE	LFM	Impianti LFM in Galleria
TLC	TEM	Telefonia di Emergenza in linea (posto centrale e telefoni di emergenza)
TLC	TVC	Video sorveglianza
TLC	DFS	Diffusione sonora in Stazione
TLC	SIP	Sistema di Informazione al pubblico
TLC	SCA	Sistema di Controllo Accessi

TLC	STA	Sistema di Telefonia Amministrativa VoIP
TLC	SEL	Sistema di Telefonia Selettiva per comunicazioni con DCO (VoIP Cisco)
TLC	TTR	TETRA
TLC	GSM	GSM-R
TLC	RTD	Rete dati (F.O., LAN ...)
TLC	SSV	Sistema di supervisione SCADA
IA	RIG	Sistema di Rilevamento Incendi in Galleria
IA	RIS	Sistema di Rilevamento Incendi in Stazione
VCA	VCA	Varchi Controllo Accessi e Bigliettazione

Fanno parte degli **impianti di sicurezza Acqua, Falda, Aria**

Settore di Specializzazione	Codifica	Impianto
IA	IIA	Impianto Idrico Antincendio
IA	IEF	Impianto di Evacuazione Fumi in galleria
IA	IEA	Impianto di Estrazione Aria in banchina
IA	IAA	Impianto di Aggottamento delle Acque di falda
IA	EST	Estintori

Fanno parte degli **impianti di sicurezza e segnalamento**

Settore di Specializzazione	Codifica	Impianto
ISS	ACE	Impianti ACEI tipo 0-19
ISS	CTC	Impianto CTC
ISL	PLA	Passaggi a Livello Automatici

L'indicazione con la relativa codifica degli impianti oggetto di manutenzione, relativi sia alla tratta metropolitana che ferroviaria, è indicata nel modulo EL.01\_MA – "ELENCO CODIFICA IMPIANTI".

### 2.3 CONTROLLO GESTIONE IMPIANTI

Il modulo CGI\_F – Controllo Gestione Impianti Ferrovia in cui è descritto lo stato attuale dei sistemi tecnologici viene redatto e costantemente aggiornato a cura dell'Ufficio Tecnico al fine di eseguire, con cadenza settimanale, una verifica col CUOT e con il CUT sul regolare funzionamento degli impianti.

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 16 di 94</b>

Il suddetto modulo, è articolato secondo la suddivisione in gruppi e settore di specializzazione secondo quanto descritto al capitolo 2.2 del presente Piano. Inoltre, per ciascuna tipologia di impianto, è evidenziato lo stato di funzionamento, le eventuali anomalie riscontrate e le azioni intraprese per gestire al meglio tutto il sistema di gestione degli impianti.

### **3 IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI LINEA FERROVIARIA**

Tutti gli impianti elettrici facenti parte del presente piano di manutenzione, come già anticipato nel capitolo 2.2, sono considerati appartenenti ai diversi settori di specializzazione e di seguito descritti sinteticamente.

#### **3.1 IT – IMPIANTI DI TRASFORMAZIONE**

Fanno parte degli impianti di trasformazione tutti i componenti presenti in cabina di consegna, laddove l'energia elettrica fornita in Media Tensione dal distributore viene trasformata in Bassa Tensione.

I componenti principali facenti parte degli impianti di trasformazione sono:

- Dispositivo Generale di sezionamento arrivo linea MT;
- Eventuali scomparti di protezione Trasformatore;
- Cavo di collegamento, in MT, tra arrivo linea e Trasformatore;
- Trasformatore MT/BT;
- Quadro di protezione BT;
- È altresì facente parte degli impianti di trasformazione il gruppo di misura dell'energia elettrica prelevata.

#### **3.2 IR – IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE DI RISERVA**

Gli standard di sicurezza e continuità di esercizio sono garantiti attraverso sistemi di sistema di alimentazione di emergenza. Questi sono sistemi elettrici in grado di alimentare, per un periodo di tempo più o meno lungo, un certo numero di utenze in caso venga a mancare l'alimentazione principale. L'alimentazione di emergenza è garantita a seconda della tipologia di carico da differenti sorgenti di alimentazione. I carichi possono essere alimentate da:

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 17 di 94</b>	

- Gruppi Elettrogeni;
- Gruppi statici di continuità (UPS).

### 3.3 **IE - IMPIANTI ELETTRICI**

La presente sezione riguarda la descrizione tecnica relativa agli impianti tecnologici nelle gallerie e nelle stazioni di superficie.

In superficie gli impianti elettrici sono alimentati dalla rete bassa tensione dell'ENEL, per la maggior parte a 220V tranne per alcuni utilizzi specifici viene utilizzata l'alimentazione 380V trifase.

Gli impianti elettrici sono presenti nei fabbricati viaggiatori, magazzini, rimesse automotrici, caselli, illuminazione piazzali e locali esterni di pertinenza FCE.

In generale per tutti gli impianti si ha la distribuzione principale con le linee di trasporto dal quadro generale ai quadri secondari di distribuzione.

La distribuzione secondaria riguarda le linee elettriche dai quadri secondari alle singole utenze.

***In galleria sono presenti:***

- L'impianto d'illuminazione con linee monofasi a 230V per l'alimentazione dei corpi illuminanti collocati lungo ciascun lato della galleria.

I corpi illuminanti di ciascun lato della galleria sono alimentati da due linee in maniera alternata, mentre un terzo circuito, di servizio, è utilizzato per il mantenimento sotto carica delle batterie degli stessi.

In generale gli impianti elettrici di superficie, utilizzano impianti di terra autonomi, con l'utilizzo di un collettore di terra per realizzare l'equipotenzialità tra le masse estranee.

### 3.4 **TLC - IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE**

La presente sezione riguarda la descrizione tecnica relativa agli impianti tecnologici nelle stazioni di superficie, in particolare sono:

- Impianti rete dati;
- Impianti TVCC;
- Impianti di telefonia di servizio e di emergenza;
- Impianti di diffusione sonora;
- Impianti antintrusione;

- Impianti di informazione al pubblico;
- Impianti di comunicazione terra treno TETRA;
- Impianti di comunicazione GSM-R;
- Impianti di supervisione SCADA.

### 3.5 IA- IMPIANTI ANTINCENDIO

La presente sezione riguarda la descrizione tecnica relativa all'impianto antincendio nelle stazioni e nelle tratte in galleria della linea ferroviaria extraurbana.

Nelle tratte in galleria delle ferrovia extraurbana, sono presenti dei sistemi di rilevamento incendi in galleria che permettono tramite l'utilizzo di un cavo sensore a Fibra Ottica (fibrolaser) posato sulla volta dei tunnel. La tecnologia impiegata nel sistema invia impulsi di luce sulla fibra, consentendo tra un impulso e l'altro di ricevere il segnale di ritorno, non interagendo quindi con il segnale trasmesso. Le soglie di allarme sono programmabili e possono essere configurate a piacere per soddisfare gli specifici requisiti del sistema in questione. Per le stesse tratte, si ha anche un sistema di rilevamento incendi in stazione, del tipo analogico indirizzato, basato su vari sensori (di fumo o termovelocimetrici) collegati ad una centralina di controllo posta nel locale tecnologico della stazione, tramite porta ethernet per lo scambio dei dati di configurazione e diagnostica con il centro posto a Catania Borgo.

L'impianto antincendio è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi.

L'impianto antincendio è costituito da:

- rete idrica di adduzione in ferro zincato;
- bocche di incendio in cassetta (manichette, lance, ecc.);
- attacchi per motopompe dei VV.FF;
- estintori (idrici, a polvere, a schiuma, ecc.).

In generale gli impianti per lo spegnimento degli incendi si dividono in:

- Impianti con spegnimento ad acqua:
  - impianti ad idranti UNI a spegnimento manuale;
  - impianti sprinkler a spegnimento manuale.
- Impianti con spegnimento con sostanze diverse dall'acqua:
  - estintori a polveri o anidride carbonica.

Le reti idranti e sprinkler serviranno ad estinguere un eventuale incendio presente su un'area qualsiasi della stazione o della galleria, mentre le lame d'acqua eviteranno la propagazione dei fumi lungo i cunicoli e le scale della stazione, delimitando e preservando i percorsi di sfollamento e le "aree protette".

Tali impianti faranno parte di un sistema più complesso, che comprenderà anche l'impianto di rilevazione ed allarme incendi, l'impianto di estrazione fumi, l'impianto per il controllo visivo dell'intera stazione mediante T.V.C.C. e quelli relativi a sistemi evoluti di telecomando e diffusione sonora, che, nella malaugurata ipotesi di incendio, permetteranno la massima tempestività degli interventi e di guidare i passeggeri lungo il percorso di sfollamento; tutto ciò, oltre ai diversi sistemi di comunicazione in tempo reale (telefoni d'emergenza, telefonia di servizio, D.C.O., radio telefoni ecc..) di cui la struttura ferroviaria è dotata, molto può influire sulla prevenzione, sulla tempestività e sul coordinamento continuo degli interventi.

### 3.6 VCA – VARCHI E CONTROLLO ACCESSI

L'esigenza di controllare e regolamentare l'accesso dei viaggiatori in stazione è soddisfatta mediante la realizzazione di varchi elettronici posti in prossimità degli accessi in banchina di stazione. Si possono considerare facenti parte del sistema i seguenti componenti:

- Emettitori automatiche di biglietti
- Validatrici di biglietti e abbonamenti
- Varchi motorizzati

### 3.7 ISS – IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE: ACEI

L'incremento del traffico ferroviario e della velocità dei convogli ha comportato crescenti difficoltà e complessità di esercizio, tali che la sicurezza e la regolarità della circolazione sono state affidate ad apparecchiature ed impianti di segnalamento sempre più sofisticati ed automatizzati; ciò è stato possibile sviluppando gli aspetti funzionali e utilizzando le innovazioni tecnologiche offerte dalle industrie.

L'insieme di queste apparecchiature, che costituisce l'universo del settore ferroviario ISS, è composto fondamentalmente da dispositivi idraulici, meccanici, elettrici ed elettronici, non solo collegati fra loro funzionalmente, ma comandati e controllati da sistemi di elaborazione elettronica sempre più sofisticati e complessi.

Ad ogni apparecchiatura è associato un livello di sicurezza intrinseco o probabilistico, il cui valore teorico di progetto può decrescere in relazione al suo stato di conservazione, che dipende principalmente dalla sua vetustà, dall'ubicazione e dalle sollecitazioni in esercizio. Ne consegue che la manutenzione delle apparecchiature ISS, intesa come sistematico controllo ed insieme di interventi di riparazione e revisione dei dispositivi, assume un ruolo fondamentale per garantire nel tempo la sicurezza e la regolarità di funzionamento degli impianti, mentre il diffondersi della cultura manutentiva diventa indispensabile nel perseguimento degli obiettivi di qualità del prodotto-servizio offerto.

Gli impianti ISS hanno la funzione di garantire il distanziamento dei treni in linea e di assicurare la predisposizione degli itinerari nelle stazioni e nei bivi, subordinando l'indicazione dei segnali alla realizzazione di tutte le condizioni di sicurezza previste. Per assolvere allo scopo, essi sono costituiti fondamentalmente dagli apparati di cabina e dalle apparecchiature di campagna o di piazzale, collegate tramite linee di trasmissione dei comandi, dei controlli, delle relazioni e delle alimentazioni.

Di seguito si riporta un elenco delle sigle normalmente in uso per l'individuazione delle principali tipologie di impianti ISS:

- **ACEI = apparato centrale elettrico a comando di itinerari**
- **BCA = blocco conta assi**

Tutte le apparecchiature ISS e/o parti di impianto significative sono state selezionate in enti, tenendo conto principalmente delle esigenze manutentive, ma anche dell'ubicazione relativa e delle differenze tecnologiche e costruttive, vedere Tab. 01.

Gli enti appartenenti alle prime tre sezioni sono normalmente ubicati nei piazzali e lungo linea (enti di campagna), mentre quelli delle successive quattro sezioni sono normalmente installati nei fabbricati di stazione o in ambienti al coperto (enti di cabina). La scelta di ripartire gli enti in sezioni è stata dettata dalla necessità pratica di individuare con la massima facilità le parti più importanti in cui si possono suddividere gli impianti ISS.

<b>1</b>	Deviatoi - Fermascambi
<b>2</b>	Segnali ACEI
<b>3</b>	Pedali e circuiti di binari
<b>4</b>	Apparati di comando ACEI
<b>5</b>	Armadio relè

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica
REV. 01 del 15/06/2018	Pag. 21 di 94	

<b>6</b>	Sistemi di distanziamento treni
<b>7</b>	Sistemi di alimentazione

Tab. 01 – Sezioni degli enti del settore ISS

### 3.7.1 Deviatoi

Questa sezione comprende tutte le apparecchiature elettriche e meccaniche preposte alla manovra, all'assicurazione ed al controllo di posizione dei deviatoi, unitamente all'impianto di riscaldamento che ne assicura il funzionamento in caso di neve, nonché di dispositivi necessari ad assicurare lo stazionamento dei rotabili su determinati binari o ad impedire l'istradamento di altri mezzi verso i binari occupati.

Dal punto di vista impiantistico, per "deviatoio" è da intendersi l'insieme delle apparecchiature elettriche e meccaniche necessarie per la manovra, la fermascambiatura ed il controllo di posizione dello stesso. Di conseguenza si è ritenuto opportuno individuare due importanti tipologie di enti denominate rispettivamente "*deviatoio con manovra elettrica*" e "*deviatoio con manovra a mano*" che comprendono gran parte dei dispositivi e degli accessori minori, mentre le apparecchiature più importanti sono state individuate come componenti.

Naturalmente, poiché per il buon funzionamento degli impianti di sicurezza occorre che le apparecchiature del binario costituenti il deviatoio (aghi, contraghi, cuscinetti, dispositivi di incrocio, ecc.) siano mantenute a regola d'arte, sarà necessario che il personale dell'ISS si accerti dell'efficienza delle stesse di concerto con gli esperti dell'armamento rimanendo altresì evidente che i deviatoi con manovra a mano muniti di tiranteria rigida e privi di qualsiasi apparecchiatura di sicurezza (in genere ubicati negli scali) non rientrano nelle competenze di questo settore, resta comunque inteso che i capi settore dovranno coordinarsi affinché gli interventi di manutenzione programmata vengano effettuati nella giusta sequenza cronologica e secondo le tempistiche previste.

*Al deviatoio con manovra elettrica*, che si estende al telaio degli aghi, al dispositivo di incrocio, ai cuscinetti di scorrimento, alla tiranteria di manovra e di controllo e alle piazzole per l'ubicazione delle relative casse di manovra (con la relativa tiranteria e la cassetta terminale), sono quindi associabili la cassa di manovra, le scatole di controllo delle punte degli aghi e di posizione del deviatoio, i dischetti e gli indicatori.

Di queste apparecchiature la sola "cassa di manovra" è stata individuata come componente, mentre le altre sono state considerate come "unità di conto".

D'altro canto per tener conto delle caratteristiche costruttive e funzionali delle casse di manovra, le stesse sono state distinte in: due tipologie:

- *cassa di manovra elettrica;*
- *cassa di manovra elettrica o pneumatica per impianti di smistamento.*

In considerazione dell'evoluzione tecnologica e del prevedibile impiego futuro è stato inoltre considerato un terzo componente, alternativo alla cassa di manovra tradizionale, individuato come *sistema elettromeccanico di fermascambiatura esterna*.

La ***cassa di manovra elettrica*** è costituita da una struttura in ghisa dotata di coperchio asportabile, di tiranti di controllo e di manovra rigidamente fissati alle relative tiranterie del deviatoio, nonché da tutti i dispositivi interni atti a realizzare la manovra, il controllo e la fermascambiatura.

Le tipologie di casse attualmente in opera nelle stazioni sono, per l'armamento leggero la cassa L63, quella modificata L88 e quella recente L90.

Il ***fermascambio a chiave*** con o senza controllo elettrico di efficienza, è un dispositivo con serratura a chiave che garantisce, tramite il possesso della chiave di risulta, la posizione del deviatoio, mentre l'eventuale controllo elettrico di efficienza ne segnala la regolare posizione nel tempo. Il dispositivo di manovra con ritorno elastico, utilizzato nelle linee a semplice binario, permette il sistematico tallonamento del deviatoio da parte dei treni ed il successivo ritorno automatico nella posizione iniziale. E' un dispositivo costituito da una cassetta di manovra a mano mantenuta bloccata nella posizione corrispondente a quella in cui si desidera mantenere lo scambio a mezzo di una serratura a chiave, il cui catenaccio si inserisce in un'opportuna tacca ricavata in un settore applicato al perno della manovella di manovra. Completa il dispositivo un'apparecchiatura oleodinamica di richiamo che consente il tallonamento e il ritorno automatico del deviatoio nella posizione iniziale, costituita da un cilindro con stantuffo collegati rispettivamente alla leva di manovra e alla tiranteria a ganci. Una robusta molla mantiene lo stantuffo, dotato di una valvola regolabile, premuto sulla testa del cilindro pieno di olio, in modo che il dispositivo non opponga resistenza al tallonamento evitando nel contempo un movimento di ritorno ad ogni passaggio d'asse del treno ed addolcendo il definitivo accostamento dell'ago al suo contrago.

