

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	Pag. 1 di 52
REV. 01 del 28/10/2020		

DOSSIER MANUTENZIONE

Istruzione Esercizio 01 TC

Istruzione di Esercizio per manutenzione

IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO		VERIFICATO	APPROVATO
01	28/10/2020	PRIMA EMISSIONE	A. Gullisano	N. Renzi	S. Ferlito	S. Fiore

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 2 di 52

INDICE

1	GENERALITÀ.....	4
1.1	Introduzione	4
1.2	Documentazione di riferimento.....	4
1.3	Acronimi.....	4
2	PARTE I – CABINE MT/BT	6
2.1	Descrizione della cabina MT/BT	6
2.2	Piano di Manutenzione	9
2.2.1	Locale cabina MT/BT.....	9
2.2.2	Quadri di MT	12
2.2.3	Sezionatori di linea a vuoto e messa a terra.....	15
2.2.4	Interruttore automatico di MT	16
2.2.5	Relè di protezione MT	17
2.2.6	Ausiliari elettrici MT	18
2.2.7	Trasformatore MT/BT	20
3	PARTE II– CENTRALINE DI ALIMENTAZIONE TIPO STATICO	25
3.1	Descrizione della centralina statica	26
3.2	Piano di Manutenzione	28
4	PARTE III – GRUPPI UPS E GRUPPI ELETTROGENI	34
4.1	Descrizione del Gruppo di Continuità Statico (UPS) con Batterie Accumulatori UPS.....	34
4.2	Piano di Manutenzione per Gruppo UPS	37
4.3	Descrizione del gruppo elettrogeno	40
4.4	Piano di manutenzione per gruppo elettrogeno.....	41
4.5	Strumentazioni utilizzate per la Manutenzione	51
4.6	DPI utilizzati.....	51
4.7	Attività di CHECK-IN	52
4.8	Attività di CHECK-OUT.....	52
4.9	Competenze del personale	52

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Cabina elettrica M.T./B.T.....	6
--	---



INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Modulo MM 59 R	11
Tabella 2: Modulo MM 58 R.....	11
Tabella 3: Modulo MM 60 R	15
Tabella 4: Modulo MM 61 R	16
Tabella 5: Modulo MM 62 R	17
Tabella 6: Modulo MM 63 R	18
Tabella 7: Modulo MM 64 R	20
Tabella 8: Modulo MM 65 R	22
Tabella 9 Modulo CGI-F	25
Tabella 10: Modulo MM 18 R.....	32
Tabella 11 : Modulo MM 17 R.....	38
Tabella 12: Modulo MM 18 R	40
Tabella 13: Modulo MM 16R	47
Tabella 14: Modulo CGI-F	50

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 4 di 52

1 GENERALITÀ

1.1 INTRODUZIONE

La presente Istruzione di manutenzione descrive le caratteristiche e le attività di manutenzione previste da FCE/GI per i vari Sistemi Tecnologici per l'Alimentazione delle apparecchiature, in opera sulla linea ferroviaria gestita Circumetnea Catania-Borgo Riposto, al fine di consentire la regolarità dell'esercizio ferroviario. Sono stati accorpati, a tal proposito, gli Impianti IT (Cabine di Trasformazione MT/BT) e gli Impianti di Alimentazione ISS (-Centralina di Alimentazione tipo Statico - Gruppo di Continuità Statico UPS -Batterie di Accumulatori UPS) e Gruppo Elettrogeno come impianto di alimentazione di riserva.

In particolare nella prima parte dell'Istruzione sono descritte le attività previste per le Cabine di trasformazione MT/BT, nella seconda parte sono descritte le attività previste per le Centraline di alimentazione degli ACEI e nella terza parte le attività previste per i gruppi di continuità UPS, le Batterie per UPS e i Gruppi Elettrogeni.

Resta inteso che per quanto non indicato nella presente Istruzione, sia per ciò che riguarda le modalità di esercizio, sia nel caso di normale funzionamento degli impianti che nel caso di anomalità, il personale interessato dovrà osservare le apposite circolari, istruzioni, comprese quelle delle ditte costruttrici di apparecchiature in esercizio, e regolamenti di servizio in uso presso FCE/GI.

L'Istruzione è stata predisposta sulla base della documentazione presente nel dossier di manutenzione del Gestore della Infrastruttura FCE/GI.

1.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

ID	DOCUMENTO DI MANUTENZIONE	NOTE
[1]	Impianti di sicurezza Vol.4 parte I	Autore V.Finzi ed. CIFI
[2]	Impianti di sicurezza Vol.4 parte II	Autore V.Finzi ed. CIFI
[3]	Impianti ferroviari –Tecnica ed Esercizio	Autore L. Mayer ed. CIFI
[4]	Norma CEI 99-4	CEI
[5]	CEI EN 50522	CEI
[6]	CEI 64-8	CEI
[7]	CEI EN 61439-1	CEI
[8]	CEI 11-20,	CEI

1.3 ACRONIMI

ACRONIMI	DEFINIZIONE
FCE /GI	Ferrovia Circumetnea Catania/Gestore Infrastruttura
DT	Dirigente Tecnico
CUOT	Capo Unità Organizzativa Tecnica
CU	Coordinatore Ufficio
CUT	Capo Unità Tecnica



ACRONIMI	DEFINIZIONE
ST	Specialista Tecnico
CO	Capo operatore
OQ	Operatore Qualificato
OM	Operatore Manutenzione
DVR	Documento Valutazione Rischi
SGS	Sistema Gestione Sicurezza
RS GS	Responsabile Sistema Gestione Sicurezza
SAMAC	Sistema Acquisizione Mantenimento Competenze
PO	Procedura Operativa
PO n.07	Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza
UM	Ufficio Movimento
DM	Dirigente Movimento
PM	Piano di Manutenzione
MM	Modulo di Manutenzione

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 6 di 52

2 PARTE I – CABINE MT/BT

La cabina MT/BT fa parte degli impianti di trasformazione, utilizzati per trasformare l'energia elettrica fornita in media tensione dal distributore in energia in bassa tensione.

2.1 DESCRIZIONE DELLA CABINA MT/BT

La cabina elettrica di trasformazione è costituita dall'insieme di apparecchiature e conduttori atti alla trasformazione della tensione, fornita dalla rete di distribuzione a media tensione (es. 15 kV in MT), ai valori di tensione per l'alimentazione delle linee in bassa tensione (230 V, 400 V).



Figura 1: Cabina elettrica M.T./B.T.

Normalmente le apparecchiature di cabina sono installate in tre locali:

- il primo locale è quello di derivazione della MT, dove sono installate le apparecchiature di manovra e nel quale vi ha accesso solo l'ente erogatore;
- il secondo è la sala di controllo dei consumi, dove sono collocati i gruppi di misura e vi hanno accesso sia l'ente erogatore che l'utente;
- il terzo locale è il locale Utente (U) destinato a contenere il trasformatore e le apparecchiature di manovra e protezione in MT e BT di pertinenza dell'utente.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 7 di 52

La cabina elettrica comprende in genere anche tutti i dispositivi necessari al controllo ed alla protezione.

Inoltre è opportuno che il locale cabina risponda ai requisiti previsti dalle norme (CEI 99-4, cap. 5 e CEI 0-16, par. 8.5.9) relativamente a:

- a) campi magnetici a bassa frequenza,
- b) accessi,
- c) pareti, pavimenti e solai e quant'altro in accordo alla norma la Norma CEI EN 61936-1,
- d) ventilazione,
- e) infiltrazioni d'acqua o allagamenti,
- f) carichi meccanici statici e dinamici previsti e delle sovrappressioni interne causate da archi elettrici,
- g) illuminazione.

La posizione dei locali deve essere tale che le linee MT, necessarie per la connessione, possano essere costruite e mantenute nel rispetto delle vigenti norme sugli impianti e sulla sicurezza, nonché sull'inquinamento elettromagnetico.

Le apparecchiature durante il loro funzionamento non devono superare il valore massimo di temperatura per non degradare i materiali isolanti o dover ricorrere a declassamenti.

Nel locale dove sono collocate le apparecchiature è necessario prevedere:

- nella parte inferiore, una o più prese d'aria con bordo inferiore opportunamente sopraelevato rispetto al pavimento del locale (indicativamente 20 cm);
- nella parte superiore, camini oppure finestre preferibilmente aperte verso l'aria libera.

Una particolare attenzione va posta alla progettazione e realizzazione dell'impianto di terra di cabina. L'impianto di terra non viene trattato direttamente dalla CEI 99-4 che rimanda per i dettagli alle norme CEI EN 50522 per i sistemi MT e CEI 64-8 limitatamente ai sistemi BT pertinenti.