I ***fermacarri a scarpa***, sia con manovra elettrica che con manovra a mano, sono dei dispositivi che installati sui binari secondari consentono di realizzare l'indipendenza dei binari di circolazione rispetto a fughe di veicoli in sosta. Si tratta, logicamente, di una

indipendenza limitata rispetto a quella realizzata, ad esempio, tramite una comunicazione. Essi sono costituiti da una staffa a forma di scarpa che tramite una tiranteria (azionata da una cassa di manovra elettrica o da una cassetta per la manovra a mano) può essere posizionata sul binario per impedire l'eventuale movimento dei mezzi in sosta. La cassa di manovra elettrica, le tiranterie (per entrambi i tipi di manovra) e le staffe a scarpa fanno parte degli enti sopraccitati.

La *sbarra fermacarri* è un dispositivo che viene ubicato sui binari secondari, dotato di serratura a chiave, con la sola funzione di non consentire il libero passaggio dei veicoli. Essa è costituita da una traversa in legno che in posizione di chiuso sormonta la rotaia, viene assicurata in questa posizione tramite la suddetta serratura a chiave.

### 3.7.2 *Segnali ACEI*

In questa sezione vengono presi in considerazione tutte le tipologie dei segnali utilizzati per il distanziamento, per l'inoltro degli stessi sui diversi itinerari, per i movimenti di manovra delle stazioni, nonché per la loro chiamata in caso di guasti. Fanno eccezione i soli segnali di protezione PLA che sono stati considerati come componenti dell'ente PLA.

I segnali a due, tre e quattro luci, sono del tipo alto luminoso con lampada ad incandescenza. Le parti principali che compongono i predetti segnali sono il sostegno con la relativa struttura di salita, la cuffia con la relativa vela, la visiera e il dispersore ed il complesso di alimentazione.

### 3.7.3 *Pedali e circuiti di binario*

I pedali e i circuiti di binario sono stati entrambi associati a questa sezione in quanto sostanzialmente svolgono la stessa funzione di rilevare il passaggio dei mezzi su rotaia per un determinato tratto di linea, i primi in modo puntuale e i secondi in modo continuo. In sostanza i pedali consentono di accertare il passaggio di un treno in un determinato punto di una linea, generalmente con lo scopo di determinare la liberazione della tratta a monte o in alcuni casi, per effettuare il comando automatico delle barriere dei passaggi a livello. Speciali tipi di pedali consentono di accertare il passaggio di un treno in un determinato punto di una linea, generalmente con lo scopo di determinare la liberazione della tratta a monte, o in alcuni casi, per effettuare il comando automatico dei passaggi a livello o dell'auto comando degli impianti ACEI. Speciali tipi di pedali ad azione

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica  Pag. 24 di 94
REV. 01 del 15/06/2018		

magnetica, che rilevano il passaggio degli assi dei veicoli, sono impiegati nei sistemi di blocco conta assi.

D'altro canto i circuiti di binario, vengono impiegati generalmente con lo scopo del preventivo accertamento dello stato di libertà della via, per consentire l'inoltro di un treno su di un binario sia in stazione che in piena linea.

In relazione alla tecnologia di costruzione sono stati individuate le seguenti tipologie di pedale:

- Il *pedale idroelettrico P70* impiegato prevalentemente come dispositivo di comando e liberazione dei PL automatici e auto comando per gli ACEI, di diffuso impiego, è costituito essenzialmente da due elementi distinti, un rilevatore e un amplificatore collegati da una tubazione. Il rilevatore fissato alla rotaia, sente la flessione della stessa al passaggio del treno e tramite un sistema oleodinamico aziona un gruppo di contatti elettrici nell'amplificatore posto al di fuori del binario rilevando il passaggio dei convogli;
- Il *pedale SILEC*, impiegato prevalentemente come dispositivo di comando direzionale dei PL automatici, è azionato direttamente dai bordini delle ruote. In tal modo, essendo indipendente dalla deformazione della rotaia, rivela con assoluta certezza il transito di un veicolo indipendentemente dal peso e dalla deformazione della rotaia stessa. Esso è costituito da una custodia metallica, dalla quale sporgono una o due aste di acciaio che si abbassano al passaggio del bordino della prima ruota, azionando dei contatti elettrici.
- I circuiti di binari utilizzati si caratterizzano in due tipologie di enti:
  - **CdB di Stazione.** Aveni una sola fuga di rotaia isolata, ubicati nelle stazioni e funzionanti generalmente a 50 Hz;
  - **CdB ad audio frequenza.** Funzionanti con frequenze audio.

#### 3.7.4 *Apparati di comando ACEI*

Gli apparati centrali elettrici a comando di itinerari, utilizzati di tipo 019 negli impianti di superficie.

L'apparato di comando ACEI (banco di manovra) è presente per il tipo 019 nel fabbricato viaggiatori. E' costituito da una struttura metallica, contenente un insieme di pulsanti, levette e tasti di soccorso, strumenti di misura, ripetizioni ottiche acustiche, nonché del quadro luminoso incorporato nel banco stesso.

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 25 di 94</b>	

In superficie il regime di funzionamento degli ACEI è quello di autocomando.

In situazione normale il regime è quello di telecomando mediante il sistema C:T:C. ogni stazione non è presenziata ed inoltre il quadro luminoso e il banco di manovra rimangono spenti, con la gestione delle sezioni di linea, attraverso il blocco automatico, costituito dai circuiti di binari ad audiofrequenza e dai circuiti di inversione del blocco automatico di stazione per la circolazione banalizzata.

Solo in casi eccezionali o di emergenza il DCO si avvale della collaborazione del personale dei treni.

### **3.7.5 Armadi relè**

La sala relè è costituita dal complesso dei dispositivi, ubicati in appositi locali, che assicurano i collegamenti elettrici di sicurezza tra le varie apparecchiature di un impianto e i loro organi di comando, realizzando gli automatismi per i vari sistemi di gestione della circolazione treni, includendo anche un sistema di registrazione eventi.

### **3.7.6 Sistemi di distanziamento treni**

In questa sezione si descrive il sistema blocco conta assi.

- impianto esterno (punto di rilevamento nel tratto di binario considerato);
- impianto di trasmissione delle informazioni;
- impianto interno (elaborazione e segnalazione).

L'impianto esterno serve a rilevare tutti gli assi entranti e uscenti mediante un pedale elettronico (rileva la variazione della riluttanza al passaggio dell'asse) fissato al gambo della rotaia e da un unità alloggiata in una cassetta posta a lato del binario. I dati vengono inviati per mezzo di impulsi, tramite l'impianto di trasmissione all'impianto interno che decodifica ed elabora i predetti ("binario libero", "binario occupato" o "guasto"), inviandoli all'apparato centrale o all'impianto di blocco automatico.

### **3.7.7 Sistemi di alimentazione**

Questa sezione si riferisce alle centralina di alimentazione degli ACEI, che forniscono le alimentazioni a diversi valori di tensione sia in corrente alternata che in corrente continua, necessaria al funzionamento degli impianti e delle apparecchiature IS. Si hanno anche i gruppi di continuità statici integrati da batterie di accumulatori in grado

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica  Pag. 26 di 94
REV. 01 del 15/06/2018		

di assicurare la riserva anche in assenza di energia elettrica per dispositivi di illuminazione, per apparati della rete dati, ecc.

### 3.8 ISL - IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI LINEA: PLA

Le intersezioni “a raso” tra binari e strada vengono protette mediante sistemi più o meno moderni di passaggi a livello, i quali hanno la funzione di proteggere il passaggio dei treni.

#### 3.8.1 *Passaggi a livello automatici*

Questa sezione prende in considerazione tutte le apparecchiature elettriche e meccaniche che costituiscono il sistema di protezione degli attraversamenti a raso ferrovia-strada nei confronti della circolazione treni e del traffico stradale. Naturalmente sono esclusi gli attraversamenti, costituiti da semplici cancelli o sbarre manovrate a mano prive di qualsiasi apparecchiatura elettrica.

Al riguardo, per comodità di trattazione della materia, sono stati individuati quattro tipi ente PL in relazione al sistema di manovra:

- **PL con barriere intere a manovra elettrica;**
- **PL con semibarriere a manovra elettrica;**
- **PL ottico-acustico.**

Ogni PL comprende tutte le apparecchiature necessarie alla manovra delle barriere, nonché i dispositivi di protezione e di avviso sia lato strada che lato ferrovia. In particolare molte apparecchiature quali la cassa di manovra, i segnali e l'armadio di comando sono appartenenti all'ente PL, mentre i pedali, anche se utilizzati per funzionamento dell'ente in questione, sono stati inseriti in altre sezioni per motivi di omogeneità.

I PLA in generale sono composti da quattro componenti di seguito individuati:

- Casse di manovra, che possono essere del tipo FS 58 o TD96/2, con le relative barriere;
- Complesso di segnalazione ferroviaria, costituito da tre tabelle d'orientamento per P.L. a scacchi gialli e neri, una tabella d'attenzione triangolare, un segnale lampeggiante di controllo per ogni lato del P.L.
- Complesso di segnali stradali, che comprendono il sostegno in tubolare d'acciaio zincato, l'avvisatore acustico ed ottico a luce rossa fissa o lampeggiante a seconda

che si abbia rispettivamente un P.L. a barriera intera oppure un P.L. a semibarriera;

- Armadio di comando che contiene tutte le apparecchiature di comando e controllo dell'impianto P.L.;

Il PLA ottico-acustico non comprende le casse di manovra.

Relativamente ai PLA, ad oggi, si hanno le seguenti tipologie:

- PLA tipo S.O.A. con due segnali stradali;
- PLA tipo S.O.A. con quattro segnali stradali;
- PLA del tipo con 2 barriere o semibarriere e 2 segnali stradali;
- PLA del tipo con 2 barriere o semibarriere e 3 segnali stradali;
- PLA del tipo con 2 barriere o semibarriere e 4 segnali stradali;
- PLA del tipo con 2 barriere o semibarriere e 5 segnali stradali;
- PLA del tipo con 2 barriere o semibarriere e 6 segnali stradali;
- PLA del tipo con 3 barriere o semibarriere e 3 segnali stradali;
- PLA del tipo con 4 barriere o semibarriere e 2 segnali stradali;
- PLA del tipo con 4 barriere o semibarriere e 3 segnali stradali;
- PLA del tipo con 4 barriere o semibarriere e 4 segnali stradali;
- PLA del tipo con 4 barriere o semibarriere e 5 segnali stradali;
- PLA del tipo con 4 barriere o semibarriere e 6 segnali stradali;
- PLA del tipo con 4 barriere o semibarriere e 10 segnali stradali;
- PLA del tipo con 2 barriere o semibarriere e 3 segnali stradali.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica
REV. 01 del 15/06/2018		Pag. 28 di 94

## **4 DESCRIZIONE E PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA**

La manutenzione va eseguita in base ad un programma temporale, a intervalli predeterminati e comprende gli interventi relativi necessari a prevenire, controllare, correggere/eliminare con opportuni interventi il deterioramento dei componenti. È considerata operazione di manutenzione anche ogni intervento di ricerca e di eliminazione di occasionali guasti riguardanti attraverso le singole apparecchiature l'intero impianto.

La manutenzione deve quindi essere finalizzata alla preservazione degli impianti, gli interventi prestabiliti hanno lo scopo di promuovere provvedimenti tendenti a garantire la rispondenza ai reali fabbisogni degli immobili e degli utenti, nel rispetto dei piani di manutenzione dei singoli componenti allo scopo di ridurre i guasti.

Nel programma di manutenzione, per ogni singola entità, sono indicati gli interventi di manutenzione ordinaria e la frequenza necessaria al mantenimento del livello prestazionale degli impianti. Gli interventi di manutenzione sono stabiliti in base a pregresse esperienze, specifiche richieste del committente e sulla base di specifiche prescrizioni (manuali d'uso, normative, leggi e regolamenti, ecc.). In detto programma sono definite le frequenze degli interventi, le specializzazioni coinvolte, le operazioni da eseguire per ogni singolo sub-sistema tecnologico, le condizioni che determinano interventi più rilevanti.

Per il controllo dei valori di tensione, corrente assorbita, consumo, verifiche visive di corretto montaggio ed integrità degli apparati in uso si rimanda alle indicazioni specifiche fornite dai manuali d'uso e manutenzione ove sono indicati le caratteristiche dimensionali e parametri elettrici.

### **4.1 PROCEDURE PER LA CORRETTA GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI**

Il Capo Unità Organizzativa Tecnologie insieme ai rispettivi Capi Tecnici, sono responsabili della manutenzione degli impianti tecnologici, per quanto di competenza, devono conoscere e vigilare costantemente sul funzionamento ordinario degli impianti e segnalare tempestivamente al personale preposto alle attività di manutenzione il non corretto funzionamento, per quanto rilevabile.

Si ricorda che per la protezione, agli effetti antinfortunistici e nei riguardi di eventuali circolazione dei treni o manovre, del personale di manutenzione che lavora sui binari, oltre l'informazione, il coinvolgimento e coordinamento delle parti interessate sui lavori da eseguire, il personale stesso

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 29 di 94</b>

deve autonomamente provvedere a segnalare la propria presenza sui binari secondo le procedure aziendali.

#### 4.2 **REGISTRO DELLE VERIFICHE**

È predisposto, per ogni impianto oggetto di manutenzione, un raccogliatore denominato registro delle verifiche periodiche dove archiviare tutti i moduli di registrazione degli interventi per i controlli relativi all'efficienza di tutti gli impianti e dei dispositivi di sicurezza.

Il registro delle verifiche periodiche è composto dai moduli di manutenzione dei singoli componenti dell'impianto. I moduli di manutenzione riportano in dettaglio le attività da effettuarsi per ogni singolo componente indicandone la frequenza, la conformità o la non conformità, la data di intervento e la verifica dell'operatore addetto alla manutenzione.

Il registro è mantenuto costantemente aggiornato a cura del Capo Tecnico di competenza, archiviato nell'ufficio del Capo Tecnico in modo da essere disponibile per i controlli da parte sia dei superiori aziendali che di altro personale esterno preposto alle attività di verifica.

#### 4.3 **MANUTENZIONE IT – IMPIANTI DI TRASFORMAZIONE**

La corretta manutenzione degli impianti di trasformazione ha lo scopo di limitare i disservizi associati alla mancanza di alimentazione.

##### 4.3.1 **Locale cabina MT/BT**

Operazioni di manutenzione da eseguirsi semestralmente:

- Pulizia generale dei locali;
- Verifica presenza delle dotazioni: guanti isolanti (verificare scadenza), tappeto isolante o sgabello, chiave di manovra, estintori, cartelli monitori;
- Verifica di presenza di acqua nei cunicoli di passaggio cavi;
- Verifica presenza schemi elettrici, planimetria cabina, piano delle tarature delle protezioni e documentazione tecnica dei componenti;
- Derattizzazione.

Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:

- Verifica impianto di terra, collettore di terra e corretto collegamento all'anello di terra.

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 30 di 94</b>	

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.59\_R MODULO DI MANUTENZIONE LOCALE CABINA DI TRASFORMAZIONE da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

### 4.3.2 Interruttori di MT

#### 4.3.2.1 QUADRI DI MT

Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:

- Verifica dello stato di pulizia delle apparecchiature;
- Controllo dell'integrità delle parti isolanti - asportare la polvere e la sporcizia dalle parti isolanti con stracci puliti e asciutti;
- Ispezione a vista degli isolatori ed eventuali TA e TV;
- Rimozione polvere da eventuali feritoie di aerazione con un panno asciutto;
- Verifica serraggio bulloni;
- Verifica della funzionalità dei blocchi ed interblocchi meccanici, corretta inserzione degli IMS e lame di terra, controllo del serraggio delle connessioni;
- Verifica efficienza dei dispositivi di blocco (serrature di sicurezza, fine corsa ...) che impediscono l'accesso alle parti normalmente in tensione;
- Verifica funzionamento di eventuali resistori anticondensa, termostati e illuminazione interna;
- Verifica del fissaggio e del dispositivo di alloggiamento dei fusibili e delle resistenze anticondensa;
- Esame a vista del buono stato di conservazione degli involucri e della carpenteria del quadro;
- Esame a vista della presenza della targa identificatrice e verifica della possibilità di lettura dei dati di targa e degli schemi elettrici;
- Verifica dei contattori, interruttori e apparecchiature contenute nel vano AUX del quadro MT;
- Verifica della presenza SF6 nei componenti dove presente (sezionatori) tramite oblo di ispezione sul fronte quadro. In caso di segnalazioni anomale procedere come da istruzioni del manuale;
- Controllo visivo dell'integrità degli isolatori e pulizia;
- Controllo del serraggio dei collegamenti elettrici agli isolatori;
- Eliminazione delle ossidazioni e protezione dei morsetti;

- Controllo dell'efficienza dei leverismi di apertura automatica (comando per intervento fusibili e/o bobina apertura) e delle leve di rinvio a terra dei comandi;
- Verifica dell'efficacia degli interblocchi meccanici e/o elettrici tra sezionatore di linea e sezionatore di terra;
- Controllo dello stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti;
- Verifica continuità dei conduttori di terra delle strutture metalliche (quadri, portelle, schermi, e reti di protezione) e delle apparecchiature installate.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.60\_R MODULO DI MANUTENZIONE QUADRI DI MT da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.3.2.2 SEZIONATORI DI LINEA A VUOTO E MESSA A TERRA

Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:

- Eseguire manovre meccaniche di chiusura e apertura;
- Esame a vista dei poli (parti in resina);
- Esame a vista del comando e della trasmissione;
- Misura della resistenza di isolamento;
- Controllo della funzionalità degli interblocchi.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.61\_R MODULO DI MANUTENZIONE SEZIONATORI DI LINEA E MESSA TERRA da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.3.2.3 INTERRUTTORE AUTOMATICO DI MT

Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:

- Eseguire manovre meccaniche di chiusura e apertura;
- Esame a vista degli isolatori e bielle isolanti;
- Esame a vista del comando della trasmissione;
- Esame a vista dei contatti di sezionamento;
- Controllo ugello di soffio;
- Misura della resistenza di isolamento.