Nei sistemi MT deve essere previsto un dispositivo di sezionamento a monte di ogni interruttore di manovra che non soddisfi le norme dei sezionatori. I sezionatori non essendo dotati di potere di chiusura e interruzione, devono essere manovrati in assenza di corrente e sono in genere interbloccati con i relativi apparecchi di manovra, in modo da impedire la loro apertura o chiusura sotto carico. Inoltre ad ogni dispositivo di sezionamento è opportuno associare un sezionatore di terra interbloccato con la sua posizione di aperto o sezionato. Per i motivi suddetti è spesso preferibile prevedere un apparecchio multifunzione. Ovviamente la Norma CEI 99-4 sottolinea che nei sistemi MT gli interruttori devono avere un potere di interruzione e di chiusura adeguato alla corrente di cortocircuito calcolata nel punto di installazione.

Dove sono montati i gruppi misura troviamo i TA (trasformatori di corrente o amperometrici) e i TV (trasformatori di tensione o voltmetrici) previsti per ridurre i valori di corrente e tensione dell'impianto a valori tali da poter essere rilevati dalle apparecchiature di misura e protezione; altra funzione importante è quella di rendere galvanicamente indipendenti i circuiti secondari di misura e protezione rispetto al circuito primario di potenza, garantendo quindi una maggiore sicurezza per gli operatori. La Norma CEI 99-4 ribadisce che ogni circuito equipaggiato con

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 8 di 52

interruttore deve essere dotato di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti che agiscono sul comando di apertura dell'interruttore. I dispositivi di protezione possono essere:

- relè diretti, montati a bordo interruttore e alimentati direttamente dalla corrente primaria (non utilizzati in media tensione),
- relè indiretti, senza alimentazione ausiliaria,
- relè indiretti, con alimentazione ausiliaria.

Il trasformatore è la parte più importante della cabina di trasformazione. La sua scelta condiziona la progettazione della cabina ed è effettuata sulla base di diversi fattori, i cui fondamentali sono:

- caratteristiche dell'impianto dell'utente,
- livello di continuità di servizio richiesta,
- ubicazione della cabina elettrica.

Normalmente nella cabina, la connessione tra il trasformatore MT/BT e il quadro BT viene effettuata in condotto sbarre. Il condotto sbarre rappresenta una valida alternativa al collegamento in cavo, in quanto è molto compatto alle alte correnti rispetto alla soluzione in cavo. Inoltre i condotti sbarre hanno il vantaggio di avere caratteristiche elettriche e meccaniche già definite e testate in fabbrica dal costruttore e di ridurre il rischio di incendio rispetto all'utilizzo dei cavi. Non da ultimo, i condotti sbarre risultano più economici dei cavi per correnti elevate.

I quadri di distribuzione in bassa tensione, installati a valle dei trasformatori di potenza MT/BT, sono equipaggiati con l'interruttore generale di arrivo (aperto o scatolato) e con un certo numero di interruttori per le partenze con caratteristiche elettriche (tensione nominale, corrente nominale, potere di interruzione), in numero e configurazione che dipendono dall'impianto elettrico da alimentare.

La norma di riferimento per i quadri elettrici di BT è la CEI EN 61439-1, che è la norma base. È importante, inoltre, non trascurare nel progetto dell'impianto elettrico della Cabina, alcuni requisiti citati nella Norma CEI EN 61936-1 relativamente a sovratensioni, armoniche e campi elettrici e magnetici, molto importanti per l'impatto che possono avere sulla salute degli operatori.

Nella cabina MT/BT si dovranno installare i cartelli antinfortunistici (di divieto, avvertimento e avviso) realizzati (pittogrammi ed eventuali scritte) secondo le disposizioni del Decreto Legislativo 81/2008 e s.m.i., Allegato XXV e Norma UNI EN ISO 7010/2012. I cartelli devono essere costituiti di materiale il più possibile resistente agli urti, alle intemperie ed alle aggressioni dei fattori ambientali.

All'esterno di ciascuna porta d'accesso e su ogni lato di eventuali recinzioni occorre installare i cartelli:

- “Divieto d'accesso alle persone non autorizzate”;
- “Tensione elettrica pericolosa”;
- “Eventuale identificazione della cabina elettrica”.

All'esterno della porta d'ingresso al locale, oltre ai tre precedenti deve essere presente il cartello:

- “Divieto di usare acqua per spegnere incendi”;
- “Tensione ... kV”;

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 9 di 52

All'interno della cabina troviamo:

- “Istruzioni relative ai soccorsi d'urgenza da prestare agli infortunati per cause elettriche” compilato nelle parti relative ai numeri telefonici da contattare in caso di necessità (medici, ospedali, ambulanze, ecc. più vicini);
- Schema elettrico, che riporti, se del caso, anche la codifica dei colori utilizzati per le diverse tensioni.

In prossimità delle apparecchiature di MT,

- “tensione ... kV”;
- a disposizione del personale addetto alla manutenzione,
- “non effettuare manovre”;

Sulle eventuali uscite di emergenza:

- l'apposito segnale.

2.2 PIANO DI MANUTENZIONE

Il sistema manutentivo di FCE/GI prevede la predisposizione dei piani di manutenzione per i vari oggetti e i sistemi tecnologici in opera sulla linea ferroviaria al fine di conservarne, nel tempo, efficienza, qualità, funzionalità e valore economico e, nel caso delle cabine di trasformazione, di limitare i disservizi associati alla mancanza di alimentazione.

In questi piani sono illustrate le attività di manutenzione preventiva. I piani recepiscono i programmi di manutenzione forniti dal costruttore per i vari oggetti.

In particolare il “piano di manutenzione” riferito alla “cabina MT/BT” prevede i seguenti tipi “manutenzione”:

- la manutenzione preventiva, che è finalizzata a contenere il degrado dei componenti conseguente al loro utilizzo. Un tipo particolare di manutenzione preventiva è la manutenzione predittiva che consiste nel verificare lo stato di conservazione dei componenti e, quindi, di anticiparne il deperimento, utilizzando metodi per determinare il tempo di vita residuo dei componenti, segnalando la necessità di manutenzione.

Adesso esaminiamo le operazioni di manutenzione ordinaria previste per i vari componenti della cabina.

2.2.1 Locale cabina MT/BT

Operazioni di manutenzione da eseguirsi semestralmente:

- Pulizia generale dei locali;
- Verifica presenza delle dotazioni:
 - o guanti isolanti (verificare scadenza),
 - o tappeto isolante o sgabello,
 - o chiave di manovra,
 - o estintori,

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 10 di 52

- 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.

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.

Per quanto riguarda i collegamenti di terra di strutture metalliche, essi fanno capo ad un unico impianto di terra, dotato di un libretto dove vengono registrate le verifiche periodiche effettuate nel rispetto della normativa contenuta nel DPR191/74 DPR 462/01 e D. LGS.81/2008 e 106/2009.

Le operazioni di manutenzione annuali prevedono:

- controllo dei pozzetti di terra;
- 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.

Sia i controlli visivi che le operazioni manutentive e le misure relative all'impianto di terra vanno 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.

I.T. - Impianti di Trasformazione						
Descrizione Interventi						
Interruttori di Media Tensione						
MM 59 R MODULO DI MANUTENZIONE Locale cabina MT/BT						
ID	Operazione	Frequenza GG	Conformità	Non Conformità	Data Intervento	Operatore
1	Pulizia generale dei locali;	180				
2	Verifica presenza delle dotazioni: guanti isolanti (verificare scadenza), tappeto isolante o sgabello, chiave di manovra, estintori, cartelli monitori;	180				
3	Verifica di presenza di acqua nei cunicoli di passaggio cavi;	180				
4	Verifica presenza schemi elettrici, planimetria cabina,	180				

I.T. - Impianti di Trasformazione						
Descrizione Interventi						
Interruttori di Media Tensione						
MM 59 R MODULO DI MANUTENZIONE Locale cabina MT/BT						
ID	Operazione	Frequenza GG	Conformità	Non Conformità	Data Intervento	Operatore
	piano delle tarature delle protezioni e documentazione tecnica dei componenti;					
5	Derattizzazione.	180				
6	Verifica impianto di terra, collettore di terra e corretto collegamento all'anello di terra.	365				

Tabella 1: Modulo MM 59 R

I.E. -Impianti Elettrici						
Descrizione Interventi						
Impianti di terra						
MM 58 R MODULO DI MANUTENZIONE IMPIANTI di TERRA						
ID	Operazione	Frequenza GG	Conformità	Non Conformità	Data Intervento	Operatore
1	controllo integrità dei collegamenti delle apparecchiature di cabina ai dispersori propri o al circuito di ritorno T.E.;	365				
2	controllo dei pozzetti di terra del serraggio degli attacchi e della chiusura;	365				
3	verifica e controllo tenuta meccanica delle connessioni sui collettori principali e secondari e sui dispersori	365				
4	verifica e controllo presenza componentistica accessoria — cartelli, protezioni, tombini;	365				
5	verifica e controllo della continuità sui conduttori equipotenziali;	365				
6	misura del valore della resistenza di terra e verifica del corretto coordinamento con le protezioni	365				
7	Verifiche e controlli preliminari (documentazione progettuale, misure e prove) per espletamento verifiche impianti di terra ai sensi del DPR 462/01.	730				

Tabella 2: Modulo MM 58 R

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 12 di 52

2.2.2 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.