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 32 di 94</b>	

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.62\_R MODULO DI MANUTENZIONE INTERRUPTORE AUTOMATICO DI MT da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.3.2.4 RELÈ DI PROTEZIONE MT

Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:

- Verificare il sistema protezione generale e di interfaccia CEI-16. Controllare tarature, reset allarmi, test di efficienza. Eseguire i test scollegando i circuiti elettrici collegati alla protezione ed effettuare il test mediante cassetta prova relè;
- Controllare visivamente il buono stato di conservazione dell'apparecchiatura;
- Simulare l'intervento della protezione agendo meccanicamente sul dispositivo di sgancio dell'interruttore;
- Verificare i valori di taratura dei parametri elettrici con quelli previsti nella documentazione;
- Verifica del corretto posizionamento dei TA e TO.

Operazioni di manutenzione da eseguirsi ogni cinque anni:

- Verifica con cassetta prova relè ed emissione di report ai sensi della CEI 0-16 V3.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.63\_R MODULO DI MANUTENZIONE RELE' DI PROTEZIONE MT da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.3.2.5 AUSILIARI ELETTRICI MT

Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente con 2 operai per un tempo di 30' per ogni operaio:

- Verificare il serraggio dei collegamenti elettrici dei circuiti ausiliari;
- Controllare l'integrità, la funzionalità e l'efficienza di commutatori, pulsanti, lampade, ecc.
- Controllare l'integrità e la funzionalità degli strumenti di misura;
- Verificare l'efficienza delle apparecchiature ausiliarie (contattori, relè, ecc.) mediante alimentazione e disalimentazione;

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>  Pag. 33 di 94
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		

- Lubrificare le parti che nel funzionamento sono soggette a movimento (fine corsa, rinvii per manopole ...);
- Pulizia, verifica funzionalità, controllo cablaggi è durata carica dell'alimentazione ausiliaria (UPS).

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.64\_R MODULO DI MANUTENZIONE AUSILIARI ELETTRICI MT da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.3.3 *Trasformatore MT/BT***

Effettuare semestralmente la derattizzazione del locale.

Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:

- Esame a vista di carattere generale sul trasformatore (leggibilità dei dati di targa e stato di pulizia dello stesso);
- Esame a vista dello stato degli isolatori e controllo del loro stato di conservazione;
- Esame a vista dello stato di conservazione dell'involucro;
- Controllo dello stato di conservazione della verniciatura del cassone, dei radiatori e dei cassonetti ingresso cavi; se si riscontrano segni evidenti di corrosione programmare un intervento straordinario per la verniciatura;
- Verifica di evidenti perdite/fuoriuscite di olio dalle guarnizioni degli isolatori, commutatore e sonda di temperatura (solo per trasformatori in olio);
- Controllo del serraggio della bulloneria e delle connessioni (effettuare sezionamento a monte e a valle del componente e la messa a terra e in c.to c.to dei cavi);
- Eliminazione di eventuali ossidazioni dai morsetti di potenza;
- Controllo di tutte le connessioni di terra: da scaricatori al nodo equipotenziale; messa a terra della struttura della macchina e di ogni altro componente messo a terra;
- Controllo dell'integrità e del funzionamento dei ventilatori tangenziali a bordo trasformatore e di tutti i circuiti elettrici annessi, verifica dei cuscinetti;
- Controllo dell'Integrità e del funzionamento di tutte le sonde presenti nel trasformatore anche a mezzo di pistola termica per verificare l'intervento della

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 34 di 94</b>	

centralina; verifica del funzionamento della sonda di temperatura tramite prova di contatto dei terminali interni al termostato;

- Controllo integrità e funzionamento centralina protezione trasformatore e rilevamento con relativa annotazione dei valori di temperatura;
- Pulizia degli avvolgimenti di media e bassa tensione con getto aria compressa secca e stracci asciutti, controllare l'integrità, l'assenza di rotture, di incrinature e tracce di scariche superficiali che potrebbero comprometterne l'efficienza;
- Controllo isolamento degli avvolgimenti tra le fasi e verso massa;
- Pulizia dei vani alloggio trasformatori.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.65\_R MODULO DI MANUTENZIONE TRASFORMATORE MT/ da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.4 MANUTENZIONE IR – IMPIANTI ALIMENTAZIONE DI RISERVA

Nell'ambito degli interventi di manutenzione da effettuarsi nei componenti degli impianti di sicurezza e segnalamento di stazione ISS son stati già analizzati i sistemi di alimentazione di riserva. Poiché all'interno dell'infrastruttura tecnologica gli impianti di alimentazione di riserva sono a servizio di altre tipologie di impianti, si pensi agli impianti antincendio, di evacuazione fumi, ascensori è utile riproporre le schede al fine di una corretta e più generale applicazione.

##### 4.4.1.1 GRUPPO ELETTROGENO

a) Operazioni di manutenzione da eseguirsi ogni quindici giorni:

- Controllo regolare alimentazione impianto e regolare carica della batteria da effettuare tramite l'indicazione degli strumenti;
- Controllo stato batterie (riferimento sezione batterie);
- Controllo delle spie luminose e che gli interruttori siano nella loro normale posizione di aperto o di chiuso;
- Verifica eventuali codici di errore nel display del quadro di manovra;
- Verifica di funzionamento, simulando la mancanza della alimentazione esterna, e successivo ritorno, controllo dei cuscinetti;
- Verifica livello carburante nel serbatoio ed eventuale ripristino del livello e verifica livello tanica di riserva;
- Verifica regolare avviamento automatico e funzionamento (a vuoto e a carico con registrazione dei dati di uscita tensione, potenza, freq).

- Pulizia radiatore e griglie di ventilazione;
  - Controllo temperature e livello (con eventuale rabbocco) acqua e olio;
  - Controllo stato batterie di avvio, e livello elettrolita;
  - Controllo sistema carica batterie;
  - Verifica livello combustibile;
  - Verifica strumentazione;
  - Controllo densità elettrolita;
  - Verifica dispositivi di sicurezza e allarme.
- b) Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:
- Verifica generale sul quadro di manovra del serraggio della bulloneria e della morsetteria;
  - Verifica dell'efficienza dei teleruttori e dei collegamenti elettrici, ed eventuale sostituzione;
  - Verifica usura delle spazzole motore di avvio ed eventuale sostituzione;
  - Verifica usura delle spazzole del generatore ed eventuale sostituzione;
  - Verifica livello olio motore ed eventuale rabbocco;
  - Sostituzione filtri olio, aria e carburante;
  - Controllo ed eventuale pulizia filtro aria;
  - Verifica manicotti e tubi flessibili;
  - Verifica stato e tensione cinghie;
  - Verifica pompa acqua;
  - Verifica pompe combustibile e sensori di livello;
  - Prova a carico del gruppo per almeno 15' con registrazione dei dati di uscita (tensione, potenza, freq);
  - Pulizia esterna macchina;
  - Rilievo vibrazioni anomalie e fissaggio bulloni;
  - Sostituzione filtri aria, olio, combustibile;
  - Sostituzione olio motore;
  - Verifica depositi di fondo serbatoio combustibile;
  - Ingrassaggio cuscinetti alternatore;
  - Verifica logica controllo e pulsanti di emergenza;
  - Pulizia / registrazione iniettori e valvole;
  - Controllo spazzole motore di avviamento;

- Ingrassaggio morsetti batterie;
- Verifica depositi di fondo serbatoio acque reflue gorgogliatori;
- Scarico serbatoio acque reflue gorgogliatori;
- Verifica tubazioni aria compressa.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.16\_R "MODULO DI MANUTENZIONE GRUPPO ELETTRICO" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.4.1.2 GRUPPO DI CONTINUITÀ STATICO (UPS)

- a) Settimanalmente dovrà, con ispezione a vista, verificarsi il corretto funzionamento del caricabatteria di alimentazione secondaria degli UPS dei quadri MT;
- b) Operazioni di manutenzione da eseguirsi mensilmente:
  - Controllo regolare alimentazione e regolare carica della batteria tramite l'indicazione degli strumenti;
  - Verifica di funzionamento, simulando la mancanza dell'alimentazione esterna, e suo successivo ritorno;
  - Controllo stato carica batterie sul display se presente;
  - Controllo batterie (vedi sezione batterie di accumulatori);
  - Verificare eventuale presenza di allarmi acustici o visivi.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.17\_R "MODULO DI MANUTENZIONE GRUPPO DI CONTINUITÀ STATICO (UPS)" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### BATTERIE DI ACCUMULATORI - UPS

- a) Operazioni di manutenzione da eseguirsi mensilmente:
  - Controllo tensione di ogni singola batteria ed di quella complessiva del pacco batterie;
  - Controllo temperatura di ogni singola batteria;
  - Controllo eventuali rigonfiamenti sul corpo di ogni singola batteria;
  - Controllo eventuali perdite di elettrolita o lesioni sul corpo di ogni singola batteria;
  - Controllo stato di efficienza dei morsetti ed eventuale pulizia;
  - Verifica livello elettrolita in caso di batterie a vasi apribili;
  - Controllo della adeguata ventilazione del locale;

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 37 di 94</b>

- Controllo stato di carica con idonea strumentazione;
  - Controllo sistema di carica batteria.
- b) Operazioni da eseguirsi annualmente:
- Prova di capacità con scarica parziale e ricarica a fondo della batteria secondo le prescrizioni della ditta costruttrice.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.18\_R "MODULO DI MANUTENZIONE BATTERIE DI ACCUMULATORI" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.5 MANUTENZIONE IE - IMPIANTI ELETTRICI

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti.

##### 4.5.1 Impianto elettrico generale – Quadri elettrici

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti costituenti l'impianto.

Mensilmente con controllo generale a vista dovranno essere verificati il regolare funzionamento (comodità di uso e manovra) di interruttori differenziali, interruttori magnetotermici, sezionatori salvamotori e in generale tutta la componentistica dei QE.

Operazioni di manutenzione da eseguirsi semestralmente:

- verifica e controllo efficienza (test funzionali) di tutte le apparecchiature facenti parte del Q.E, interruttori di qualsiasi natura e portata, comandi remoti, teleruttori, contattori, trasformatori, spie luminose, orologi, ecc. Controllo di corrispondenza con la documentazione tecnica;
- controllo e serraggio morsetti di qualunque natura (morsettiere e apparecchi);
- verifica e controllo funzionamento strumentazione a bordo quadro;
- verifica e controllo conduttore di terra con misurazione continuità del collegamento conduttore PE principale;
- verifica e controllo eventuali squilibri delle fasi e assorbimenti anomali;
- misurazione del  $\cos \varphi$  con verifica e controllo corretto funzionamento delle batterie di rifasamento (ove presenti);

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 38 di 94</b>	

- controllo visivo apparecchiature, armadi, strumentazione e cavi.

Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:

- verifica e controllo tenuta meccanica delle carpenterie e di tutti gli organi meccanici (portelle, guide DIN, cerniere, serrature, ecc);
- pulizia generale interna mediante soffiatura ad aria compressa;
- verifica e controllo congruità temperatura interna Q.E.;
- Esame a vista del corretto isolamento delle parti attive (no componenti attivi scoperti);
- Integrità dei collegamenti di tubazioni e/o canali attestati all'involucro del quadro;
- Verifica efficienza dei dispositivi di blocco-interblocco (serrature di sicurezza, fine-corsa, Ecc.) che impediscono l'accesso alle parti in tensione;
- Verifica presenza dati di targa, documentazione tecnica (schemi, certificazioni ...)

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.53\_R MODULO DI MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI e il modulo MM.53G\_R MODULO DI MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI IN GALLERIA, da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### ***4.5.2 Linee elettriche e canalizzazione per tutte le tipologie di impianti***

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti costituenti l'impianto.

Semestralmente con controllo generale a vista dovrà essere verificato lo stato generale e l'integrità di canali, di contenitori a vista, di coperchi delle cassette, di scatole e passerelle portacavi.

Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:

- verifica e controllo integrità delle canalizzazioni e del loro corretto fissaggio;
- Eliminazione di eventuali ossidazioni e ripristino dello stato protettivo;
- verifica e controllo integrità dei conduttori eventuali danneggiamenti o invecchiamento precoce (esame visivo);
- prove di isolamento tra le fasi e verso massa;
- verifica e controllo della continuità sulle connessioni con il conduttore di terra;

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 39 di 94</b>	

- verifica e controllo di morsettiere di derivazione, giunzione cavi (eventuali muffole);
- verifica e controllo di manicotti, pressacavi e qualunque elemento di raccordo e giunzione per il mantenimento del grado IP;
- riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.54\_R MODULO DI MANUTENZIONE LINEE ELETTRICHE E CANALIZZAZIONI da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.5.3 Punti di comando e forza motrice**

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti costituenti l'impianto.

Mensilmente con controllo generale a vista dovrà essere verificato il corretto fissaggio di viti, placchette, coperchi delle cassette il buon livello di isolamento e protezione di prese a spina interbloccate tipo CEE e prese serie civile.

Operazioni di manutenzione da eseguirsi semestralmente:

- verifica e controllo generale dello stato di usura e pulizia di tutte le apparecchiature;
- verifica e controllo integrità e funzionalità di tutti i punti di comando accensione luci (interruttori, deviatori, pulsanti accensione a relè ecc.);
- Verifica e controllo integrità e funzionalità di tutti i punti presa di forza motrice di qualunque tipologia (serie civile, prese CEE industriali 230/380V interbloccate, frutto supporto e mascherine) verifica e controllo integrità e funzionalità di tutti i gli interruttori di sezionamento e protezione dei punti presa compreso cestello, frutto supporto e mascherine;
- verifica e controllo integrità e funzionalità di cicalini ronzatori, spie segnalazione di impianti di qualunque tipo compreso cestello, frutto supporto e mascherine;

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 40 di 94</b>

- verifica e controllo integrità e funzionalità di tutte le protezioni dei quadretti di comando e di zona-interruttori automatici magnetotermici, differenziali, fusibili ecc.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.55\_R MODULO DI MANUTENZIONE PUNTI DI COMANDO E FORZA MOTRICE da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.5.4 Impianti di illuminazione**

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti costituenti l'impianto.

Trimestralmente con controllo generale a vista dovranno essere ispezionate le lampade e gli accessori di pali e paletti per vie pedonali, dovrà altresì essere effettuato il controllo generale a vista dell'integrità dei paletti verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra, la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Trimestralmente dovrà essere effettuata una verifica generale della corretta posizione e l'integrità superficiale dei diffusori dei corpi illuminanti e mensilmente dovrà essere eseguita la pulizia e la rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

Semestralmente con controllo generale a vista dovrà essere effettuato il controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampade a ioduri metallici.

Mensilmente con controllo generale a vista dovrà essere effettuato il controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampade a vapori di sodio, alogene e fluorescenti.

Trimestralmente con controllo generale a vista dovrà essere effettuato il controllo generale a vista dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra, la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Mensilmente dovrà essere effettuata una verifica generale della corretta posizione dei riflettori e l'integrità delle lampadine, verificata la pulizia della superficie dei riflettori, la pulizia e la rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica
REV. 01 del 15/06/2018		Pag. 41 di 94

Operazioni di manutenzione da eseguirsi semestralmente:

- verifica e controllo integrità corpi illuminanti di qualsiasi tipo in ogni loro parte e accessorio (schermi griglie ottiche, ecc.) ed eventuale riparazione e/o sostituzione;
- verifica e controllo elemento illuminante di qualsiasi tipologia e sostituzione dello stesso se in fase di esaurimento;
- verifica e controllo funzionalità reattori, accenditori e starter ed eventuale sostituzione;
- verifica e controllo integrità e funzionalità circuiti di accensione e taratura se necessaria o richiesta;
- verifica e controllo di fissaggi e staffature dei corpi illuminanti di qualsiasi tipo e natura;
- pulizia di schermi, ottiche e globi;
- riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.56\_R MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE e il modulo MM.56G\_R MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE IN GALLERIA, da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.5.5 Impianti di illuminazione emergenza e sicurezza**

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti costituenti l'impianto.

Trimestralmente con controllo generale a vista dovrà essere verificato il corretto funzionamento dei dispositivi di controllo degli apparecchi di illuminazione di emergenza.