I.T. -Impianti di Trasformazione

Descrizione Interventi

Interruttori di Media Tensione

MM 60 R MODULO DI MANUTENZIONE QUADRI DI MT

ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	Operatore
1	Verifica stato pulizia apparecchiature	365				
2	Controllo dell'integrità delle parti isolanti - asportare la polvere con stracci puliti e asciutti;	365				
3	Ispezione a vista degli isolatori e TA e TV;	365				
4	Rimozione polvere da feritoie di aerazione con un panno	365				
5	Verifica serraggio bulloni	365				
6	Verifica della funzionalità dei blocchi ed interblocchi meccanici, corretta inserzione degli IMS e lame di terra, controllo del serraggio delle connessioni;	365				
7	Verifica efficienza dei dispositivi di blocco che impediscono l'accesso alle parti normalmente in tensione;	365				
8	Verifica funzionamento di eventuali resistori anticondensa, termostati e illuminazione interna;	365				
9	Verifica del fissaggio e del dispositivo di alloggiamento dei	365				

I.T. -Impianti di Trasformazione

Descrizione Interventi

Interruttori di Media Tensione

MM 60 R MODULO DI MANUTENZIONE QUADRI DI MT

ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	Operatore
	fusibili e delle resistenze anticondensa					
10	Esame a vista stato di conservazione involucro e carpenteria del quadro	365				
11	Esame a vista della presenza della targa identificatrice e verifica della possibilità di lettura dei dati di targa e degli schemi elettrici;	365				
12	Verifica dei contattori, interruttori e apparecchiature contenute nel vano AUX del quadro MT;	365				
13	Verifica della presenza SF6 dove presente (sezionatori) tramite ispezione sul fronte quadro da istruzioni del manuale;	365				
14	Controllo visivo dell'integrità degli isolatori	365				
15	Controllo del serraggio dei collegamenti elettrici agli isolatori	365				
16	Eliminazione delle ossidazioni e protezione dei morsetti;	365				
17	Controllo dell'efficienza dei leverismi di	365				

I.T. -Impianti di Trasformazione						
Descrizione Interventi						
Interruttori di Media Tensione						
MM 60 R MODULO DI MANUTENZIONE QUADRI DI MT						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	Operatore
	apertura automatica (comando per intervento fusibili e/o bobina apertura)					
18	Verifica dell'efficacia degli interblocchi meccanici e/o elettrici tra sezionatore di linea e sezionatore di terra;	365				
19	Controllo dello stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti;	365				
20	Verifica continuità dei conduttori di terra delle strutture metalliche e apparecchiature installate.	365				

Tabella 3: Modulo MM 60 R

2.2.3 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.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 16 di 52

I.T. -Impianti di Trasformazione						
Descrizione Interventi						
Interruttori di Media Tensione						
MM 61 R MODULO DI MANUTENZIONE SEZIONATORI DI LINEA A VUOTO E MESSA A TERRA						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	OPERATORE
1	Esecuzione manovre meccaniche di chiusura e apertura	365				
2	Esame a vista dei poli (parti in resina)	365				
3	Esame a vista del comando e della trasmissione	365				
4	Misura della resistenza di isolamento	365				
5	Controllo della funzionalità degli interblocchi	365				

Tabella 4: Modulo MM 61 R

2.2.4 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.

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

I.T. - Impianti di Trasformazione						
Descrizione Interventi						
Interruttori di Media Tensione						
MM 62 R MODULO DI MANUTENZIONE INTERRUTTORE AUTOMATICO DI MT						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	OPERATORE
1	Esecuzione manovre meccaniche di chiusura e apertura	365				
2	Esame a vista degli isolatori e bielle isolanti	365				
3	Esame a vista del comando della trasmissione	365				
4	Esame a vista dei contatti di sezionamento	365				
5	Controllo ugello di soffio	365				
6	Misura della resistenza di isolamento	365				

Tabella 5: Modulo MM 62 R

2.2.5 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.

I.T. - Impianti di Trasformazione						
Descrizione Interventi						
Interruttori di Media Tensione						
MM 63 R MODULO DI MANUTENZIONE Relè di Protezione MT						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	OPERATORE
1	Verifica del 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	365				
2	Controllo visivo del buono stato di conservazione dell'apparecchiatura;	365				
3	Simulazione intervento della protezione agendo meccanicamente sul dispositivo di sgancio dell'interruttore;	365				
4	Verifica dei valori di taratura dei parametri elettrici con quelli previsti nella documentazione	365				
5	Verifica del corretto posizionamento dei TA e TO	365				
6	Verifica con cassetta prova relè ed emissione di report ai sensi della CEI 0-16 V3.	5 anni				

Tabella 6: Modulo MM 63 R

2.2.6 Ausiliari elettrici MT

Operazioni di manutenzione da eseguirsi annualmente:

- Verificare il serraggio dei collegamenti elettrici dei circuiti ausiliari;
- Controllare l'integrità, la funzionalità e l'efficienza di commutatori, pulsanti, lampade, ecc.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	Pag. 19 di 52
REV. 01 del 28/10/2020		

- Controllare l'integrità e la funzionalità degli strumenti di misura;
- Verificare l'efficienza delle apparecchiature ausiliarie (contattori, relè, ecc.) mediante alimentazione e disalimentazione;
- Lubrificare le parti che nel funzionamento sono soggette a movimento (fine corsa, rinvii per manopole ...);
- Pulizia, verifica funzionalità, controllo cablaggi e 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.

I.T. -Impianti di Trasformazione						
Descrizione Interventi						
Interruttori di Media Tensione						
MM 64 R MODULO DI MANUTENZIONE Ausiliari Elettrici MT						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	OPERATORE
1	Verifica serraggio dei collegamenti elettrici dei circuiti ausiliari	365				
2	Controllo integrità, la funzionalità e l'efficienza di commutatori, pulsanti, lampade	365				
3	Controllo integrità e la funzionalità degli strumenti di misura	365				
4	Verifica efficienza delle apparecchiature ausiliarie (contattori, relè, ecc.) mediante alimentazione e disalimentazione	365				
5	Lubrificazione parti che nel funzionamento sono soggette a movimento	365				
6	Pulizia, verifica funzionalità, controllo cablaggi	365				

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 20 di 52

I.T. -Impianti di Trasformazione						
Descrizione Interventi						
Interruttori di Media Tensione						
MM 64 R MODULO DI MANUTENZIONE Ausiliari Elettrici MT						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	OPERATORE
	e durata carica dell'alimentazione ausiliaria (UPS)					

Tabella 7: Modulo MM 64 R

2.2.7 Trasformatore MT/BT

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 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

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 21 di 52

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.

I.T. -Impianti di Trasformazione						
Descrizione Interventi						
Interruttori di Media Tensione						
MM 65 R MODULO DI MANUTENZIONE Trasformatori MT/BT						
ID	Operazione	REQUENZA GG	CONFORMITÀ	CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	OPERATORE
1	Derattizzazione locale Trasf.	365				
2	Esame a vista di carattere generale sul trasformatore	365				
3	Esame a vista dello stato isolatori e controllo dello stato di conservazione;	365				
4	Esame a vista dello stato di conservazione dell'involucro	365				
5	Controllo stato di conservazione verniciatura del cassone, dei radiatori e dei cassonetti ingresso cavi	365				
6	Verifica di evidenti perdite fuoriuscite di olio dalle guarnizioni degli isolatori, commutatore e sonda di temperatura	365				
7	Controllo del serraggio della bulloneria e delle connessioni	365				

I.T. -Impianti di Trasformazione						
Descrizione Interventi						
Interruttori di Media Tensione						
MM 65 R MODULO DI MANUTENZIONE Trasformatori MT/BT						
ID	Operazione	REQUENZA GG	CONFORMITÀ	CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	OPERATORE
8	Eliminazione ossidazioni dai morsetti di potenza;	365				
9	Controllo di tutte le connessioni di terra	365				
10	Controllo dell'integrità e del funzionamento dei ventilatori tangenziali a bordo trasformatore	365				
11	Controllo dell'Integrità e del funzionamento di tutte le sonde presenti nel trasformatore	365				
12	Verifica del funzionamento della sonda di temperatura	365				
13	Controllo integrità funzionamento centralina protezione trasformatore	365				
14	Pulizia degli avvolgimenti di media e bassa tensione con getto aria compressa secca e stracci asciutti,	365				
15	Controllo isolamento degli avvolgimenti tra fasi e verso massa;	365				
16	Pulizia dei vani alloggio trasformatori.	365				

Tabella 8: Modulo MM 65 R



FERROVIA CIRCUMETNEA

MAN 18.1 - REV. 01 ..