Operazioni di manutenzione da eseguirsi semestralmente:

- Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>  Pag. 42 di 94
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		

- Verifica e controllo con sostituzione delle lampade o tubi fluorescenti guasti o deteriorati, lampade permanenti e non permanenti.
- Verifica e controllo con sostituzione di batterie e componenti elettronici guasti o deteriorati.
- Verifica dell'integrità e leggibilità dell'apparato di segnalazione (solo per apparecchi di segnalazione di sicurezza).
- Pulizia degli apparati di segnalazione, pittogrammi per apparecchi di segnalazione di sicurezza, dello schermo trasparente e schermo riflettente degli apparecchi.
- Verifica dell'intervento in emergenza e funzionale degli apparecchi.
- Verifica dell'autonomia dopo il necessario tempo di ricarica.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.57\_R MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SICUREZZA e il modulo MM.57G\_R MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SICUREZZA IN GALLERIA, da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.5.6 Impianto di terra**

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti costituenti l'impianto.

Operazioni di manutenzione da eseguirsi ogni anno:

- controllo integrità dei collegamenti delle apparecchiature di cabina ai dispersori propri o al circuito di ritorno T.E.;
- controllo dei pozzetti di terra del serraggio degli attacchi e della chiusura;
- verifica e controllo tenuta meccanica delle connessioni sui collettori principali e secondari e sui dispersori;
- verifica e controllo presenza componentistica accessoria — cartelli, protezioni, tombini;
- verifica e controllo della continuità sui conduttori equipotenziali;
- misura del valore della resistenza di terra e verifica del corretto coordinamento con le protezioni.

Operazioni di manutenzione da eseguirsi ogni due anni:

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 43 di 94</b>	

- Verifiche e controlli preliminari (documentazione progettuale, misure e prove) per espletamento verifiche impianti di terra ai sensi del DPR 462/01.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.58\_R MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI DI TERRA da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.6 MANUTENZIONE TLC – IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE

La manutenzione preventiva consisterà principalmente nel controllo generale e periodico, almeno semestrale, del sistema installato, svolgendo le normali operazioni di mantenimento, come per esempio il controllo delle centrali di allarme, il controllo e l'eventuale messa a punto, ove riscontrato, di problemi di attivazione degli allarmi imputabili ai sensori disposti sul campo, verifica e controllo sistemi di trasmissione degli allarmi, controllo generale del fissaggio dei sensori.

Per i lettori di badge eseguire trimestralmente una visita completa per verificare visivamente eventuali danneggiamenti ai lettori e la loro funzionalità.

In relazione alla tipologia del sistema installato e al tipo di materiali utilizzati per la realizzazione dell'impianto, sarà necessario prevedere un'ispezione generale semestrale per ognuna delle stazioni più una ispezione annuale per il centro di controllo.

##### 4.6.1 Sistema di videosorveglianza

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- verifica e controllo generale funzionamento impianto;
- verifica dello stato di regolare funzionamento del sistema di videoregistrazione;
- verifica presenza errori visualizzati dagli apparati del sistema;
- controllo e l'eventuale messa a punto, ove riscontrato, di problemi di registrazione imputabili alle telecamere, hard disk o cavi di collegamento;
- verifica e controllo sistemi di trasmissione real-time, su allarme e di archiviazione;
- verifica del corretto posizionamento e fissaggio delle telecamere;
- pulizia degli apparati in generale e delle telecamere;
- verifica sistema di alimentazione;

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 44 di 94</b>	

- verifica e controllo con sostituzione di tutti gli elementi facenti parte dell'impianto, guasti o deteriorati (monitor, telecamere, videoregistratori, pc, hard disk, telecamere, lampade illuminamento dedicate);
- verifica e controllo alimentatori ed eventuale sostituzione;
- verifica e controllo funzionamento dei cinematismi delle telecamere mobili compresa la sostituzione in caso di elemento guasto o deteriorato;
- pulizia lenti e protezioni Dome.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.38\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.6.2 Sistema di telefonia di emergenza**

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- controllo visivo e funzionale delle apparecchiature (effettuazione della chiamata, buon funzionamento dei dispositivi altoparlante e microfono) in particolare con prove di chiamata da postazione periferica a centro di controllo, il livello di tensione ed i principali parametri funzionali dei sistemi di tele-alimentazione;
- verifica dello stato delle linee, verifica dello stato di efficienza generale e una pulizia accurata interna ed esterna;
- verifica ed eventuale sostituzione delle batterie al NiCd delle apparecchiature periferiche;
- controllo visivo e funzionale delle apparecchiature (livello acustico dei diffusori sonori, completa sonorizzazione delle zone), eventuale messa a punto, ove riscontrato, di problemi di sonorizzazione imputabili ai diffusori acustici ed alle trombe;
- verifica dello stato di efficienza generale e una pulizia accurata interna ed esterna.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.39\_R MODULO DI MANUTENZIONE TELEFONIA DI EMERGENZA da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.6.3 Sistema di diffusione sonora**

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- Esame a vista degli apparati, cablaggi e diffusori di ogni sistema.
- Controllo degli apparati di amplificazione sonora.

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 45 di 94</b>

- Controllo e l'eventuale messa a punto, ove riscontrato, di problemi di livello, in riferimento all'amplificazione e distribuzione audio.
- Verifica dello stato di attivazione e funzionamento della centrale di amplificazione sonora.
- Pulizia della centrale di amplificazione sonora e dei diffusori locali.
- Verifica del corretto funzionamento dei diffusori locali.
- Verifica sistema di alimentazione.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.40\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI DIFFUSIONE SONORA da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.6.4 Sistema di Rete Dati**

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- esame a vista degli apparati, cablaggi e punti rete;
- Verifica e controllo impianti trasmissione dati (solo parte passiva) compreso: patch panel, prese terminali da entrambi i lati, armadi rack in ogni loro parte e mensole porta apparati;
- pulizia apparati ed asportazione eventuale polvere sulle prese d'aria;
- verifica stato dei cavi;
- misure di isolamento cavi alimentazione del sistema installato;
- controllo visivo eventuali allarmi o indicazione di non funzionamento degli apparati di rete;
- verifica funzionamento del software installato.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.41\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI RETE DATI relativamente alle specifiche attività da effettuarsi e annotare nel registro di manutenzione

#### **4.6.5 Sistema di antintrusione**

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- esame a vista degli apparati, cablaggi e punti rete per ogni sistema installato;
- verifica e controllo funzionamento centrale;
- verifica e controllo con sostituzione delle schede e componenti elettronici guasti o deteriorati;

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 46 di 94</b>

- verifica e controllo alimentatore ed eventuale sostituzione;
- sostituzione batterie centrale e sirene;
- verifica e controllo di tutte le periferiche (sirene, chiavi elettroniche, badge ecc.);
- verifica e controllo funzionamento combinatore telefonico, compresa la sostituzione in caso di elemento guasto o deteriorato (se esistente);
- riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.42\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA ANTINTRUSIONE da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.6.6 Impianti di telefonia amministrativa VoIP e di telefonia selettiva con DCO**

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- verifica e controllo visivo e funzionale delle apparecchiature (effettuazione della chiamata, buon funzionamento dei dispositivi altoparlante e microfono) funzionamento centralino e posto operatore;
- verifica dello stato della linea, verifica dello stato di efficienza generale e una pulizia accurata interna ed esterna del sistema;
- verifica sistema di alimentazione.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.43A\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMI DI TELEFONIA AMMINISTRATIVA VoIP e il modulo MM.43B\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMI DI TELEFONIA SELETTIVA CON DCO da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.6.7 Sistemi di informazione al pubblico**

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- Pulizia dei locali e/o aree di pertinenza;
- Pulizia dell'armadio di contenimento e delle apparecchiature costituenti il sistema;
- Esame a vista degli apparati, cablaggi e diffusori di ogni sistema;
- Pulizia dei pannelli informativi;
- Verifica dello stato di connessione e funzionamento dal posto centrale (modifiche e cambio informazioni);

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 47 di 94</b>

- Controllo e l'eventuale messa a punto, ove riscontrato, di problemi di livello, in riferimento all'amplificazione e distribuzione audio;
- Verifica dello stato di attivazione e funzionamento della centrale di amplificazione sonora;
- Pulizia della centrale di amplificazione sonora e dei diffusori locali;
- Verifica del corretto funzionamento dei diffusori locali;
- Verifica sistema di alimentazione.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.43C\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMI DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.6.8 Impianti TETRA**

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- Pulizia dell'apparecchiatura BS NODE 470;
- Ispezione dei cavi di connessione interni;
- Ispezione dei cavi esterni (interni ed esterni);
- Controllo dell'alimentazione nel pannello I/O;
- Controllo del funzionamento delle ventole;
- Monitoraggio della portante RF in downlink;
- Controllo modulo del sistema Radiante (VSWR);
- Verifica lungo linea del corretto fissaggio del cavo fessurato;
- Controllo di tutta la bulloneria presente sul palo comprese le antenne con chiave dinamometrica.

Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:

- Verifica dello stato di salute del palo;
- Verifica della messa a terra.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.43D\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA RADIO TETRA da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.6.9 Sistema di comunicazione mobile GSM-R**

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- Verifica e controllo generale funzionamento sistema;

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 48 di 94</b>

- Pulizia dello shelter e delle apparecchiature in esso contenute;
- Ispezione dei cavi di connessione;
- Controllo del funzionamento dei sistemi di ventilazione.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.43E\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA GSM-R da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.6.10 Sistema di supervisione sistema SCADA**

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- Verifica e controllo generale funzionamento sistema;
- Verifica presenza errori visualizzati dal sistema e rispondenza in loco;
- Verifica e controllo sistemi di trasmissione real-time, su allarme e di archiviazione;
- Pulizia degli apparati in generale;
- Verifica sistema di alimentazione;
- Verifica e controllo impianti trasmissione dati (solo parte passiva) compreso: patch panel, prese terminali da entrambi i lati, armadi rack in ogni loro parte e mensole porta apparati.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.43F\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA SCADA da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.7 MANUTENZIONE IA –IMPIANTO ANTINCENDIO**

L'attività resa dovrà garantire ai sensi delle norme vigenti la perfetta efficienza di tutti gli impianti installati e di tutti i presidi antincendio presenti presso gli immobili di proprietà e/o in disponibilità della Ferrovia Circumetnea. Per i rilevatori di fumo e incendio sarà necessario, trimestralmente, fare un esame di funzionamento effettivo dei rilevatori.

Oltre agli interventi di manutenzione ordinaria programmata, si dovranno effettuare delle specifiche attività previste dalla normativa vigente, ed in particolare:

- Sorveglianza: controllo visivo atto a verificare che le attrezzature e gli impianti antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano facilmente accessibili e non presentino danni materiali accertabili tramite esame visivo.

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 49 di 94</b>	

La sorveglianza può essere effettuata dal personale normalmente presente nelle aree protette dopo aver ricevuto adeguate istruzioni. (DM 10/03/98).

- **Ispezione:** complesso di attività finalizzate alla valutazione sistematica del grado di rispondenza ad un impianto a requisiti specificati, effettuate per mezzo di osservazioni e giudizi supportati da misure, prove e metodologie di controllo.
- **Revisione:** misura di prevenzione atta a verificare e rendere perfettamente efficiente l'impianto, tramite l'effettuazione di opportuni accertamenti ed interventi.

Resta inteso che, considerata la natura degli impianti costituenti presidi indispensabili di sicurezza, tutti gli elementi che durante le visite programmate e/o periodiche risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.

## ELEMENTI COMPONENTI

- Sistema di rilevamento incendi in galleria
- Sistema di rilevamento incendi in stazione
- Estintori a polvere
- Estintori ad anidride carbonica
- Evacuatori di fumo e di calore (EFC)
- Idranti
- Impianto di spegnimento incendi a diluvio
- Impianto di spegnimento incendi a sprinkler
- Tubazioni in acciaio zincato

### **4.7.1 Sistema di rilevamento incendi in galleria**

Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:

- Pulizia delle apparecchiature di controllo;
- Controllo dello stato di efficienza dell'unità di controllo OTS;
- Verifica della corretta integrazione del sistema di rilevazione con il sistema SPVI;
- Derattizzazione.

Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:

- Verifica del corretto fissaggio del Fibrolaser alla volta del tunnel di galleria;
- Prova della sensibilità della soglia di temperatura di intervento del Fibrolaser.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.44\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI RILEVAMENTO INCENDI IN GALLERIA da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.7.2 Sistema di rilevamento incendi in stazione

Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:

- Pulizia generale degli armadi di alloggiamento delle apparecchiature di controllo
- Derattizzazione;

##### Centrale di controllo

- Verifica delle connessioni dei vari elementi collegati alla centrale di controllo;
- Verifica della carica della batteria ausiliaria (sostituzione della batteria tampone ogni due anni);
- Verifica della funzionalità delle spie luminose del pannello;
- Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi;
- Verifica della presenza di manuali e schemi;
- Verifica del corretto funzionamento del sistema da posto centrale
- Pulizia degli apparati in generale;
- Verifica sistema di alimentazione;

##### Pulsanti a riarmo manuale

- Verificare che i componenti della cassetta quali il vetrino di protezione siano in buone condizioni;
- Verificare che le viti siano ben serrate.

##### Rilevatori di fumo

- Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti;
- Verifica del regolare funzionamento delle barriere di rilevazione (mediante idonea retina).

##### Pannelli ottico-acustici

- Verifica della carica della batteria ausiliaria e (sostituzione della batteria tampone ogni anno);
- Verifica della funzionalità delle spie luminose del pannello;
- Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi;
- Pulizia del pannello.

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- Verifica della corretta corrispondenza tra i sistemi hardware e software;
- Prova della funzionalità di tutto il sistema e della corretta corrispondenza degli allarmi nella centrale.

##### Rilevatori di fumo

 <p>GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA</p>	<p>Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia</p>	<p>Direzione Tecnica</p>
<p>REV. 01 del 15/06/2018</p>		<p>Pag. 51 di 94</p>

- Pulizia di tutti i rilevatori mediante rimozione delle polveri e dei depositi all'esterno e all'interno dei rilevatori.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.45\_R MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI RILEVAMENTO INCENDI IN STAZIONE da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

### 4.7.3 Estintori a polvere

A polvere di tipo pressurizzato con aria o azoto in cui l'erogazione viene effettuata con tubo flessibile e ugello erogatore o con bomboletta di anidride carbonica in cui l'erogazione viene effettuata con tubo flessibile e pistola ad intercettazione.

#### 4.7.3.1 MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli estintori vanno collocati in prossimità di accessi e di apparecchiature a rischio, lungo i corridoi di accesso e nei punti di maggior pericolo facendo sì che siano ben visibili, di facile accesso e protetti dagli urti. Non vanno esposti al gelo. Per l'utilizzo tirare la sicura ed impugnare l'estintore dirigendo il getto estinguente alla base dell'incendio. Per la manutenzione degli estintori riferirsi alla norma UNI 9994. L'estinguente può essere tenuto costantemente in pressione con gas compresso o messo in pressione al momento dell'utilizzo con una cartuccia di CO<sub>2</sub>. Gli estintori devono essere accompagnati dai certificati di omologazione.

#### 4.7.3.2 REQUISITI E PRESTAZIONI EM

##### (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) in rapporto al tipo di estinguente utilizzato devono garantire una portata della carica in grado di garantire i valori minimi di portata stabiliti per legge.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Le cariche nominali che devono assicurare gli estintori carrellati sono le seguenti:

- per estintori a schiuma una carica di 50-100-150 litri;

- per estintori a polvere chimica una carica di 30-50-100-150 Kg;
- per estintori ad anidride carbonica una carica di 18-27-54 Kg;
- per estintori ad idrocarburi alogenati una carica di 30-50 Kg.

#### (Attitudine al) controllo della tenuta

Gli estintori indipendentemente dall'agente estinguente utilizzato devono essere in grado di evitare fughe degli agenti stessi.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Le prove per accertare il controllo della tenuta degli estintori devono essere eseguite a temperatura di 20 +/- 5 °C.

Le pressioni rilevate devono essere arrotondate al più prossimo intero o mezzo bar. Gli errori di lettura tollerati sono:

- massimo + 1 bar in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più bassa;
- +/- 6% in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più alta;
- il valore P (+ 20 °C) deve essere indicato sulla scala ed il relativo errore massimo tollerato è + 0,5 bar.

#### Comodità di uso e manovra

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Livello minimo della prestazione:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme (norma UNI EN 3-5) e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

#### Efficienza

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.

#### **Livello minimo della prestazione:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme (norma UNI EN 3-5) e come certificato dalle ditte costruttrici. Gli estintori devono soddisfare i seguenti requisiti:

- la scarica deve iniziare entro 10 s dall'apertura della valvola di intercettazione;
- la durata della scarica non deve essere minore del valore specificato nel prospetto 1 della EN 3-1:1996;
- non più del 15% della carica iniziale di polvere BC o del 10% di quella degli altri agenti estinguenti deve rimanere nell'estintore dopo scarica ininterrotta, compreso tutto il gas ausiliario.

#### Resistenza alla corrosione

Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Un estintore campione completo viene sottoposto per un periodo di 480 h alla prova di nebbia salina seguendo le modalità indicate dalla norma ISO 9227. Al termine della prova i campioni devono essere lavati accuratamente per asportarne i depositi di sale.

#### Resistenza meccanica

Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La prova (effettuata su 4 estintori almeno) va eseguita con un martello cilindrico di acciaio del peso di 4 kg e del diametro di 75 mm, a facce piane, che deve essere fatto cadere da un'altezza (minimo di 150 mm) pari a  $H = M/20$  (metri) dove: M è la massa totale, espressa in chilogrammi, dell'intero estintore in funzionamento. L'estintore deve essere appoggiato su una superficie rigida e piana e deve essere caricato:

- verticalmente, nella sua posizione normale;
- orizzontalmente, con il dispositivo di chiusura rivolto verso la superficie di appoggio.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica  Pag. 54 di 94
REV. 01 del 15/06/2018		

In ciascuna delle suddette posizioni, il dispositivo di chiusura deve essere direttamente caricato dal martello lasciato cadere dall'altezza H e nel punto di impatto stabilito dall'autorità incaricata ad effettuare la prova.

#### 4.7.3.3 ANOMALIE RISCONTRABILI

- Difetti alle valvole di sicurezza
- Perdita di carico

#### 4.7.3.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILE DA PERSONALE QUALIFICATO

- Ricarica dell'agente estinguente
- Ricaricare, ogni tre sei mesi, l'estintore e montarlo in perfetto stato di efficienza.
- Revisione dell'estintore
- Revisione dell'estintore secondo le scadenze massime indicate dalla norma e secondo il tipo di agente estinguente utilizzato.

#### **4.7.4 Estintori ad anidride carbonica**

Si impiegano su fuochi di classe B, C e su apparecchiature elettriche sotto tensione. Funzionano a temperature comprese tra - 5 e + 60 °C ma non possono essere adoperati in ambienti di ridotte dimensioni in quanto la concentrazione di anidride carbonica può risultare nociva per le persone.

##### 4.7.4.1 MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli estintori sono collocati in prossimità di accessi e di apparecchiature a rischio, lungo i corridoi di accesso e nei punti di maggior pericolo facendo sì che siano ben visibili, di facile accesso e protetti dagli urti. Non vanno esposti al gelo. Per l'utilizzo tirare la sicura ed impugnare l'estintore dirigendo il getto estinguente alla base dell'incendio. Per la manutenzione degli estintori riferirsi alla norma UNI 9994. Gli estintori devono avere il certificato di omologazione.

##### 4.7.4.2 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) in rapporto al tipo di estinguente utilizzato devono garantire una portata della carica in grado di garantire i valori minimi di portata stabiliti per legge.

**Livello minimo della prestazione:**

Le cariche nominali che devono assicurare gli estintori carrellati sono le seguenti:

- per estintori a schiuma una carica di 50-100-150 litri;
- per estintori a polvere chimica una carica di 30-50-100-150 Kg;
- per estintori ad anidride carbonica una carica di 18-27-54 Kg;
- per estintori ad idrocarburi alogenati una carica di 30-50 Kg.

(Attitudine al) controllo della tenuta

Gli estintori indipendentemente dall'agente estinguente utilizzato devono essere in grado di evitare fughe degli agenti stessi.

**Livello minimo della prestazione:**

Le prove per accertare il controllo della tenuta degli estintori devono essere eseguite a temperatura di 20 +/- 5 °C. Le pressioni rilevate devono essere arrotondate al più prossimo intero o mezzo bar. Gli errori di lettura tollerati sono:

- massimo + 1 bar in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più bassa;
- +/- 6% in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più alta;
- il valore P (+ 20 °C) deve essere indicato sulla scala ed il relativo errore massimo tollerato è + 0,5 bar.

Comodità di uso e manovra

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato

dalle norme (norma UNI EN 3-5) e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

#### Efficienza

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di

rendimento assicurando un buon funzionamento.

#### **Livello minimo della prestazione:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme (norma UNI EN 3-5) e come certificato dalle ditte costruttrici. Gli estintori devono soddisfare i seguenti requisiti:

- la scarica deve iniziare entro 10 s dall'apertura della valvola di intercettazione;
- la durata della scarica non deve essere minore del valore specificato nel prospetto 1 della EN 3-1:1996;
- non più del 15% della carica iniziale di polvere BC o del 10% di quella degli altri agenti estinguenti deve rimanere nell'estintore dopo scarica ininterrotta, compreso tutto il gas ausiliario.

#### Resistenza alla corrosione

Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Un estintore campione completo viene sottoposto per un periodo di 480 h alla prova di nebbia salina seguendo le modalità indicate dalla norma ISO 9227.

Al termine della prova i campioni devono essere lavati accuratamente per asportarne i depositi di sale.

#### Resistenza meccanica

Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La prova (effettuata su 4 estintori almeno) va eseguita con un martello cilindrico di acciaio del peso di 4 kg e del diametro di 75 mm, a facce piane, che deve essere fatto cadere da un'altezza (minimo di 150 mm) pari a  $H = M/20$  (metri) dove: M è la massa totale, espressa in chilogrammi, dell'intero estintore in funzionamento. L'estintore deve essere appoggiato su una superficie rigida e piana e deve essere caricato:

- verticalmente, nella sua posizione normale;
- orizzontalmente, con il dispositivo di chiusura rivolto verso la superficie di appoggio.

In ciascuna delle suddette posizioni, il dispositivo di chiusura deve essere direttamente caricato dal martello lasciato cadere dall'altezza H e nel punto di impatto stabilito dall'autorità incaricata ad effettuare la prova.

#### 4.7.4.3 ANOMALIE RISCONTRABILI

- Difetti alle valvole di sicurezza;
- Perdita di carico.

#### 4.7.4.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE QUALIFICATO

- Ricarica dell'agente estinguente;
- ricaricare, ogni tre sei mesi, l'estintore e montarlo in perfetto stato di efficienza;
- revisione dell'estintore.

Revisione dell'estintore secondo le scadenze massime indicate dalla norma e secondo il tipo di agente estinguente utilizzato.

Nel rispetto della norma UNI 9994 devono essere eseguite:

- operazioni di sorveglianza
- controlli periodici (da effettuarsi semestralmente)
- revisione (da effettuarsi con periodicità variabile a seconda del tipo di estintore)

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.46A\_R MODULO DI MANUTENZIONE ESTINTORI PORTATILI - SORVEGLIANZA da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica  Pag. 58 di 94
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.46B\_R MODULO DI MANUTENZIONE ESTINTORI PORTATILI – CONTROLLI PERIODICI da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.46C\_R MODULO DI MANUTENZIONE ESTINTORI PORTATILI – REVISIONE E COLLAUDO da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.7.5 Evacuatori di fumo e di calore (EFC)**

Gli evacuatori di fumo e di calore sono delle apparecchiature in grado di garantire, in caso di incendio, la evacuazione di fumi e gas caldi secondo lo schema di funzionamento.

##### **4.7.5.1 MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli evacuatori vanno collocati in prossimità di accessi e di apparecchiature a rischio e lungo i corridoi di accesso e nei punti di maggior pericolo. Generalmente questi apparecchi sono costituiti da un basamento con dispositivi di ancoraggio alla struttura, da elementi di apertura e di chiusura. Occorre prevedere un EFC ogni 200 m<sup>2</sup> di superficie piana o con pendenza inferiore al 20%; nel caso di superfici con pendenze maggiori del 20% gli EFC vanno posizionati ogni 400 m<sup>2</sup>. Ogni EFC deve essere dotato di un dispositivo di apertura facilmente individuabile e facilmente azionabile sia manualmente sia con telecomando. L'utente deve provvedere alla pulizia degli evacuatori eliminando le incrostazioni superficiali e lubrificando i dispositivi di apertura e chiusura per evitare che si inceppino; inoltre deve verificare che il sistema di aggancio degli evacuatori alla copertura sia serrato.

##### **4.7.5.2 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

###### Efficienza

Gli evacuatori di fumo e calore devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

La sicurezza di funzionamento viene determinata mediante un azionamento di 50 volte del dispositivo di apertura manuale e con una forza pari a quella indicata dal costruttore dell'apparecchio. Nel caso che gli EFC siano utilizzati anche per scopi di ventilazione la prova di funzionamento deve essere effettuata dopo 10000 cicli di apertura in posizione di ventilazione.

Reazione al fuoco - Protezione antincendio

Gli evacuatori di fumo e di calore devono assumere un comportamento al fuoco tale che non subiscano trasformazioni chimico fisiche tali da comprometterne la funzionalità.

**Livello minimo della prestazione:**

La reazione al fuoco dei materiali costituenti gli EFC deve essere verificata in base alla norma UNI 8457 e UNI 9177.

Resistenza al calore

Gli evacuatori di fumo e di calore devono essere realizzati con materiali tali da avere un adeguato grado di resistenza se sottoposti a sbalzi di temperatura con successivo propagarsi di calore.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza al calore dei materiali costituenti gli EFC deve essere verificata in base prova descritta nella norma UNI 9494 ed eseguita su almeno due campioni. La prova risulta valida se alla fine gli EFC possono essere manualmente aperti, chiusi e richiusi senza difficoltà. Alla fine della prova deve essere rilasciato il certificato di prova con tutte le indicazioni seguite per la esecuzione della prova stessa così come indicato dalla norma UNI 9494.

Resistenza meccanica

Gli evacuatori di fumo e calore devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Si verifica la capacità degli EFC di aprirsi e raggiungere entro 30 secondi la posizione di fine corsa utilizzando il proprio dispositivo di apertura che viene sottoposto durante la prova ad un carico di 500 N/m<sup>2</sup> e con una spinta del

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	<b>Direzione Tecnica</b>  Pag. 60 di 94
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		

vento di 15 m/s nella direzione opposta a quella di apertura dell'EFC. L'EFC al termine della prova deve potersi chiudere manualmente senza impedimenti di sorta.

#### 4.7.5.3 ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deposito superficiale
- Difetti ai dispositivi termici
- Difetti ai meccanismi di leveraggio
- Difetti di ancoraggio
- Penetrazione e ristagni d'acqua

#### 4.7.5.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE QUALIFICATO

- Lubrificazione
- Effettuare la lubrificazione, ogni dodici mesi, di tutti i meccanismi quali perni, pistoni e leveraggi.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.47\_R MODULO DI MANUTENZIONE EVACUATORI DI FUMO E DI CALORE da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

### **4.7.6 Idranti**

L'idrante è uno strumento adatto allo spengimento d'incendi in quanto rende immediatamente disponibile il getto d'acqua.

#### 4.7.6.1 MODALITA' DI USO CORRETTO

In caso di incendio svolgere completamente la manichetta, aprire la valvola d'intercettazione ed effettuare il lancio dell'acqua alla base dell'incendio controllando di non dirigere il getto direttamente su parti elettriche in tensione.

In seguito ad

incendi, prima di riutilizzare gli idranti, è opportuno verificare la manichetta, l'usura delle guarnizioni e tutti gli allacciamenti. E' buona norma, prima di riporli, asciugare bene tutti gli accessori ed arrotolare la manichetta in modo opportuno ed asciutta.

#### 4.7.6.2 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Gli idranti devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto ed assicurare che siano rispettati i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La portata degli idranti è espressa dalla relazione indicata nell'appendice della norma 9485. La prova per la determinazione della portata degli idranti va eseguita secondo le modalità indicate dalla norma UNI ISO 3555. La prova va eseguita valutando, per dieci valori di portata dell'idrante, le relative perdite di carico piezometrico rilevate con un manometro.

##### (Attitudine al) controllo della tenuta

Gli idranti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi di alimentazione, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La prova di tenuta va effettuata con l'otturatore della valvola chiuso ed utilizzando una pressione di ingresso di 21 bar: la valvola non deve presentare perdite per almeno tre minuti. La prova va ripetuta con la valvola aperta per verificare che i dispositivi di tenuta non presentino perdite. Sono ammesse perdite dalla valvola di scarico automatica non superiori a 30 cm<sup>3</sup>/min.

##### Resistenza meccanica

Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La prova a resistenza deve essere effettuata sull'idrante completamente assemblato (completo di tutti gli elementi quali valvole, otturatori, guarnizioni). Con l'otturatore della valvola completamente aperto sottoporre l'idrante ad una pressione idraulica di 24 bar: il corpo dell'idrante deve resistere per almeno 3 minuti.

#### 4.7.6.3 ANOMALIE RISCONTRABILI

- Difetti di tenuta.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		Pag. 62 di 94

#### 4.7.6.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE QUALIFICATO

- Prova di tenuta;
- Verificare, ogni due mesi, la tenuta alla pressione di esercizio degli idranti;
- Sostituzione idranti;
- Sostituzione degli idranti quando si verificano difetti di tenuta che non consentono il corretto funzionamento.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.49A\_R MODULO DI MANUTENZIONE IDRANTI da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.7.7 *Impianto di spegnimento incendi a diluvio***

Gli impianti di estinzione a diluvio possono essere a comando automatico o a comando manuale. Quelli automatici sono formati da:

- erogatori aperti collocati a soffitto con gli stessi requisiti idraulici degli erogatori chiusi degli impianti sprinkler; erogatori supplementari (se necessari);
- rete di alimentazione fissa;
- una o più stazioni di controllo e allarme cui fanno capo le singole sezioni dell'impianto;
- una o più alimentazioni idriche;
- un impianto automatico di rivelazione d'incendio cui è assoggettato quello di estinzione;
- dispositivi di comando manuale.

##### 4.7.7.1 MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli impianti a comando manuale sono privi di impianto automatico di rivelazione di incendio e le stazioni di controllo e allarme possono essere cambiate con valvole di intercettazione ad apertura rapida.

#### 4.7.7.2 REQUISITI E PRESTAZIONI

##### (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Gli erogatori (essendo progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua) devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la

pressione richiesti dall'impianto ed assicurare che siano rispettati i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Le prove per accertare il valore della portata degli erogatori viene effettuata seguendo le modalità indicate nel punto 5.12 della norma UNI 9491 e confrontando i valori ottenuti con quelli minimi prescritti dalla stessa norma (prospetto IV).

##### (Attitudine al) controllo della tenuta

Gli erogatori (progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua) dell'impianto antincendio devono essere realizzati con materiali e componenti idonei

ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Le prove per determinare la tenuta a determinate pressioni degli erogatori viene eseguita secondo la seguente modalità:

- si caricano gli erogatori con una pressione idrica crescente da 0 a 3 MPa in circa 30 secondi; quindi la massima pressione (3MPa) viene mantenuta per 3 minuti;
- subito dopo la pressione viene riportata a 0 MPa e viene incrementata di circa 0,05 MPa e tale valore viene mantenuto per 15 secondi;
- la pressione viene incrementata da 0,05 MPa a 1 MPa in un tempo di circa 10 secondi e tale valore viene mantenuto per 15 secondi.

Al termine della prova si deve verificare l'assenza di perdite dall'erogatore.

##### Resistenza alle temperature

Gli erogatori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a

sbalzi delle stesse poiché basano il loro funzionamento e sono progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la capacità di resistenza alle temperature degli erogatori viene eseguita nel modo seguente: l'erogatore viene riscaldato per 15 minuti in un forno alla temperatura di 800 °C; successivamente viene estratto dal forno ed immerso in un liquido alla temperatura di circa 20 °C. L'erogatore al termine della prova non deve mostrare né deformazioni né rotture. I valori di dette prove devono essere verificati con i livelli minimi indicati dalla norma UNI 9491.

Resistenza meccanica

Gli erogatori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare la resistenza meccanica degli erogatori si sottopongono gli stessi alla prova detta del colpo d'ariete. Si effettua lo spurgo dell'aria dall'erogatore e successivamente si sottopongono gli erogatori a 3000 cicli di pressione da 0,4 a 2,5 MPa registrando le variazioni di pressioni. Al termine delle operazioni gli erogatori non devono presentare perdite d'acqua o qualsiasi danno e devono entrare in funzione ad una pressione di 0,035 MPa.

Stabilità chimico reattiva

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni deve essere compatibile con quella indicata dal prospetto II della norma UNI 6363. Il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche deve essere eseguito secondo le modalità indicate dalla norma UNI EU 18.

#### 4.7.7.3 ANOMALIE RISCONTRABILI

- Corrosione delle tubazioni di adduzione;

- Difetti ai raccordi o alle connessioni;
- Difetti di funzionamento delle valvole;
- Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione.

#### 4.7.7.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE QUALIFICATO

- Revisione erogatori;
- Effettuare la revisione, ogni mese, degli erogatori e provvedere alla loro ricarica;
- Effettuare il cambio del liquido della batteria o, se necessario, l'intera batteria di avviamento;
- Effettuare il cambio dell'olio del motore del gruppo di pressurizzazione.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.51\_R MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI A DILUVIO da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.7.8 Impianto di spegnimento incendi a sprinkler**

Impianto automatico di estinzione a pioggia detti anche "a sprinkler" sono costituiti da:

- erogatori installati al soffitto chiusi da un elemento termosensibile ed eventuali erogatori supplementari;
- una rete di tubazioni;
- una stazione di controllo e allarme per ogni sezione dell'impianto; le campane idrauliche di allarme sono collegate alle stazioni di controllo e allarme;
- una o più alimentazioni idriche.

Gli impianti possono essere: a umido, a secco, alternativi, a preallarme.

##### 4.7.8.1 MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Negli impianti a umido la rete - sia a monte che a valle delle stazioni di controllo e allarme è sempre piena d'acqua in pressione e, quindi, questi impianti non si possono adoperare in ambienti dove la temperatura può provocare il congelamento dell'acqua nelle tubazioni o la sua vaporizzazione.

Negli impianti a secco la rete a valle delle stazioni di controllo e allarme è sempre piena di aria compressa, quella a monte è piena di acqua in pressione. L'impianto si utilizza, quindi, in ambienti con temperature che possono provocare o il congelamento o la vaporizzazione dell'acqua.