1. RILEVAZIONE NC

Descrizione NC rilevata

data apertura NC / /

2. DISPOSIZIONE per la RISOLUZIONE della NC

Descrizione della risoluzione

Responsabile Chiusura NC

.....

3. VERIFICA CHIUSURA NC

E' stato riscontrato che la risoluzione è stata

ATTUATA

NON ATTUATA

MNCn°

__ / __ / ____

Data

__ / __ /2018 – __ / __ /2018



FCE/GI ha previsto , inoltre ,che lo stato dei sistemi tecnologici venga monitorato dall'Ufficio tecnico con cadenza settimanale per la verifica del regolare funzionamento impianti ed a tal proposito è previsto l'utilizzo del Modulo CGI-F per descrivere lo stato dei Sistemi Tecnologici ,tra cui rientra l'Apparato CTC.

Di seguito si riporta il Modulo CGI-F

CGI_F - CONTROLLO GESTIONE IMPIANTI FERROVIA									
Aggiornamento del 15/06/2018									
Situazione	ID	Settore di Specializzazione	Codice	Impianto	Stato del Sistema	Completamento Verifica	Nota	Impianto	NOTE
Sistema di Alimentazione	10	SA	10A	Centrali di Trasformazione MT/BT	Funzionante				
	11	SA	11A	Gruppi di Trasmissione	Funzionante				
	12	SA	12A	Gruppi di Distribuzione - UPS	Funzionante				
	13	SA	13A	Distribuzione per Alimentazione statica e statica mobile	Funzionante				
	14	SA	14A	Impianti Statici di Distribuzione con sistema relativo (Impianti di Illuminazione interni ed esterni, quadri elettrici di distribuzione, quadri di carica, Impianti di messa a terra, Retei, ecc.)	Funzionante				
	15	SA	15A	Impianti di Terra (DPR 462/01)	Funzionante				
	16	SA	16A	Impianti (TFA) in Sottosola	Funzionante				
	17	TSC	17A	Sistemi di Emergenza in Rete (gruppi centrali e subcentrali di emergenza)	Funzionante				
	18	TSC	18A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	19	TSC	19A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	20	TSC	20A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	21	TSC	21A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	22	TSC	22A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	23	TSC	23A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	24	TSC	24A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	25	TSC	25A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	26	TSC	26A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	27	TSC	27A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	28	TSC	28A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
	29	TSC	29A	Sistemi di Emergenza in Rete	Funzionante				
Sistema di Segnalamento	30	SA	30A	Sistemi di Segnalamento	Funzionante				
	31	SA	31A	Sistemi di Segnalamento	Funzionante				
	32	SA	32A	Sistemi di Segnalamento	Funzionante				
	33	SA	33A	Sistemi di Segnalamento	Funzionante				
	34	SA	34A	Sistemi di Segnalamento	Funzionante				
	35	SA	35A	Sistemi di Segnalamento	Funzionante				
	36	SA	36A	Sistemi di Segnalamento	Funzionante				
	37	SA	37A	Sistemi di Segnalamento	Funzionante				
	38	SA	38A	Sistemi di Segnalamento	Funzionante				
	39	SA	39A	Sistemi di Segnalamento	Funzionante				
Sistema di Controllo	40	SA	40A	Sistemi di Controllo	Funzionante				
	41	SA	41A	Sistemi di Controllo	Funzionante				
	42	SA	42A	Sistemi di Controllo	Funzionante				
	43	SA	43A	Sistemi di Controllo	Funzionante				
	44	SA	44A	Sistemi di Controllo	Funzionante				
	45	SA	45A	Sistemi di Controllo	Funzionante				
	46	SA	46A	Sistemi di Controllo	Funzionante				
	47	SA	47A	Sistemi di Controllo	Funzionante				
	48	SA	48A	Sistemi di Controllo	Funzionante				
	49	SA	49A	Sistemi di Controllo	Funzionante				
Sistema di Sicurezza	50	SA	50A	Sistemi di Sicurezza	Funzionante				
	51	SA	51A	Sistemi di Sicurezza	Funzionante				
	52	SA	52A	Sistemi di Sicurezza	Funzionante				
	53	SA	53A	Sistemi di Sicurezza	Funzionante				
	54	SA	54A	Sistemi di Sicurezza	Funzionante				
	55	SA	55A	Sistemi di Sicurezza	Funzionante				
	56	SA	56A	Sistemi di Sicurezza	Funzionante				
	57	SA	57A	Sistemi di Sicurezza	Funzionante				
	58	SA	58A	Sistemi di Sicurezza	Funzionante				
	59	SA	59A	Sistemi di Sicurezza	Funzionante				
Sistema di Manutenzione	60	SA	60A	Sistemi di Manutenzione	Funzionante				
	61	SA	61A	Sistemi di Manutenzione	Funzionante				
	62	SA	62A	Sistemi di Manutenzione	Funzionante				
	63	SA	63A	Sistemi di Manutenzione	Funzionante				
	64	SA	64A	Sistemi di Manutenzione	Funzionante				
	65	SA	65A	Sistemi di Manutenzione	Funzionante				
	66	SA	66A	Sistemi di Manutenzione	Funzionante				
	67	SA	67A	Sistemi di Manutenzione	Funzionante				
	68	SA	68A	Sistemi di Manutenzione	Funzionante				
	69	SA	69A	Sistemi di Manutenzione	Funzionante				

Tabella 9 Modulo CGI-F

3 PARTE II- CENTRALINE DI ALIMENTAZIONE TIPO STATICO

In questa parte dell'Istruzione vengono esaminate le caratteristiche e le attività di manutenzione previste da FCE/GI per la centralina di alimentazione di tipo statico per gli ACEI, che fornisce le alimentazioni, con diversi valori di tensione sia in corrente alternata che in corrente continua, necessarie al funzionamento degli impianti e delle apparecchiature dell'apparato ACEI.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 26 di 52

3.1 DESCRIZIONE DELLA CENTRALINA STATICA

La centralina normalmente è composta da 3 Rack e precisamente:

- Raddrizzatore,
- Inverter
- Rack Stabilizzatore di emergenza (si tratta di uno stabilizzatore elettromeccanico a controllo elettronico).

La centralina in pratica ha la funzione di raddrizzatore e alimenta le Batterie e i circuiti a 144 Vcc., mentre le batterie in tampone alimentano l'inverter che provvede a produrre la 150 Vca "no break".

Le varie tensioni occorrenti per il funzionamento dell'apparato sono fornite da appositi trasformatori e raddrizzatori, sistemati in un armadio dedicato a tale scopo (QD) e ubicato in sala relè.

Alla mancanza della rete ENEL, l'impianto A.C.E.I. viene alimentato "no break" dalla Batteria di Accumulatori.

Esaminiamo brevemente il funzionamento della centralina.

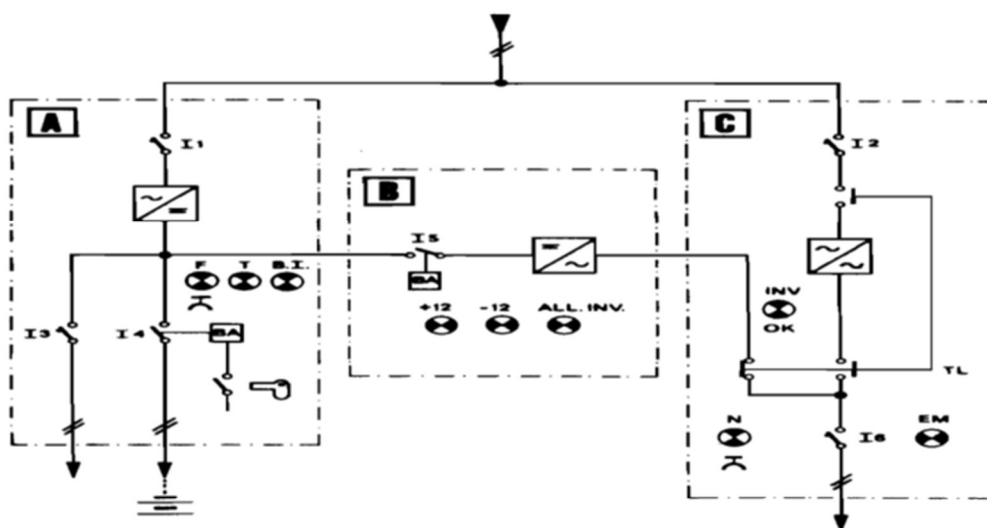
In presenza della rete di alimentazione il raddrizzatore carica –batterie alimenta in tampone le batterie, alimenta direttamente l'impianto in cc e indirettamente, tramite inverter, l'impianto in ca. Al mancare della rete la batteria di accumulatori alimenta sia l'impianto in cc che quello in ca tramite l'inverter.

Le caratteristiche dei componenti della centralina sono:

- Raddrizzatore idoneo ad assicurare la carica a fondo e quella di mantenimento;
- Affidabilità (MTBF) effettiva di caricabatteria e inverter (basata su statistiche di guasti ad impianti in esercizio) non inferiore a 25.000 (tale affidabilità potrà essere ottenuta anche mediante sovradimensionamento del Dispositivo);
- Separazione galvanica e protezione mediante scaricatori del gruppo di continuità rispetto alle utenze che vanno in campagna; questo per migliorare la protezione rispetto a sovratensione dovute alle scariche atmosferiche;
- Batterie devono essere di tipo sigillato, di durata media, e sono inserite in uno o più armadi completi di sezionatore sotto carico.



SCHEMA A BLOCCHI CENTRALINA STATICA DI CONTINUITA'



- A** RACK RADDRIZZATORE
- B** RACK INVERTER
- C** RACK STAB. EM. BY - PASS

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 28 di 52

3.2 PIANO DI MANUTENZIONE

Il sistema manutentivo di FCE/GI prevede la predisposizione dei piani di manutenzione per i vari oggetti e i sistemi tecnologici in opera sulla linea ferroviaria al fine di conservarne, nel tempo, efficienza, qualità, funzionalità e valore economico e, nel caso delle centraline di alimentazione, di limitare i disservizi associati alla mancanza di alimentazione.

In questi piani sono illustrate le attività di manutenzione preventiva. I piani recepiscono i programmi di manutenzione forniti dal costruttore per i vari oggetti.

In particolare il “piano di manutenzione” riferito alla “centralina di alimentazione statica” prevede i seguenti tipi “manutenzione”:

- La manutenzione preventiva, che è finalizzata a contenere il degrado dei componenti conseguente al loro utilizzo. Un tipo particolare di manutenzione preventiva è la manutenzione predittiva che consiste nel verificare lo stato di conservazione dei componenti e, quindi, di anticiparne il deperimento, utilizzando metodi per determinare il tempo di vita residuo dei componenti, segnalando la necessità di manutenzione.

Adesso esaminiamo le operazioni di manutenzione ordinaria previste per i vari componenti della centralina di alimentazione.

a) Operazioni di manutenzione da eseguirsi mensilmente alle centraline:

- Controllo regolare alimentazione impianto e regolare carica della batteria da effettuarsi tramite l'indicazione degli strumenti;
- Controllo stato 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. È 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.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 29 di 52

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.

I.S.S. -Impianti di Sicurezza e Segnalamento di Stazione						
Descrizione Interventi						
Sistemi di Alimentazione						
MM 15 R MODULO DI MANUTENZIONE Centralina di Alimentazione tipo Statico						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	Operatore
1	Controllo regolare alimentazione impianto e regolare carica della batteria da effettuarsi tramite l'indicazione degli strumenti;	30				
2	Controllo stato batterie	30				
3	Controllo delle spie luminose e che gli interruttori siano nella loro normale posizione di aperto o di chiuso;	30				
4	Verifica di funzionamento simulando la mancanza della alimentazione esterna e suo successivo ritorno;	30				
5	Prove di funzionamento dell'eventuale Commutatore "Emergenza - Emergenza stabilizzata";	30				
6	Verifica integrità del collegamento alla terra di protezione - Controllo riscaldamento delle singole parti interne dell'Armadio (trasformatori,	30				

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 30 di 52

I.S.S. -Impianti di Sicurezza e Segnalamento di Stazione						
Descrizione Interventi						
Sistemi di Alimentazione						
MM 15 R MODULO DI MANUTENZIONE Centralina di Alimentazione tipo Statico						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	Operatore
	induttori, radiatori di raffreddamento diodi ecc.);					
7	Pulizia dei radiatori sui quali sono montati i diodi normali e controllati;	30				
8	Serraggio dei bulloni che fissano i vari terminali;	30				
9	Pulizia dei contatti degli Interruttori ed eventuali Teleruttori.	30				
10	Controllo regolare funzionamento delle apparecchiature del pannello alimentazioni	30				
11	Verifica normalità delle tensioni caratteristiche di alimentazione dell'Impianto	30				

Tabella 10: Modulo MM 15 R

b) Operazioni di Manutenzione da eseguirsi mensilmente alle Batterie di Accumulatori:

- Controllo tensione di ogni singola batteria e 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.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 31 di 52

c) 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.

I.R. -Impianti di Alimentazione di Riserva						
Descrizione Interventi						
Batterie Accumulatori						
MM 18 R MODULO DI MANUTENZIONE Batterie di Accumulatori						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	Operatore
1	Controllo tensione di ogni singola batteria e di quella complessiva del pacco batterie;	30				
2	Controllo temperatura di ogni singola batteria,	30				
3	Controllo eventuali rigonfiamenti sul corpo di ogni singola batteria;	30				
4	Controllo eventuali perdite di elettrolita o lesioni sul corpo di ogni singola batteria;	30				
5	Controllo stato di efficienza dei morsetti ed eventuale pulizia;	30				
6	Verifica livello elettrolita in caso di batterie a vasi apribili;	30				
7	Controllo della adeguata ventilazione del locale;	30				
8	Controllo stato di carica con idonea strumentazione;	30				



FERROVIA CIRCUMETNEA

MAN 18.1 - REV. 01 ..

1. RILEVAZIONE NC

Descrizione NC rilevata

data apertura NC //

2. DISPOSIZIONE per la RISOLUZIONE della NC

Descrizione della risoluzione

Responsabile Chiusura NC

.....

3. VERIFICA CHIUSURA NC

E' stato riscontrato che la risoluzione è stata

ATTUATA

NON ATTUATA

MNCn°

__/__/__

Data

__/__/2018 – __/__/2018

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 34 di 52

4 PARTE III – GRUPPI UPS E GRUPPI ELETTROGENI

Gli standard di regolarità dell'esercizio ferroviario sulla linea ferroviaria Circumetnea Catania-Borgo Riposto, sono garantiti attraverso dei Sistemi 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 e, precisamente:

- Gruppi Statici di Continuità (UPS).
- Gruppi Elettrogeni

Questi gruppi sono utilizzati sia per gli impianti di sicurezza e segnalamento di stazione (ISS) e sia come sistemi di alimentazione di riserva per gli altri tipi di apparecchiature in opera sulla linea ferroviaria.

4.1 DESCRIZIONE DEL GRUPPO DI CONTINUITÀ STATICO (UPS) CON BATTERIE ACCUMULATORI UPS

Un gruppo di continuità statico (noto con l'acronimo UPS dalla dicitura in lingua Inglese: Uninterruptible Power Supply) è un'apparecchiatura elettrica utilizzata per ovviare a repentine anomalie nella fornitura di elettricità normalmente utilizzata (come cali di tensione, blackout più o meno istantanei), ma anche, eventualmente, per fornire in corrente alternata, per erogare costantemente una forma d'onda perfettamente sinusoidale a una frequenza di oscillazione priva di variazioni accidentali. La sua caratteristica peculiare è che, all'accadere di una grave avaria nella fornitura elettrica in ingresso, limita l'assenza di corrente alle apparecchiature collegate alla sua uscita a pochissimi millisecondi (anche meno di 1, generalmente sotto i 10, massimo 20).

La funzione principale di un UPS è quella di mantenere adeguatamente alimentate apparecchiature già attive all'accadere di un'avaria nella normale fornitura elettrica, non di accenderle o accenderne ulteriori durante tale frangente; in ragione di ciò, le tipologie/i modelli di UPS meno performanti - se non adeguatamente sovradimensionati al riguardo - possono avere forti limitazioni nel reggere i consumi di picco tipici dell'accensione delle apparecchiature.

Esaminiamo la loro tecnologia costruttiva.

Fondamentalmente è un'apparecchiatura costituita da almeno tre parti principali:

- un primo convertitore alternata/continua (convertitore AC) che, grazie a un raddrizzatore e a un filtro, converte la tensione alternata della Rete elettrica in tensione continua;
- una batteria, o più batterie, in cui viene immagazzinata l'energia fornita dal primo convertitore;
- un secondo convertitore continua/alternata (convertitore CA o inverter) che, prelevando energia dal raddrizzatore o dalle batterie in caso di mancanza di rete elettrica, fornisce corrente al carico collegato.

Parte integrante degli UPS può essere il "Bypass", quello statico, anche detto automatico e quello manuale.

Il primo, completamente gestito dalla macchina, commuta il carico tra inverter e rete senza buco di tensione, solitamente eseguito tramite SCR, e diventa importante in caso di anomalia sia dell'UPS che a valle, cioè del carico se per sovraccarico e/o cortocircuito.