Gli impianti alternativi possono funzionare come impianti a umido o a secco. Gli impianti a preallarme sono una unione di un impianto a secco e di un impianto automatico di rivelazione incendio che interessa la stessa area coperta dallo sprinkler. In caso di incendio l'impianto di rilevazione, intervenendo sulla valvola di controllo e allarme, permette l'immissione dell'acqua in rete prima dell'eventuale apertura degli erogatori. Questi impianti si utilizzano quando si temono notevoli danni causati dall'acqua a seguito di rottura per cause accidentali.

Gli impianti sprinkler si azionano automaticamente dopo che, a causa del calore dell'incendio, l'elemento termosensibile di ogni erogatore si rompe. Questi impianti si utilizzano in tutte quelle aree in cui non vi sono prodotti o macchinari che a contatto con l'acqua possono creare situazioni di pericolo. Le funzioni dell'impianto variano a seconda delle peculiarità dell'area da proteggere.

#### 4.7.8.2 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Gli erogatori (essendo progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua) devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto ed assicurare che siano rispettati i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Le prove per accertare il valore della portata degli erogatori viene effettuata seguendo le modalità indicate nel punto 5.12 della norma UNI 9491 e confrontando i valori ottenuti con quelli minimi prescritti dalla stessa norma (prospetto IV).

##### (Attitudine al) controllo della tenuta

Gli erogatori (progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua) dell'impianto antincendio devono essere realizzate con

materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

Le prove per determinare la tenuta a determinate pressioni degli erogatori viene eseguita secondo la seguente modalità:

- si caricano gli erogatori con una pressione idrica crescente da 0 a 3 MPa in circa 30 secondi; quindi la massima pressione (3MPa) viene mantenuta per 3 minuti;
- subito dopo la pressione viene riportata a 0 MPa e viene incrementata di circa 0,05 MPa e tale valore viene mantenuto per 15 s;
- la pressione viene incrementata da 0,05 MPa a 1 MPa in un tempo di circa 10 s e tale valore viene mantenuto per 15 s.

Al termine della prova si deve verificare l'assenza di perdite dall'erogatore.

Resistenza alle temperature

Gli erogatori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse poiché basano il loro funzionamento e sono progettati per reagire ad una determinata temperatura per rilasciare acqua.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la capacità di resistenza alle temperature degli erogatori viene eseguita nel modo seguente: l'erogatore viene riscaldato per 15 minuti in un forno alla temperatura di 800 °C; successivamente viene estratto dal forno ed immerso in un liquido alla temperatura di circa 20 °C. L'erogatore al termine della prova non deve mostrare né deformazioni né rotture. I valori di dette prove devono essere verificati con i livelli minimi indicati dalla norma UNI 9491.

Resistenza meccanica

Gli erogatori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare la resistenza meccanica degli erogatori si sottopongono gli stessi alla prova detta del colpo d'ariete. Si effettua lo spurgo dell'aria dall'erogatore e successivamente si sottopongono gli erogatori a 3000 cicli di

pressione da 0,4 a 2,5 MPa registrando le variazioni di pressioni. Al termine delle operazioni gli erogatori non devono presentare perdite d'acqua o qualsiasi danno e devono entrare in funzione ad una pressione di 0,035 MPa.

#### Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici.

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni deve essere compatibile con quella indicata dal prospetto II della norma UNI 6363. Il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche deve essere eseguito secondo le modalità indicate dalla norma UNI EU 18.

#### 4.7.8.3 ANOMALIE RISCONTRABILI

- Corrosione delle tubazioni di adduzione
- Difetti ai raccordi o alle connessioni
- Difetti di funzionamento delle valvole
- Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione.

#### 4.7.8.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE QUALIFICATO

Operazioni da effettuarsi trimestralmente con un operatore

- Ispezione delle valvole;
- Ispezione degli sprinkler;
- Ispezione delle alimentazioni idriche ed elettriche;
- Lettura della pressione;
- Prova dell'avviamento della pompa;
- Avvio del motore Diesel e messa in funzione per almeno 20 minuti.

Operazioni da effettuarsi annualmente

- Prove sulle valvole a galleggiante;
- Prove sulle camere di aspirazione;
- Prove sui filtri per la pompa;

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica
REV. 01 del 15/06/2018		Pag. 69 di 94

- Effettuare, quando occorre, il cambio del liquido della batteria o, se necessario, l'intera batteria di avviamento;
- Effettuare, quando occorre, il cambio dell'olio del motore del gruppo di pressurizzazione.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.50\_R MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI SPRINKLER da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.7.9 Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto antincendio sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

##### 4.7.9.1 MODALITÀ DI USO CORRETTO

Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; ed evitare saldature sui tubi in acciaio zincato. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati. Le tubazioni di adduzione dalla rete principale al fabbricato (in ghisa o in acciaio) devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame).

##### 4.7.9.2 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

###### (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Le tubazioni di alimentazione devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto in modo da rispettare i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.

###### **Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni devono essere lavate con acqua immessa all'interno delle stesse con una velocità non inferiore a 2 m/s e per il tempo necessario. La verifica idrostatica prevede una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari a 1,5 volte la pressione max prevista per l'impianto e comunque non inferiore a 1,4 MPa e per un periodo effettivo di almeno 2 h.

#### Attitudine al controllo dell'aggressività dei fluidi

Le tubazioni dell'impianto antincendio non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa.

#### Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Le tubazioni e gli elementi accessori dell'impianto antincendio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto. Possono essere utilizzati rivestimenti per le tubazioni quali cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc. per i quali valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI 6363 all'appendice B.

#### Resistenza meccanica

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5465

per determinare il carico di rottura  $R_m$ , lo snervamento  $R_e$  e l'allungamento percentuale  $A$ . Tali valori così determinati vanno poi verificati con quelli riportati nel prospetto III della norma UNI 6363.

La prova a trazione a caldo deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI 3918 ed i risultati ottenuti vanno poi verificati con quelli riportati nel prospetto IV della norma UNI 6363.

La prova a schiacciamento va eseguita secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5468. La prova a curvatura va eseguita secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5469.

#### Stabilità chimico reattiva

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni deve essere compatibile con quella indicata dal prospetto II della norma UNI 6363. Il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche deve essere eseguito secondo le modalità indicate dalla norma UNI EU 18.

#### 4.7.9.3 ANOMALIE RISCONTRABILI

- Corrosione delle tubazioni di adduzione;
- Difetti ai raccordi o alle connessioni;
- Difetti di funzionamento delle valvole;
- Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione.

#### 4.7.9.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE QUALIFICATO

- Pulizia
- Effettuare, ogni sei mesi, la pulizia ed eventualmente sostituire i filtri dell'impianto.
- Pulizia otturatore
- Effettuare annualmente la pulizia ed eventualmente sostituire l'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

Le suddette operazioni sono registrate tramite i già citati moduli MM.49A\_R, MM49B\_R, MM.50\_R E MM.51\_R da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.7.10 Locali gruppi di pressurizzazione**

Sono presenti per ciascuna stazione interrata del tratto ferroviario due gruppi di pressione distinti, uno per gli idranti di stazione e per gli idranti di galleria, un altro per l'impianto sprinkler e per i dispositivi dei portali d'acqua.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica
REV. 01 del 15/06/2018		Pag. 72 di 94

È presente un serbatoio di accumulo comune a tutti gli impianti e posto a servizio anche dell'impianto idrico sanitario.

I locali adibiti ad ospitare le centrali di pressurizzazione, il serbatoio di accumulo, nonché lo sviluppo delle reti idrauliche degli impianti sono interrati, su aree non soggette a rischio di inondazione o allagamento in caso di eventi atmosferici, e le unità di pompaggio sono idoneamente ancorate a terra, al fine di evitare la trasmissione delle vibrazioni alle strutture.

Tutte le operazioni di manutenzione relative ai locali di cui sopra, sono registrate tramite il modulo MM.52\_R MODULO DI MANUTENZIONE LOCALI GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE relativamente alle specifiche attività da effettuarsi e annotare nel registro di manutenzione.

#### ***4.7.11 Impianto di aggotamento acque di falda***

L'impianto di aggotamento delle acque di falda è installato presso la Stazione di Adrano Centro (Est). Tale impianto provvede al sollevamento delle acque provenienti dalla falda acquifera del sottosuolo circostante. Le acque di falda vengono dapprima recapitate in una vasca di aggotamento, comunicante con una camera di aspirazione.

Dalla camera d'aspirazione tali acque vengono sollevate sino ad un pozzetto di scarico collocato all'esterno al piano strada. Il sollevamento avviene tramite un gruppo preassemblato di aumento pressione, e ulteriori due pompe centrifughe, di una di riserva e l'altra di emergenza al gruppo preassemblato. Le pompe sono equipaggiate di comando manuale per l'avviamento in condizioni di emergenza.

Tutte le operazioni di manutenzione relative ai locali di cui sopra, sono registrate tramite il modulo MM.48\_R MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTO DI AGGOTTAMENTO ACQUE DI FALDA relativamente alle specifiche attività da effettuarsi e annotare nel registro di manutenzione.

### **4.8 MANUTENZIONE VCA – VARCHI E CONTROLLO ACCESSI**

#### **Transito Corretto**

In modalità di funzionamento Bidirezionale controllato da badge, il varco viene sbloccato presentando al lettore la tessera magnetica o idoneo ticket di viaggio. Eventualmente si può ottenere lo stesso funzionamento utilizzando degli appositi pulsanti installati direttamente sul prodotto o collocati su postazione di guardia. Queste operazioni attiveranno il sistema che si adopererà aprendo i vetri e permettendo il transito. Il varco controlla che nessuno tenti di accodarsi o che nessuno tenti di effettuare un transito nella direzione opposta a quella in precedenza abilitata. Se la persona che si è abilitata decide di non passare, il sistema attende il time-

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica
REV. 01 del 15/06/2018		Pag. 73 di 94

out (impostabile) per ripristinarsi, rendendosi disponibile per il successivo utente. Dopo che la persona è transitata dal vetro, il sistema richiude il varco dando il segnale di avvenuto transito. Particolare importanza deve esser data ai semafori, in quanto essi regolano il flusso attraverso il varco. I semafori inoltre diventano entrambi rossi nel caso in cui non sia permesso alcun transito (allarme o varco bloccato).

### **Transito Corretto con utilizzo di prenotazioni / accomodamenti**

I varchi sono configurati di default in modo da permettere accomodamenti e prenotazioni dei transiti, in modo da velocizzare l'attraversamento del varco. In questa modalità gli utenti abilitati possono procedere uno dopo l'altro mantenendo una distanza breve dal precedente. Anche in questo caso è molto utile controllare i semafori per verificare il diritto al passaggio. Questa funzionalità può essere disattivata mediante l'utilizzo del software di gestione.

### **Transito non Corretto o utilizzo improprio**

Nel caso in cui il varco non viene utilizzato in modo consono, si attiverà una procedura allarmata da Buzzer che si farà richiudere i vetri, annullare eventuali prenotazioni e attivare i semafori con Croci Rosse in entrambe le direzioni. Questa operazione farà andare il sistema in allarme richiudendo il vetro tra la persona abilitata e quella che ha tentato di frodare. Nel caso in cui il sistema sia andato in allarme, è necessario liberare il varco e attendere che le frecce tornino colorate come prescrivono i modi di funzionamento (vedi "Impianto semaforico"). È necessario inoltre, attendere che termini l'allarme sonoro emesso dal buzzer. Alla fine di questa procedura di reset (quasi istantanea), il varco sarà di nuovo pronto per accogliere gli utenti.

#### **4.8.1 Obliteratrici ed emettitrici**

Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:

- Controllo visivo (integrità apparato, luminosità del display, presenza e stato di conservazione delle diciture e pittogrammi con relativo ripristino);
- Presenza di corpi estranei negli ingresso/uscita biglietti;
- verifica dello stato di efficienza generale e una pulizia accurata interna ed esterna;
- per le emettitrici controllo rullino scontrini e fan fold biglietti (se necessario inserire un nuovo scontrino ed aggiungere biglietti di fornitura FCE);

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica  Pag. 74 di 94
REV. 01 del 15/06/2018		

- prove della timbratura dei titoli di viaggio con esame della qualità della stampa, con eventuale sostituzione del nastro inchiostro;
- pulizia dei meccanismi interni delle obliteratrici con lubrificazione dei meccanismi interni;
- verifica sistema di alimentazione.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.66\_R "MODULO DI MANUTENZIONE OBLITERATRICI" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.8.2 Varchi

Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:

- controllo visivo stato degli apparati;
- verifica funzionamento lettore tessera magnetica (dove presente);
- verifica funzionamento delle fotocellule;
- pulizia delle fotocellule;
- verifica sistema di sicurezza con fotocellule antinfortunistiche;
- verifica tempi di apertura, chiusura e ripristino;
- verifica sistema di alimentazione.

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- verifica integrità e stabilità dei sistemi di attacco dei vetri;
- verifica funzionamento degli appositi pulsanti di attivazione manuale del sistema, installati direttamente sul prodotto o collocati su postazione di guardia;
- pulizia organi interni;
- controllo funzionamento del varco in caso di utilizzo non consono, con attivazione procedura di allarme e segnalamento acustico.

Le suddette operazioni sono registrate nel modulo MM.67\_R "MODULO DI MANUTENZIONE VARCHI" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.9 MANUTENZIONE ISS – IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI STAZIONE: ACEI

Il presente piano di manutenzione, oltre all'esecuzione di operazioni di routine, quali controlli a vista, pulizie e lubrificazioni, prevede ispezioni e prove cicliche sugli enti, per misurare l'andamento dei parametri di funzionamento, dal cui esame dipende la pianificazione degli interventi di regolazione e di eventuale sostituzione degli elementi difettosi. Per alcune particolari

apparecchiature, come ad esempio le casse di manovra elettriche per deviatoio, sono inoltre stabiliti interventi di sostituzione o periodica o dopo un determinato numero di manovre al fine di consentire la revisione complessiva presso idonee officine nazionali.

#### 4.9.1 *Deviatoi*

##### 4.9.1.1 CASSA DI MANOVRA DA DEVIATOIO.

- a) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:
  - Prova di regolare funzionamento dal banco.
- b) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:
  - Esame a vista integrità cassa di manovra e meccanismi esterni e collegamenti di terra e piombatura;
  - Verifica della pulizia delle piazzole e degli spazi circostanti i meccanismi. Controllare che gli zatteroni non appoggino sulla massicciata;
  - Controllo a vista integrità organi di attacco e stato di conservazione delle parti isolanti;
  - Controllo, pulizia e lubrificazione delle parti interne meccaniche ed elettriche accessibili senza smontaggio;
  - Prova del regolare funzionamento della cassa mediante leva a cricco e verifica fermascambiatore con spessori da 3 e 4 mm;
  - Controllo efficienza frizione ed eventuale regolazione (assorbimento non superiore a 7 - 7,5 A.);
  - Controllo livello lubrificante del gruppo riduttore;
  - Verifica regolare funzionamento elettromagnete per la non tallonabilità.
- c) Verifica della tiranteria come alla scheda 4.3.1.2 da compiersi mensilmente.
- d) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:
  - Controllo e pulizia parti elettriche (morsettiere, mollette di contatto, contatti mobili, collettore motore, spazzole, contatto leva a cricco);
  - Prova di isolamento e verifica dei contatti interessanti il circuito di manovra;
  - Pulizia e lavaggio con benzina della frizione;
  - Smontaggio elettromagnete e verifica giochi ed usure parti meccaniche ed elettriche.
- e) Verniciatura delle casse da compiersi annualmente.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM .02\_R “MODULO DI MANUTENZIONE CASSA DI MANOVRA DA DEVIATOIO” da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 76 di 94</b>	

#### 4.9.1.2 TIRANTERIA DI MANOVRA E DI CONTROLLO DEVIATOI

- a) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:
- Verifica integrità coppiglia e serraggio bulloneria;
  - Controllo, regolazione tiranteria con eventuale aggiunta o rimozione di spessori;
  - Controllo a vista assenza deformazioni e dell'integrità dei tiranti e organi di attacco;
  - Controllo a vista stato di conservazione isolanti ed eventuale sostituzione di parti logore;
  - Controllo pulizia spazio circostante le apparecchiature di sicurezza e le tiranterie, nonché del livello del pietrisco al di sotto delle apparecchiature;
  - Pulizia e lubrificazione perni, snodi, bulloni;
  - Verifica giochi tra le varie parti, logorio della tiranteria;
  - Verifica a vista dello stato generale dell'armamento, della pulizia e della lubrificazione dei cuscinetti di scorrimento nel deviatoio nonché del buon accostamento tra ago e contrago in entrambe le posizioni.
- b) Operazioni di manutenzione relative alle tiranterie a ganci da compiersi trimestralmente:
- Controllo libero scorrimento, durante la manovra, del gancio dell'ago discosto sotto la suola della rotaia con un gioco variabile da 0.5 a 2 mm;
  - Controllo che la faccia interna, del gancio dell'ago accosto disti non più di 2 mm dal bordo della suola del contrago;
  - Prova che il gancio dell'ago accosto liberi questo ultimo dopo 40 mm di corsa dell'ago discosto;
  - Controllo regolare apertura ago discosto (150mm);
  - Controllo dell'usura della suola in corrispondenza dei ganci (per usura maggiore di 1,5 mm occorre applicare appositi blocchetti di guida del gancio);
  - Verifica stato conservazione tiranteria con particolare riguardo alle eventuali deformazioni, giochi degli snodi e bloccaggio del dado della flangia dei tiranti di accoppiamento filettati.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.03\_R "MODULO DI MANUTENZIONE TIRANTERIA DI MANOVRA E DI CONTROLLO DEVIATOI" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>	<b>Pag. 77 di 94</b>	