Il Bypass manuale è invece gestito da un operatore, utile in caso di guasto con possibile disalimentazione del carico e di manutenzione; in questo modo, si esclude completamente la macchina, garantendo il funzionamento del carico da rete. In modalità "Bypass" il carico non è in alcun modo protetto.

Un gruppo di continuità semplice (tralasciando la parte raddrizzatore e batterie), consiste in un inverter, in cui un oscillatore a onda quadra genera il segnale che poi, amplificato da una batteria di transistor alimentati dalla tensione continua, rende la potenza necessaria attraverso un Trasformatore per il necessario innalzamento in tensione.

Gruppi di continuità avanzati hanno cominciato a usare componentistica più moderna, come gli IGBT, i MOSFET o altri ancora, al fine di ottenere un'efficienza superiore.

All'interno degli UPS per generare la corrente alternata vengono usati gli Inverter che prelevano l'energia dalle Batterie. Spesso generano un'onda sinusoidale modificata, simile a quella originale ma a gradini, in maniera simile alla Pulse-amplitude modulation, che ha la stessa area della sinusoidale pura e quindi la stessa energia. Dopo l'Inverter il segnale viene passato a dei filtri che gli smussano gli angoli facendola assomigliare maggiormente a una sinusoidale.

In genere gli UPS hanno due tipi di prese. Un gruppo di prese è collegato alle batterie (e all'Inverter) e un gruppo di prese collegate solo ai filtri, in caso di mancanza di corrente, quest'ultimo gruppo smette di erogare corrente.

Esistono tre principali categorie di UPS che, in ordine decrescente di qualità/costo, sono:

- on-line o VFI (Voltage and Frequency Independent): anche detti "a Doppia Conversione", che erogano sempre una tensione e una frequenza regolati,
- line-interactive o VI (Voltage Independent): erogano sempre una tensione regolata, mentre la frequenza è regolata solo in modalità batteria/backup, quando viene generata dall'UPS,
- off-line o VFD (Voltage and Frequency Dependent): anche detti "Standby", sia tensione sia frequenza vengono regolati solo in modalità batteria/backup.

Quando la rete elettrica, da cui è alimentato l'UPS, è soggetta a un blackout, o la tensione in arrivo non è conforme non è conformabile tramite AVR, l'UPS, in determinati dichiarati dal costruttore, preleva corrente continua da una o più batterie, con cui genera ed eroga autonomamente corrente alternata agli apparecchi a lui collegati.

Tale tempo in millisecondi, in cui l'UPS determina la necessità di autoprodurre corrente alternata ed inizia effettivamente ad erogarla, è chiamato "tempo di trasferimento" (transfer time).

La forma d'onda presente alla presa elettrica d'uscita di un UPS può essere quella presente in ingresso (normalmente quella della fornitura elettrica della rete nazionale, quindi in Italia una sinusoidale pura con la frequenza nominale di 50 Hz, e THDv <8%) passata all'uscita tale e quale, oppure venire generata dall'inverter dell'UPS (ad esempio quando è in modalità Batteria), dando luogo a diverse opzioni a seconda del tipo di UPS.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 36 di 52

In particolare in termini di forma d'onda, in ordine qualitativo decrescente, abbiamo:

- Onda sinusoidale pura (Pure Sine Wave),
- Onda quadra modificata (Modified Square Wave, Simulated Sine Wave, simulata, pseudo-sinusoidale, Step Wave, etc.) con $THD_v > 8\%$,
- Onda quadra (Square Wave) con $THD_v > 8\%$.

Abbiamo detto che la tensione della corrente alternata, presente alla presa elettrica d'uscita di un UPS, può essere la stessa presente all'ingresso, normalmente quella della fornitura elettrica della rete nazionale, 230V nominali in caso della rete elettrica italiana, passata all'uscita tale e quale, oppure venire leggermente attenuata nei picchi e potenziata nei cali tramite AVR, oppure (come quando in modalità batteria), essere generata dall'inverter dell'UPS. Generalmente, la qualità della tensione generata dall'inverter dell'UPS è migliore di quella della fornitura elettrica principale, ed anche di quella prodotta dall'eventuale AVR, perché risulta fluttuare meno in alto o in basso rispetto al valore nominale.

A seconda di come vengono realizzate le trasformazioni di tensione in ingresso, si può avere a valle dell'UPS un sistema isolato galvanicamente dalla rete in ingresso, oppure no.

Tale stato può anche variare, in base all'architettura dell'UPS, a seconda che la corrente in uscita arrivi dalla rete in ingresso, sia generata dall'UPS, o arrivi dalla rete tramite bypass automatico/manuale, creando sulla rete a valle dell'UPS diversi stati di neutro (o tipi di "regime del neutro").

Di tali variabili sullo stato del "neutro" a valle dell'UPS, bisogna tener conto in relazione alle normative di sicurezza, le quali possono considerare che la generazione autonoma di tensione da parte dell'UPS, che crea spesso un "sistema IT", "neutro isolato", avvenga unicamente per brevi periodi di tempo, e che solo in tale estemporaneo frangente possa essere accettabile l'assenza di specifici ulteriori dispositivi di sicurezza, altrimenti obbligatori; è infatti intrinseco, al funzionamento degli UPS, che quando la corrente in uscita è quella generata tramite le batterie, i normali dispositivi di protezione posti a monte dell'UPS, quali interruttore differenziale e interruttore magnetotermico, siano totalmente indifferenti e inattivi di fronte a eventuali guasti accidenti a valle dell'UPS.

Il tempo massimo per cui un UPS può mantenere attivi i carichi collegati in caso di blackout (o in presenza di fornitura elettrica di rete gravemente alterata, inutilizzabile) è determinato da 4 fattori:

- capacità totale delle batterie,
- stato di carica delle batterie,
- ciclo di vita delle batterie/livello di deterioramento,
- livello di carico collegato.

Le batterie degli UPS sono normalmente di tipo piombo-acido a "ciclo profondo, Deep-Cycle" ermetiche.

I gruppi di continuità sono corredati dal circuito che carica, ricarica e mantiene in carica le batterie. Tale circuito fornisce alle batterie una tensione sui 13,6 volt per monoblocco (monoblocco = batteria) con una corrente che dev'essere limitata, in ampere, al 10-20% della capacità della batteria montata, espressa in ampere-ora.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 37 di 52

I gruppi di continuità statici integrati da batterie di accumulatori sono in grado di assicurare la riserva anche in assenza di energia elettrica per dispositivi di illuminazione e per apparati della rete dati.

4.2 PIANO DI MANUTENZIONE PER GRUPPO UPS

Il sistema manutentivo di FCE/GI prevede la predisposizione dei piani di manutenzione per i vari oggetti e i sistemi tecnologici in opera sulla linea ferroviaria al fine di conservarne, nel tempo, efficienza, qualità, funzionalità e valore economico e, nel caso dei Gruppi UPS, di limitare i disservizi associati alla mancanza e/o fluttuazione dell'alimentazione.

In questi piani sono illustrate le attività di manutenzione preventiva. I piani recepiscono i programmi di manutenzione forniti dal costruttore per i vari oggetti.

In particolare il “piano di manutenzione” riferito al “gruppo UPS” prevede i seguenti tipi “manutenzione”:

- la manutenzione preventiva, che è finalizzata a contenere il degrado dei componenti conseguente al loro utilizzo. Un tipo particolare di manutenzione preventiva è la manutenzione predittiva che consiste nel verificare lo stato di conservazione dei componenti e, quindi, di anticiparne il deperimento, utilizzando metodi per determinare il tempo di vita residuo dei componenti, segnalando la necessità di Manutenzione.

Adesso esaminiamo le operazioni di manutenzione ordinaria previste per i vari componenti del gruppo 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 ai Gruppi UPS:

- 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.

c) Operazioni di manutenzione da eseguirsi mensilmente alle Batterie di Accumulatori UPS

- Controllo tensione di ogni singola batteria e 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;

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	Pag. 38 di 52
REV. 01 del 28/10/2020		

- Controllo della adeguata ventilazione del locale;
- Controllo stato di carica con idonea strumentazione;
- Controllo sistema di carica batteria.
- 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.

I.S.S. -Impianti di Sicurezza e Segnalamento di Stazione						
Descrizione Interventi						
Sistemi di Alimentazione						
MM 17 R MODULO DI MANUTENZIONE Gruppo di Continuità Statico(UPS)						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	Operatore
1	Controllo regolare funzionamento di alimentazione secondaria degli UPS dei Quadri MT;	7				
2	Controllo regolare alimentazione e regolare carica della batteria tramite l'indicazione degli strumenti;	30				
3	Verifica di funzionamento simulando la mancanza dell'alimentazione esterna e suo successivo ritorno;	30				
4	Controllo stato carica batterie sul display se presente	30				
5	Controllo batterie;	30				
6	Verifica eventuale presenza di allarmi acustici o visivi.	30				

Tabella 11 : Modulo MM 17 R

I.R. -Impianti di Alimentazione di Riserva

Descrizione Interventi

Batterie Accumulatori

MM 18 R MODULO DI MANUTENZIONE Batterie di Accumulatori

ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	Operatore
1	Controllo tensione di ogni singola batteria ed di quella complessiva del pacco batterie;	30				
2	Controllo temperatura di ogni singola batteria;	30				
3	Controllo eventuali rigonfiamenti sul corpo di ogni singola batteria;	30				
4	Controllo eventuali perdite di elettrolita o lesioni sul corpo di ogni singola batteria;	30				
5	Controllo stato di efficienza dei morsetti ed eventuale pulizia;	30				
6	Verifica livello elettrolita in caso di batterie a vasi apribili;	30				
7	Controllo della adeguata ventilazione del locale;	30				
8	Controllo stato di carica con idonea strumentazione;	30				
9	Controllo sistema di carica batteria.	30				
10	Prova di capacità con scarica parziale e ricarica a fondo della batteria secondo	365				

I.R. -Impianti di Alimentazione di Riserva						
Descrizione Interventi						
Batterie Accumulatori						
MM 18 R MODULO DI MANUTENZIONE Batterie di Accumulatori						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITÀ	NON CONFORMITÀ	DATA INTERVENTO	Operatore
	le prescrizioni della ditta costruttrice.					

Tabella 12: Modulo MM 18 R

4.3 DESCRIZIONE DEL GRUPPO ELETTROGENO

Un gruppo elettrogeno viene solitamente inserito all'interno di un impianto civile o industriale per conseguire almeno uno dei seguenti obiettivi:

- produzione di energia elettrica in servizio continuo;
- produzione di energia elettrica in servizio di emergenza;
- assorbimento di picchi di consumo.

Il gruppo elettrogeno è, sostanzialmente, una macchina che:

- preleva energia da un combustibile convertendola in energia meccanica;
- utilizza parte di tale energia per servizi ausiliari;
- converte l'energia meccanica in energia elettrica disponibile alle utenze.

Questo implica degli scambi di energia tra i vari apparati sotto forma di potenza termica, meccanica ed elettrica. Pertanto è possibile suddividere tali scambi di energia in perdite energetiche e energia utile all'alimentazione delle utenze. Come per tutti i processi che coinvolgono le macchine, anche per il gruppo elettrogeno il rendimento globale dipende dal prodotto dei rendimenti dei vari comparti.

In maniera sintetica si potrà scrivere che:

$$n = n_m \cdot n_g$$

dove n il rappresenta il rendimento complessivo del Gruppo elettrogeno, n_m è il rendimento dell'apparato motore e n_g quello dell'apparato generatore.

Si avranno perdite di carattere meccanico, dovute agli attriti tra le parti in movimento e perdite di carattere elettrico, dovute a fenomeni dissipativi intrinseci al processo di generazione dell'energia elettrica (ad esempio perdite statoriche e rotoriche).

L'adozione dei cosiddetti moduli di recupero calore permetterebbe di poter impiegare il calore (altrimenti irrimediabilmente perso) dei gas di scarico e dell'impianto di raffreddamento per il riscaldamento di altre utenze. Questo processo, detto cogenerazione, consente la produzione congiunta e contemporanea di energia elettrica e calore. Il riscaldamento dell'acqua per impieghi civili e industriali è l'utilizzo più diffuso della cogenerazione.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 41 di 52

Il gruppo elettrogeno, è l'interconnessione di un motore e di un generatore di energia elettrica. Tuttavia il sistema necessario a rendere questo Gruppo effettivamente utilizzabile in applicazioni reali è più complesso. La definizione più ampia data dalla Norma CEI 11-20, ci permette di considerare il gruppo elettrogeno come un sistema di produzione di energia, ossia un complesso costituito da tre apparati fondamentali: apparato motore; apparato generatore; quadri di comando e controllo.

- Apparato motore (fonte di energia),
- Apparato generatore (macchina elettrica),
- Quadri di comando, controllo e di potenza controllo

In generale l'impianto dell'autoproduttore è suddivisibile in tre sezioni.

- la rete in isola
- la rimanente parte della Rete dell'autoproduttore;
- il generatore

a sezione generatore interessa gli apparati relativi al gruppo elettrogeno (o ai gruppi elettrogeni) e si occupa della produzione dell'energia elettrica. Essa viene delimitata dal resto dell'impianto mediante l'inserzione del dispositivo del generatore o da più dispositivi del generatore, nel caso di più gruppi elettrogeni. La sezione della rete dell'autoproduttore abilitata al funzionamento in isola è formata dall'insieme delle utenze che possono essere alimentate dal gruppo elettrogeno, indipendentemente dalla presenza di eventuali altre reti. È la porzione di impianto compresa tra il dispositivo del generatore ed il dispositivo di interfaccia (DI).

La sezione della rimanente parte della rete dell'autoproduttore è formata dall'insieme delle utenze che possono attingere alimentazione dalla rete pubblica, dal gruppo elettrogeno in parallelo alla rete pubblica, ma non dal solo gruppo elettrogeno. È la porzione di impianto compresa tra il dispositivo generale (DG) ed il dispositivo di interfaccia.

4.4 PIANO DI MANUTENZIONE PER GRUPPO ELETTROGENO

Si riportano di seguito le principali operazioni di manutenzione, con relativa frequenza, per le apparecchiature del gruppo elettrogeno utilizzato sulla che linea ferroviaria Circumetnea Catania-Borgo Riposto.

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;

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 42 di 52

- 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;

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	Pag. 43 di 52
REV. 01 del 28/10/2020		

- 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 ELETTROGENO" da archiviare a cura del Capo Tecnico nel relativo registro delle verifiche periodiche.

I.R. -Impianti di Alimentazione di Riserva						
Descrizione Interventi						
Gruppo Elettrogeno						
MM 16 R MODULO DI MANUTENZIONE Gruppo Elettrogeno						
ID	Operazione	FREQUEN ZA GG	CONFORMITA ,	NON CONFORMITA ,	DATA INTERVENT O	Operator e
1	Controllo regolare alimentazione impianto e regolare carica della batteria da effettuare tramite l'indicazione strumenti;	15				
2	Controllo stato batterie	15				
3	Controllo delle spie luminose e che gli interruttori siano nella loro normale posizione di aperto o di chiuso;	15				
4	Verifica eventuali codici di errore nel display del quadro di manovra;	15				
5	Verifica di funzionamento, simulando la mancanza della alimentazione esterna, e successivo ritorno, controllo dei cuscinetti;	15				
6	Verifica livello carburante nel serbatoio ed eventuale ripristino del livello e verifica livello tanica di	15				

I.R. -Impianti di Alimentazione di Riserva

Descrizione Interventi

Gruppo Elettrogeno

MM 16 R MODULO DI MANUTENZIONE Gruppo Elettrogeno

ID	Operazione	FREQUEN ZA GG	CONFORMITA ,	NON CONFORMITA ,	DATA INTERVENT O	Operator e
	riserva;					
7	Verifica regolare avviamento automatico e funzionamento (a vuoto e a carico con registrazione dei dati di uscita tensione, potenza, freq).	15				
8	Pulizia radiatore e griglie di ventilazione;	15				
9	Controllo temperature e livello (con eventuale rabbocco) acqua e olio;	15				
10	Controllo stato batterie di avvio, e livello elettrolita;	15				
11	Controllo sistema carica batterie;	15				
12	Verifica livello combustibile e strumentazione; Controllo densità elettrolita; Verifica dispositivi di sicurezza e allarme.	15				
13	Verifica generale sul quadro di manovra del serraggio della bulloneria e morsetteria;	15				
14	Verifica dell'efficienza dei teleruttori e dei collegamenti elettrici, ed	15				

 <i>GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA</i>	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	Pag. 45 di 52
REV. 01 del 28/10/2020		

I.R. -Impianti di Alimentazione di Riserva						
Descrizione Interventi						
Gruppo Elettrogeno						
MM 16 R MODULO DI MANUTENZIONE Gruppo Elettrogeno						
ID	Operazione	FREQUEN ZA GG	CONFORMITA ,	NON CONFORMITA ,	DATA INTERVENT O	Operator e
	eventuale sostituzione;					
15	Verifica usura delle spazzole motore di avvio ed eventuale sostituzione;	15				
16	Verifica usura delle spazzole del generatore ed eventuale sostituzione;	15				
17	Verifica livello olio motore ed eventuale rabbocco;	15				
18	Sostituzione filtri olio, aria e carburante; Controllo ed eventuale pulizia filtro aria;	15				

I.R. -Impianti di Alimentazione di Riserva						
Descrizione Interventi						
Gruppo Elettrogeno						
MM 16 R MODULO DI MANUTENZIONE Gruppo Elettrogeno						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	Operatore
1	Verifica generale sul quadro di manovra del serraggio della bulloneria e della morsetteria;	365				
2	Verifica dell'efficienza dei teleruttori e dei collegamenti	365				