#### 4.9.1.3 FERMASCAMBIO A CHIAVE CON CONTROLLO ELETTRICO

a) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:

- Controllo piombatura;
- Controllo efficienza fermascambiatura;
- Verifica che la forza di puntata venga trasmessa senza impedimenti dalla cassetta di manovra a mano (macaco) all'ago accosto;
- Prova della fermascambiatura con spessori da 3 e 4 mm;
- Controllo regolare apertura ago discosto (120 mm) per deviatori attrezzati con tiranteria rigida a 150 mm per deviatori attrezzati con tiranteria a ganci);
- Verifica bloccaggio bulloneria organi di fissaggio esterni - verifica della tiranteria;
- Verifica congelamento di serratura, integrità mollette dalle piastrine del perno guida-chiave e controllo usura delle varie parti meccaniche;
- Serraggio viteria interna, pulizia ed ingrassaggio;
- Controllo e pulizia delle parti elettriche.

b) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:

- Verifica del valore di stabilizzazione della cassetta di manovra (macaco), con fermascambio non assicurato, che dovrà risultare al dinamometro non inferiore a 160 kg nei primi 5 mm di corsa.

c) Verniciatura da compiersi annualmente con 1 operaio per un tempo di 30'.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM .04\_R “MODULO DI MANUTENZIONE FERMASCAMBIO A CHIAVE CON CONTROLLO ELETTRICO” da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

### 4.9.2 *Segnali ACEI*

#### 4.9.2.1 SEGNALI DI AVVISO, PROTEZIONE, PARTENZA E DI LINEA

a) Operazioni di manutenzione da compiersi bimestralmente:

- Sostituire lampade secondo scadenza, controllando che l'orientamento e visibilità del segnale rimangano inalterate;
- Verifica integrità collegamenti di messa a terra come previsto;
- Verifica sul posto del regolare funzionamento (visibilità e frequenza lampeggiamento).

b) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:

- Pulizia interna ed esterna del segnale (visiera - vela e cassa contegno) e verifica integrità dispersori;
  - Controllo tenuta della guarnizione dello sportello della cassa di contegno;
  - Controllo stato di conservazione della piantana del segnale, degli elementi del terrazzino, della scaletta e degli organi di attacco e dei dispositivi di sicurezza;
  - Misura della resistenza dell'eventuale collegamento di terra;
  - Controllo caratteristiche elettriche di funzionamento;
  - Pulizia interna, controllo integrità conduttori e serraggio morsetti e bulloneria;
  - Prove di funzionamento, delle perdite del controllo togliendo una lampada e verifica del lampeggiamento degli allarmi.
- c) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:
- Verniciatura enti del segnale ed eventualmente delle tabelle di orientamento (tempo per singolo segnale su palina isolata ed attrezzatura adeguata).
- d) Operazioni di manutenzione da compiersi ogni anno:
- Misura isolamento cavi;
  - Verifica collegamento di terra;
  - Verifica dispersore di terra;
  - Misura resistenza di terra.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.05\_R "MODULO DI MANUTENZIONE SEGNALI DI AVVISO, PROTEZIONE E PARTENZA" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

### 4.9.3 Pedali e circuiti di binario

#### 4.9.3.1 PEDALE FLUIDOELETTRICO P70

- a) Operazioni da compiersi mensilmente:
- Controllo regolare funzionamento al transito del treno;
  - Verifica serraggio bulloneria dei terminali dei conduttori ed efficienza mollette del gruppo relè e pulitura contatti;
  - Rabboccamento olio (eventuale);
  - Controllo tempo di ritorno a riposo, il tempo deve risultare compreso tra i valori di massimo 12 sec e minimo 5 sec;
  - Verifica serraggio zatteroni e rilevatore;

- Controllo dello stato di conservazione dei capicorda e bloccaggio degli stessi;
  - Verifica presenza attriti nel gruppo amplificatore;
  - Pulizia interna ed esterna;
  - Verifica integrità tubo di collegamento e tenuta idraulica in corrispondenza degli attacchi;
  - Verifica e conservazione della canaletta di protezione del tubo di collegamento;
  - Esame a vista rinalzatura traverse in corrispondenza rilevatore ed asportazione eventuale pietrisco a contatto con il tubo di collegamento.
- b) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:
- Prove di isolamento:
- Misurare il valore di resistenza di ciascun morsetto del pedale verso massa che non dovrà risultare inferiore ad 1 megaohm.
- c) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:
- Verniciature del pedale e organi di attacco.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.06\_R “MODULO DI MANUTENZIONE PEDALE FLUIDOELETTRICO P70” da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.9.3.2 PEDALE SILEC

- a) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:
- Controllo della efficienza del collegamento del pedale Silec allo zatterone e dallo zatterone alla rotaia.
- b) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:
- Verifica integrità del dispositivo di temporizzazione per il ritorno dei braccetti di comando e della integrità meccanica dei medesimi braccetti;
  - Pulizia esterna del pedale e della zona compresa fra le due traverse;
  - Pulizia delle parti interne del pedale (senza eseguire operazioni di smontaggio); leggero ingrassaggio della molla, o delle molle di richiamo dei bracci; lubrificazione, mediante olio usato per il riempimento del dispositivo di temporizzazione, dei torni dei bracci e delle varie articolazioni attraverso i fori predisposti;
  - Verifica del livello olio ritardatore ed eventuale rabbocco;

- Controllo efficienza ammortizzatori sul braccio o sui bracci; controllo che lo sforzo per provocare a mano la rotazione dei tegoli, che costituiscono il dispositivo antivibrante, sia solo di poco inferiore a quello necessario per provocare la rotazione del braccio;
  - Verifica del tempo di ritorno a riposo del braccio di comando;
  - Controllo dello stato di conservazione dei contatti e per i pedali Forfex, dell'efficienza del dispositivo di interazione fra i due gruppi contatti;
  - Controllo delle distanze del braccio rispetto al fungo della rotaia, ed al piano di rotolamento. Esse debbono risultare rispettivamente comprese fra 8 e 12 mm, ed 11 e 13 mm;
  - Controllo dello spessore del braccio in corrispondenza della zona impegnata dal bordino della ruota. Lo spessore non deve risultare inferiore alla metà del diametro del braccio stesso;
- c) Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:
- Controllo del serraggio delle viti di fissaggio dei vari particolari sulla scatola di contegno e verifica dello stato di conservazione degli elementi di bloccamento dei vari perni;
  - Controllo dello stato di conservazione delle filature interne ed accertamento del serraggio dei conduttori sui rispettivi morsetti.
- d) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:
- Controllo dello stato di conservazione dei connettori e bloccaggio degli stessi;
  - Verifica integrità del cavo flessibile di collegamento della cassetta terminale particolarmente in prossimità del relativo cono terminale e del connettore del pedale oppure del pescacavo di introduzione.
- Prove di isolamento:
- Misurare il valore di resistenza di ciascun morsetto del pedale verso massa che non dovrà risultare inferiore ad 1 megaohm.
- e) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:
- Verniciature del pedale, organi di attacco e protezioni antiurto.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM .07\_R "MODULO DI MANUTENZIONE PEDALE SILEC" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 81 di 94</b>

#### 4.9.3.3 CIRCUITI DI BINARI

##### CIRCUITI DI BINARI DI STAZIONE

a) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:

- Ispezione c.d.b. allo scopo di eliminare corpi metallici estranei e residui metallici di frenatura nella zona del c.d.b stesso e di controllare l'integrità del circuito di ritorno TE (eventuale).

b) Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- Controllare che il c.d.b occupi con una resistenza non inferiore a  $0,8\Omega$  lato ricezione;
- Verifica fissaggio delle cassette contegno dei trasformatori delle cassette di serie e dello stato di conservazione del basamento di sostegno;
- Controllo serraggio morsetti delle cassette di contegno trasformatori dispositivi a ponte resistenze ecc.;
- Verifica integrità conduttori dei cavi attestati e della eventuale miscelatura dei terminali;
- Controllo integrità e conservazione delle parti isolanti e loro pulizia;
- Pulizia generale delle cassette di contegno ingrassaggio della bulloneria e del dispositivo di chiusura;
- Rilievo delle caratteristiche elettriche del c.d.b.

c) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:

- Verniciatura cassette, picchetti, pipette e contrassegni sulla rotaia;
- Applicazione sulla rotaia di vernice speciale isolante in corrispondenza del giunto.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.08\_R "MODULO DI MANUTENZIONE CIRCUITI DI BINARI" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.9.4 *Apparati di comando ACEI***

##### 4.9.4.1 BANCO ACEI

Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- Sostituzione eventuali lampade insufficienti ripetizioni ottiche del banco;
- Pulizia interna del banco, controllo regolare funzionamento delle ripetizioni ottiche (compreso codice di lampeggiamento) ed acustiche;
- Verifica stabilità meccanica accoppiamento connettori, verifica efficienza pulsanti, levette, tasti (con particolare riguardo per quelli con ritorno a molla);

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica  Pag. 82 di 94
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		

- Controllo stato di conservazione targhette e della filatura;
- Prova efficienza tasti e verifica dei piombi;
- Verifica regolare funzionamento di tutte le ripetizioni ottiche con particolare riguardo alle segnalazioni normalmente spente o poco usate;
- Pulizia interna ed esterna;
- Controllo e sistemazione filatura;
- Verifica collegamento di terra.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.09\_R "MODULO DI MANUTENZIONE BANCO ACEI" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.9.4.2 QUADRO LUMINOSO (Q.L.)

Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:

- Verifica regolare funzionamento di tutte le ripetizioni ottiche con particolare riguardo alle segnalazioni normalmente spente o poco usate;
- Pulizia interna ed esterna;
- Controllo e sistemazione filatura;
- Controllo serraggio morsetti ed efficienza contatti a molla dei portalampada.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.10\_R "MODULO DI MANUTENZIONE QUADRO LUMINOSO" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.9.5 Sala relè**

- a) Operazioni di manutenzione da compiersi quindicinalmente:
  - Sostituzione zone del registratore di eventi. (operazione da effettuarsi solo nel caso di presenza di stampante su carta) e riordino sala relè.
- b) Operazioni di manutenzione da compiersi trimestralmente:
  - Pulizia armadi canalette e calotte relè anche allo scopo di individuare la presenza di contatti sfiammati o deformati;
  - Pulizia sala relè.
- c) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	Piano di Manutenzione Ordinaria Infrastrutture Tecnologiche Ferrovia	Direzione Tecnica  Pag. 83 di 94
REV. 01 del 15/06/2018		

- Controllo regolare funzionamento punte del registratore di eventi e regolarità delle registrazioni;
- Verifica regolare funzionamento delle lampade spia e delle segnalazioni acustiche dell'apparato;
- Controllo a vista resistenza e serraggio dei collarini delle resistenze variabili e dei capicorda sui terminali;
- Controllo a vista integrità parti isolanti e sistemazioni della filatura;
- Pulizia interruttori a scatto e serraggio spine degli stessi;
- Verifica a vista stato conservazione terminale dei cavi;
- Pulizia contropiastre e morsettiere anche allo scopo di verificare il serraggio dei morsetti e rilevare la presenza di spine lente sui relè controllando altresì lo stato di conservazione dei relativi cartellini;
- Verificare collegamenti di terra.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.11\_R "MODULO DI MANUTENZIONE SALA RELÈ" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.9.6 Sistema di distanziamento treni

##### 4.9.6.1 MANUTENZIONE DEL SISTEMA BCA. TIPO SCA THALES

a) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:

- Controllo visivo dello stato dei led nella scheda di alimentazione UAE:
  - I due led di valutazione dello stato del gruppo di alimentazione debbono essere normalmente accesi e di colore bianco, questo stato indica il regolare funzionamento degli alimentatori;
  - LED NORMALMENTE SPENTO DI COLORE ROSSO ACCESO - AVARIA NEGLI ALIMENTATORI.
- Controllo visivo dello stato led nella scheda parallela dell'ACE:
  - Due led verdi fila 1 accesi – funzionamento regolare;
  - Due led verdi fila 2 accesi – funzionamento regolare;
  - Due led verdi fila 3 accesi – funzionamento regolare;
  - Due led gialli fila 4 accesi – funzionamento regolare;
  - Due led gialli fila 5 accesi – funzionamento regolare;

- Due led verdi fila 6 accesi – funzionamento regolare;
  - DUE LED FILA 6 SONO SPENTI – STATO DI GUASTO;
  - DUE LED FILA 4 CANALE 2 È SPENTO – STATO DI GUASTO.
- Controllo visivo dello stato led nella scheda valutatore EAK30H:
- Quattro led H1-1 e H2-1 lampeggiano in modo alterno con colore verde – funzionamento regolare;
  - Quattro led H1-1 e H2-1 spenti – STATO DI GUASTO;
- Controllo visivo dello stato led nella scheda analogica:
- Led H3-1spento – funzionamento regolare;
  - Led verde H3-2 acceso – funzionamento regolare;
  - Led verde H1-1 o H2-1 acceso – funzionamento regolare;
  - LED H3-1 ACCESO – STATO DI GUASTO;
  - LED H3-2 SPENTO – STATO DI GUASTO;
  - LED H1-1 O H2-1 SPENTO – STATO DI GUASTO.
- Controllo visivo dello stato led nella scheda DC/DC dell’ACE:
- Due led verdi “Led 1 in” e “Led 1 out” accesi – funzionamento regolare;
  - LED VERDI “LED 1 IN” E “LED 1 OUT” SPENTI – STATO DI GUASTO
- Controllo visivo dello stato dei led nella scheda di seriale ACE:
- Led verde alto Sx e/o Dx acceso - funzionamento regolare;
  - LED ALTO SX E/O DX SPENTO – STATO DI GUASTO;
  - Led verde basso Sx e/o Dx acceso - funzionamento regolare;
  - LED BASSO SX E/O DX SPENTO – STATO DI GUASTO.
- b) Operazioni di manutenzione da compiersi annualmente:
- Controllo dello stato dei cavi di collegamento del pedale e relativa cassetta;
  - Controllo dello stato dei cavi di collegamento apparato centrale in cabina.
  - Verificare calibrazione dei sensori SK30H utilizzando la valigia di test con la strumentazione in dotazione e relativo manuale di calibrazione.
  - Garantire un passaggio sul DP durante il funzionamento del sistema SCA;
  - Controllo serraggio cavi nelle morsettiere.
- c) Operazioni da compiersi ogni anno:

- Misura isolamento cavi da cassetta pedale ad apparato centrale;
- Misura resistenza di terra.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.12\_R "MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA BCA TIPO SCA THALES" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.9.6.2 MANUTENZIONE DEL SISTEMA BCA. TIPO SILIANI

##### a) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:

- Controllo visivo degli apparati. Unità master e slave;
- Controllo visivo dello stato dei led dei detettori, il led verde deve essere acceso fisso. Unità master e slave;
- Controllo visivo dello stato dei led della scheda I/O dedicati alla comunicazione (led rosso acceso e led giallo e verde lampeggianti). Unità master e slave;
- Controllo visivo dello stato del led verde di Programma che sia regolarmente lampeggiante. Unità master e slave;
- Controllo visivo dello stato dei led della scheda I/O dedicati alla diagnostica e verifica con la tabella di riferimento per eventuali errori. Unità master e slave;
- Controllo visivo filtri di linea montati sulle morsettiere d'uscita agli enti di campagna e del trasformatore d'isolamento di alimentazione dell'unità;
- Misura tensione alimentazione unità master e slave (morsetti 3 e 4) che deve essere 150V ca +/- 10%.

##### b) Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:

- Verifica corretto allineamento dei detettori (39 e 50) alla rotaia utilizzando la dima di montaggio;
- Verifica coppia di serraggio della bulloneria per l'ancoraggio alla rotaia ed integrità esterna dei detettori (39 e 50);
- Controllo visivo della scheda d'interfaccia BJ 39 e 50 relativa ad ogni detettore e della cassetta di contegno cat. FS 823/121.

##### c) Operazioni da compiersi ogni anno:

- Controllo dello stato dei cavi di collegamento del pedale alla relativa scheda d'interfaccia BJ 39 e 50;

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 86 di 94</b>

- Controllo dello stato dei cavi di collegamento dall'apparato centrale in cabina alle schede d'interfaccia BJ 39 e 50.
- d) Operazioni da compiersi ogni anno:
  - Misura isolamento cavi di collegamento dall'apparato centrale in cabina alle schede d'interfaccia BJ 39 e 50 e da questa ai detettori;
  - Misura resistenza di terra.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.14\_R "MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA BCA TIPO SILIANI" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.9.7 Sistemi di alimentazione**

##### **4.9.7.1 CENTRALINA DI ALIMENTAZIONE TIPO STATICO**

- a) Operazioni di manutenzione da eseguirsi mensilmente:
  - Controllo regolare alimentazione impianto e regolare carica della batteria da effettuarsi tramite l'indicazione degli strumenti;
  - Controllo stato batterie (fare riferimento sezione batterie);
  - Controllo delle spie luminose e che gli interruttori siano nella loro normale posizione di aperto o di chiuso;
  - Verifica di funzionamento simulando la mancanza della alimentazione esterna e suo successivo ritorno;
  - Prove di funzionamento dell'eventuale commutatore "emergenza - emergenza stabilizzata";
  - Verifica integrità del collegamento alla terra di protezione - Controllo riscaldamento delle singole parti interne dell'armadio (trasformatori, induttori, radiatori di raffreddamento diodi ecc.);
  - Pulizia dei radiatori sui quali sono montati i diodi normali e controllati;
  - Serraggio dei bulloni che fissano i vari terminali;
  - Pulizia dei contatti degli interruttori ed eventuali teleruttori. E' molto importante controllare che in fase di eccitazione i contatti che si chiudano a teleruttore eccitato, devono cominciare a chiudersi quando sono bene aperti i contatti che si aprono (circa 3-4mm) e viceversa in fase di diseccitazione;

- Controllo regolare funzionamento delle apparecchiature del pannello alimentazioni (temperatura dei trasformatori, raddrizzatori ecc.);
- Verifica normalità delle tensioni caratteristiche di alimentazione dell'impianto.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.15\_R "MODULO DI MANUTENZIONE CENTRALINA DI ALIMENTAZIONE TIPO STATICO" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.9.7.2 GRUPPO DI CONTINUITÀ STATICO (UPS)

a) Operazioni di manutenzione da eseguirsi mensilmente:

- Controllo regolare alimentazione e regolare carica della batteria tramite l'indicazione degli strumenti;
- Verifica di funzionamento simulando la mancanza dell'alimentazione esterna e suo successivo ritorno;
- Controllo stato carica batterie sul display se presente;
- Controllo batterie (vedi sezione batterie);
- Verificare eventuale presenza di allarmi acustici o visivi.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM .17\_R "MODULO DI MANUTENZIONE GRUPPO DI CONTINUITÀ STATICO (UPS)" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### BATTERIE DI ACCUMULATORI-UPS

a) Operazioni di manutenzione da eseguirsi mensilmente:

- Controllo tensione di ogni singola batteria ed di quella complessiva del pacco batterie;
- Controllo temperatura di ogni singola batteria;
- Controllo eventuali rigonfiamenti sul corpo di ogni singola batteria;
- Controllo eventuali perdite di elettrolita o lesioni sul corpo di ogni singola batteria;
- Controllo stato di efficienza dei morsetti ed eventuale pulizia;
- Verifica livello elettrolita in caso di batterie a vasi apribili;
- Controllo della adeguata ventilazione del locale;
- Controllo stato di carica con idonea strumentazione;
- Controllo sistema di carica batteria.

 <b>GESTIONE GOVERNATIVA          FERROVIA CIRCUMETNEA          CATANIA</b>	<b>Piano di Manutenzione Ordinaria          Infrastrutture Tecnologiche          Ferrovia</b>	<b>Direzione Tecnica</b>
<b>REV. 01 del 15/06/2018</b>		<b>Pag. 88 di 94</b>

b) Operazioni da eseguirsi annualmente:

- Prova di capacità con scarica parziale e ricarica a fondo della batteria secondo le prescrizioni della ditta costruttrice.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.18\_R "MODULO DI MANUTENZIONE BATTERIE DI ACCUMULATORI" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### **4.9.8 CTC Controllo Centralizzato del Traffico**

Il sistema CTC (Controllo Centralizzato del Traffico) consente, in caso di stazione impresenziata, al Dirigente Centrale Operativo (DCO) la gestione di tutte le manovre e comandi dell'impianto ACEI mediante un sistema di telecomandi e telecontrolli (CTC)

La scelta d'esercizio avviene tramite la manipolazione della maniglia a chiave tipo Yale (EDCO) o (I) posta sul pannello di destra del Banco di Manovra.

Il sistema CTC è un sistema di telecomando, telecontrollo e di gestione automatica del traffico che contemporaneamente si svolge in linea.

a) Operazioni di manutenzione da eseguirsi settimanalmente:

- Verifica corretto funzionamento dei sistemi ridondati e di back-up;

b) Operazioni da eseguirsi annualmente:

- Pulizia di server.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.114\_R "MODULO DI MANUTENZIONE CTC" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

### **4.10 MANUTENZIONE ISL – IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO DI LINEA: PLA**

#### **4.10.1 Passaggi a livello**

##### **4.10.1.1 PL CON BARRIERE INTERE O SEMIBARRIERE A MANOVRA ELETTRICA**

a) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:

- Controllo visivo interruttore generale Enel;
- Misura tensione alimentazione di rete;
- Misura tensione batterie in assenza di alimentazione di rete 220V;

- Misura bassa tensione alimentazione impianto - uscita trasformatore/ponte rete 24V;
  - Misura bassa tensione alimentazione batterie - uscita trasformatore/ponte carica-batterie 24V;
  - Misura assorbimento corrente con impianto in manovra;
  - Misura assorbimento corrente con impianto a riposo;
  - Prova di efficienza dell'interruttore di alimentazione rete 220V;
  - Prova di efficienza dell'interruttore di alimentazione circuiti;
  - Prova di efficienza dell'interruttore di alimentazione circuito caricabatteria;
  - Prova di commutazione alimentazione rete / riserva;
  - Verifica funzionamento e corretta taratura temporizzatori;
  - Controllo visivo contatti relè tipo Matsushita (10 - 20 A);
  - Verifica livello elettrolita batterie (se con manutenzione), controllo visivo condizioni morsetti, eventuale pulizia degli stessi;
  - Verifica efficienza scheda di regolazione caricabatteria con eventuale ritaratura della stessa;
  - Controllo visivo integrità ed efficienza dispositivi di protezione circuiti;
  - Verifica efficienza, pulizia e lubrificazione slot.
- b) Operazioni di manutenzione da compiersi trimestralmente:
- Controllo usura contatti relè FS 58 (neutri e amperometrici);
  - Pulizia ed ingrassaggio cinematismi e leveraggi barriera;
  - Verifica efficienza sezionatore barriera;
  - Verifica ancoraggio, regolazione ed efficienza fine-corsa posizione barriera, motore e slot;
  - Verifica tenuta olio idraulico attuatore;
  - Misura di assorbimento motore barriera in discesa;
  - Misura di assorbimento motore barriera in salita;
  - Verifica efficienza sistema di blocco barriera in posizione finale di apertura e chiusura;
  - Controllo visivo condizioni e regolare funzionamento lampade e integrità barriera (dove previste);
  - Controllo visivo condizioni struttura barriere;
  - Controllo efficienza segnali acustici;
  - Controllo efficienza segnali ferroviari, verifica regolare visibilità ed orientamento e pulitura delle parti ottiche esterne;

- Controllo efficienza segnali stradali, verifica regolare visibilità ed orientamento e pulitura delle parti ottiche esterne;
  - Lettura contatore ENEL.
- c) Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:
- Verifica il rispetto del tempo di preavviso di 8 secondi della chiusura ed eventuale taratura e la immobilizzazione delle barriere in posizione di apertura e di chiusura;
  - Controllo dei tempi di discesa delle barriere che devono risultare compresi tra 10 e 15 secondi ed eventuale taratura;
  - Controllare regolare funzionamento del dispositivo di liberazione a tempo (dove presente).
- d) Operazioni di manutenzione ogni anno:
- Verifica collegamenti di terra;
  - Verifica pozzetto e dispersore di terra;
  - Misura isolamento cavi interessati del PLA;
  - Misura resistenza di terra.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM.19\_R "MODULO DI MANUTENZIONE PL CON BARRIERE INTERE O SEMIBARRIERE A MANOVRA ELETTRICA" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

#### 4.10.1.2 PASSAGGIO A LIVELLO OTTICO - ACUSTICO

- a) Operazioni di manutenzione da compiersi mensilmente:
- Controllo visivo interruttore generale Enel;
  - Misura tensione alimentazione di rete;
  - Misura tensione batterie in assenza di alimentazione di rete 220V;
  - Misura bassa tensione alimentazione impianto - uscita trasformatore/ponte rete 24V;
  - Misura bassa tensione alimentazione batterie - uscita trasformatore/ponte carica-batterie 24V;
  - Misura assorbimento corrente con impianto in funzione;
  - Misura assorbimento corrente con impianto a riposo;
  - Prova di efficienza dell'interruttore di alimentazione rete 220V;
  - Prova di efficienza dell'interruttore di alimentazione circuiti;
  - Prova di efficienza dell'interruttore di alimentazione circuito caricabatteria;

- Prova di commutazione alimentazione rete / riserva;
  - Verifica funzionamento e corretta taratura del temporizzatori;
  - Controllo visivo contatti relè Matsushita (10 - 20 A);
  - Verifica livello elettrolita batterie (se con manutenzione), controllo visivo condizioni morsetti, eventuale pulizia degli stessi;
  - Verifica efficienza scheda di regolazione caricabatteria con eventuale ritaratura della stessa;
  - Controllo visivo integrità ed efficienza dispositivi di protezione circuiti.
- b) Operazioni di manutenzione da compiersi trimestralmente:
- Controllo usura contatti relè FS 58 (neutri e amperometrici);
  - Controllo efficienza segnali acustici;
  - Controllo efficienza segnali ferroviari, verifica regolare visibilità ed orientamento e pulitura delle parti ottiche esterne;
  - Controllo efficienza segnali stradali, verifica regolare visibilità ed orientamento e pulitura delle parti ottiche esterne;
  - Lettura contatore ENEL.
- c) Operazioni di manutenzione da compiersi semestralmente:
- Controllare regolare funzionamento del dispositivo di liberazione a tempo (dove presente).
- d) Operazioni di manutenzione da compiersi ogni anno:
- Verifica collegamenti di terra;
  - Verifica dispersore di terra;
  - Misura isolamento cavi interessati del PLA;
  - Misura resistenza di terra.

Le suddette operazioni sono registrate tramite il modulo MM .20\_R "MODULO DI MANUTENZIONE PL OTTICO - ACUSTICO" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

## 5 ELENCO MODULI ALLEGATI

Di seguito è riportato l'elenco dei moduli richiamati nel presente piano di manutenzione ed ad esso allegati.

Codice	NOME	Rev.	Data	Capitolo
CGI_F	Controllo Gestione Impianti Ferrovia	01	15/06/2018	2.3 CONTROLLO GESTIONE IMPIANTI
EL.01_MA	ELENCO CODIFICA IMPIANTI	01	15/06/2018	2.4 CONTROLLO GESTIONE IMPIANTI
MM.02_R	MODULO DI MANUTENZIONE CASSA DI MANOVRA DA DEVIATOIO	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.03_R	MODULO DI MANUTENZIONE TIRANTERIA DI MANOVRA E DI CONTROLLO DEVIATOI	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.04_R	MODULO DI MANUTENZIONE FERMA SCAMBIO A CHIAVE CON CONTROLLO ELETTRICO	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.05_R	MODULO DI MANUTENZIONE SEGNALI DI AVVISO, PROTEZIONE E PARTENZA	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.06_R	MODULO DI MANUTENZIONE PEDALE FLUIDOELETTRICO P70	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.07_R	MODULO DI MANUTENZIONE PEDALE SILEC	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.08_R	MODULO DI MANUTENZIONE CIRCUITI DI BINARI	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.09_R	MODULO DI MANUTENZIONE BANCO ACEI	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.10_R	MODULO DI MANUTENZIONE QUADRO LUMINOSO	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.11_R	MODULO DI MANUTENZIONE SALA RELÈ	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.12_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA BCA TIPO SCA THALES	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.14_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA BCA TIPO SILIANI	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.15_R	MODULO DI MANUTENZIONE CENTRALINA DI ALIMENTAZIONE TIPO STATICO	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.16_R	MODULO DI MANUTENZIONE GRUPPO ELETTROGENO	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE IR
MM.17_R	MODULO DI MANUTENZIONE GRUPPO DI CONTINUITÀ STATICO (UPS)	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS 4.4 MANUTENZIONE IR
MM.18_R	MODULO DI MANUTENZIONE BATTERIE DI ACCUMULATORI	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS 4.4 MANUTENZIONE IR
MM.114_R	MODULO DI MANUTENZIONE CTC	01	15/06/2018	4.9 MANUTENZIONE ISS



REV. 01 del 15/06/2018

MM.19_R	MODULO DI MANUTENZIONE PL CON BARRIERE INTERE O SEMIBARRIERE A MANOVRA ELETTRICA	01	15/06/2018	4.10 MANUTENZIONE ISL
MM.20_R	MODULO DI MANUTENZIONE PL OTTICO - ACUSTICO	01	15/06/2018	4.10 MANUTENZIONE ISL
MM.38_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.39_R	MODULO DI MANUTENZIONE TELEFONIA DI EMERGENZA	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.40_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI DIFFUSIONE SONORA	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.41_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI RETE DATI	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.42_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA ANTINTRUSIONE	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.43A_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMI DI TELEFONIA AMMINISTRATIVA VoIP	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.43B_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMI DI TELEFONIA SELETTIVA CON DCO	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.43C_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMI DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.43D_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA RADIO TETRA	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.43E_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA GSM-R	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.43F_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA SCADA	01	15/06/2018	4.6 MANUTENZIONE TLC
MM.44_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI RILEVAMENTO INCENDI IN GALLERIA	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.45_R	MODULO DI MANUTENZIONE SISTEMA DI RILEVAMENTO INCENDI IN STAZIONE	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.46A_R	MODULO DI MANUTENZIONE ESTINTORI PORTATILI - SORVEGLIANZA	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.46B_R	MODULO DI MANUTENZIONE ESTINTORI PORTATILI - CONTROLLI PERIODICI	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.46C_R	MODULO DI MANUTENZIONE ESTINTORI PORTATILI - REVISIONE E COLLAUDO	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.47_R	MODULO DI MANUTENZIONE EVACUATORI DI FUMO E CALORE	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.47B_R	MODULO DI MANUTENZIONE ESTRAZIONE ARIA IN BANCHINA	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.48_R	MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTO AGGOTTAMENTO ACQUE DI FALDA SORVEGLIANZA/CONTROLLI PERIODICI	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.49A_R	MODULO DI MANUTENZIONE IDRANTI	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.50_R	MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI SPRINKLER	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA

MM.51_R	MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI A DILUVIO	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.52_R	MODULO DI MANUTENZIONE LOCALI GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE	01	15/06/2018	4.7 MANUTENZIONE IA
MM.53_R	MODULO DI MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI	01	15/06/2018	4.5 MANUTENZIONE IE
MM.53G_R	MODULO DI MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI IN GALLERIA	01	15/06/2018	4.5 MANUTENZIONE IE
MM.54_R	MODULO DI MANUTENZIONE LINEE ELETTRICHE E CANALIZZAZIONI	01	15/06/2018	4.5 MANUTENZIONE IE
MM.55_R	MODULO DI MANUTENZIONE PUNTI DI COMANDO E FORZA MOTRICE	01	15/06/2018	4.5 MANUTENZIONE IE
MM.56_R	MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	01	15/06/2018	4.5 MANUTENZIONE IE
MM.56G_R	MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE IN GALLERIA	01	15/06/2018	4.5 MANUTENZIONE IE
MM.57_R	MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SICUREZZA	01	15/06/2018	4.5 MANUTENZIONE IE
MM.57G_R	MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SICUREZZA IN GALLERIA	01	15/06/2018	4.5 MANUTENZIONE IE
MM.58_R	MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI DI TERRA	01	15/06/2018	4.5 MANUTENZIONE IE
MM.59_R	MODULO DI MANUTENZIONE LOCALE CABINA MT/BT	01	15/06/2018	4.3 MANUTENZIONE IT
MM.60_R	MODULO DI MANUTENZIONE QUADRI DI MT	01	15/06/2018	4.3 MANUTENZIONE IT
MM.61_R	MODULO DI MANUTENZIONE SEZIONATORI DI LINEA E MESSA TERRA	01	15/06/2018	4.3 MANUTENZIONE IT
MM.62_R	MODULO DI MANUTENZIONE INTERRUTTORE AUTOMATICO DI MT	01	15/06/2018	4.3 MANUTENZIONE IT
MM.63_R	MODULO DI MANUTENZIONE RELÈ DI PROTEZIONE MT	01	15/06/2018	4.3 MANUTENZIONE IT
MM.64_R	MODULO DI MANUTENZIONE AUSILIARI ELETTRICI MT	01	15/06/2018	4.3 MANUTENZIONE IT
MM.65_R	MODULO DI MANUTENZIONE TRASFORMATORE MT/BT	01	15/06/2018	4.3 MANUTENZIONE IT
MM.17_R	MODULO DI MANUTENZIONE GRUPPO DI CONTINUITÀ STATICO (UPS)	01	15/06/2018	4.4 MANUTENZIONE IR 4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.18_R	MODULO DI MANUTENZIONE BATTERIE DI ACCUMULATORI	01	15/06/2018	4.4 MANUTENZIONE IR 4.9 MANUTENZIONE ISS
MM.66_R	MODULO DI MANUTENZIONE OBLITERATRICI	01	15/06/2018	4.8 MANUTENZIONE VCA
MM.67_R	MODULO DI MANUTENZIONE VARCHI	01	15/06/2018	4.8 MANUTENZIONE VCA