I.R. -Impianti di Alimentazione di Riserva

Descrizione Interventi

Gruppo Elettrogeno

MM 16 R MODULO DI MANUTENZIONE Gruppo Elettrogeno

ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	Operatore
	elettrici, ed eventuale sostituzione;					
3	Verifica usura delle spazzole motore di avvio ed eventuale sostituzione;	365				
4	Verifica usura delle spazzole del generatore ed eventuale sostituzione;	365				
5	Verifica livello olio motore ed eventuale rabbocco;	365				
6	Sostituzione filtri olio, aria e carburante;	365				
7	Controllo ed eventuale pulizia filtro aria;	365				
8	Verifica manicotti e tubi flessibili;	365				
9	Verifica stato e tensione cinghie;	365				
10	Verifica pompa acqua;	365				
11	Verifica pompe combustibile e sensori di livello;	365				
12	Prova a carico del gruppo per almeno 15'con registrazione dei dati di uscita (tensione, potenza, freq);	365				
13	Pulizia esterna macchina;	365				
14	Rilievo vibrazioni anomalie e fissaggio bulloni;	365				

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 47 di 52

I.R. -Impianti di Alimentazione di Riserva						
Descrizione Interventi						
Gruppo Elettrogeno						
MM 16 R MODULO DI MANUTENZIONE Gruppo Elettrogeno						
ID	Operazione	FREQUENZA GG	CONFORMITA'	NON CONFORMITA'	DATA INTERVENTO	Operatore
15	Sostituzione filtri aria, combustibile; Sostituzione olio motore;	365				
16	Verifica depositi di fondo serbatoio combustibile;	365				
17	Ingrassaggio cuscinetti alternatore;	365				
18	Verifica logica controllo e pulsanti di emergenza;	365				
19	Pulizia / registrazione iniettori e valvole;	365				
20	Controllo spazzole motore di avviamento;	365				
21	Ingrassaggio morsetti batterie;	365				
22	Verifica depositi di fondo serbatoio acque reflue gorgogliatori;	365				
23	Scarico serbatoio acque reflue gorgogliatori;	365				
24	Verifica tubazioni aria compressa.	365				

Tabella 13: Modulo MM 16R

In particolare se durante l'attività manutentiva ordinaria vengono rilevate delle N.C. FCE/GI ha predisposto un Registro delle N.C. contenente i Moduli di seguito riportati.

[illegible]



FERROVIA CIRCUMETNEA

MAN 18.1 - REV. 01 ..

1. RILEVAZIONE NC

Descrizione NC rilevata

data apertura NC / /

2. DISPOSIZIONE per la RISOLUZIONE della NC

Descrizione della risoluzione

Responsabile Chiusura NC

.....

3. VERIFICA CHIUSURA NC

E' stato riscontrato che la risoluzione è stata

ATTUATA

NON ATTUATA

MNCn°

__ / __ / __

Data

__ / __ / 2018 – __ / __ / 2018



**GESTIONE GOVERNATIVA
FERROVIA CIRCUMETNEA
CATANIA**

REV. 01 del 28/10/2020

**SISTEMI TECNOLOGICI PER
L'ALIMENTAZIONE**

Pag. 50 di 52

FCE/GI ha previsto , inoltre ,che lo stato dei sistemi tecnologici venga monitorato dall'Ufficio tecnico con cadenza settimanale per la verifica del regolare funzionamento impianti ed a tal proposito è previsto l'utilizzo del Modulo CGI-F per descrivere lo stato dei Sistemi Tecnologici ,tra cui rientra l'Apparato CTC.

Di seguito si riporta il Modulo CGI-F

CGI_F - CONTROLLO GESTIONE IMPIANTI FERROVIA									
Aggiornamento del 15/06/2018									
Sottosistema	ID	Settore di appartenenza	Caratteristica	Impianto	Stato del Sistema	Corretta Funzionamento - Verifica	SCEDELLA PRECEDENTE VERIFICA		NOTE
Elettrica ed elettronica	F11	SE	CSA	Cabine di trasformazione MT/PT	Funzionante				
	F12	SE	CSF	Strutture elettriche	Funzionante				
	F13	SE	UPS	Gruppi di continuità - UPS	Funzionante				
	F14	SE	CSA	Distribuzione per alimentazione cabine e terza rotaia	Funzionante				
	F15	SE	SEI	Impianti Elettrici di Stazione con utenze relative (impianti di illuminazione interni ed esterni, quadri elettrici di distribuzione, quadri di carica, impianti di acqua e vapore, terza rotaia) Impianti di Terna SIRE 402/05	Funzionante				
	F16	SE	UTM	Impianti UTM in Galleria	Funzionante				
	F17	TUC	TRM	Sistema di Sostegno in Rete Spazio centrale e laterali di alimentazione	Funzionante				
	F18	TUC	TRM	Altre alimentazioni	Funzionante				
	F19	TUC	SPS	Distribuzione energia in Stazione	Funzionante				
	F20	TUC	SEP	Sistema di illuminazione di cabina	Funzionante				
	F21	TUC	SCA	Sistema di Controllo Accessi Impianti Tecnologici	Funzionante				
	F22	TUC	SCA	Sistema di Videovisiva Avanzata (VAVP)	Funzionante				
	F23	TUC	SCA	Sistema di Videovisiva Avanzata per videoconferenza (VAVP) (VAVP Class)	Funzionante				
	F24	TUC	TIN	TEMA	Funzionante				
	F25	TUC	CSM	CSM R	Funzionante				
	F26	TUC	SCA	Sistema di Controllo Accessi Impianti Tecnologici	Funzionante				
	F27	TUC	SCA	Sistema di supervisione SCADA	Funzionante				
	F28	SA	RIS	Sistema di Rilevamento Incendi in Galleria	Funzionante				
	F29	SA	RIS	Sistema di Rilevamento Incendi in Stazione	Funzionante				
	F30	SCA	SCA	Sistemi Controllo Accessi e Regime di Sicurezza	Funzionante				
Impianti Sicurezza	F31	SA	SA	Impianti di Evacuazione Fumi in Galleria	Funzionante				
	F32	SA	SA	Impianti di Evacuazione Fumi in Stazione	Funzionante				
	F33	SA	SA	Impianti di Aggiornamento delle Acquisizioni	Funzionante				
	F34	SA	SA	Impianti di Aggiornamento delle Acquisizioni	Funzionante				
Sicurezza e Integrità	F35	SA	SA	Impianti di Evacuazione Fumi in Galleria	Funzionante				
	F36	SA	SA	Impianti di Evacuazione Fumi in Stazione	Funzionante				
	F37	SA	SA	Impianti di Aggiornamento delle Acquisizioni	Funzionante				
	F38	SA	SA	Impianti di Aggiornamento delle Acquisizioni	Funzionante				
F39	SA	SA	SA	Impianti di Evacuazione Fumi in Galleria	Funzionante				
F40	SA	SA	SA	Impianti di Evacuazione Fumi in Stazione	Funzionante				
F41	SA	SA	SA	Impianti di Aggiornamento delle Acquisizioni	Funzionante				
F42	SA	SA	SA	Impianti di Aggiornamento delle Acquisizioni	Funzionante				
F43	SA	SA	SA	Impianti di Evacuazione Fumi in Galleria	Funzionante				
F44	SA	SA	SA	Impianti di Evacuazione Fumi in Stazione	Funzionante				
F45	SA	SA	SA	Impianti di Aggiornamento delle Acquisizioni	Funzionante				
F46	SA	SA	SA	Impianti di Aggiornamento delle Acquisizioni	Funzionante				
F47	SA	SA	SA	Impianti di Evacuazione Fumi in Galleria	Funzionante				
F48	SA	SA	SA	Impianti di Evacuazione Fumi in Stazione	Funzionante				
F49	SA	SA	SA	Impianti di Aggiornamento delle Acquisizioni	Funzionante				
F50	SA	SA	SA	Impianti di Aggiornamento delle Acquisizioni	Funzionante				

Tabella 14: Modulo CGI-F

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 51 di 52

4.5 STRUMENTAZIONI UTILIZZATE PER LA MANUTENZIONE

La strumentazione “ordinaria” utilizzata per la effettuazione delle “operazioni di manutenzione” dei sistemi tecnologici inseriti in questo manuale è composta da:

- Kit strumentazione FLUKE 287/FVF (accessoriato da cavi con puntali isolanti),
- Misuratore d'isolamento,
- Borsa attrezzi operatore
- Oscilloscopio
- Apparecchiatura per misura valore Impianto di Terra

Le strumentazioni sopra riportate possono essere integrate, secondo necessità, da specifico “kit” composto da:

- cercafase-giravite 3x1 00-giravite 3,5x100-giravite 4x100-giravite 5,5x125-giravite ph 1-giravite ph 2-giravite pz 1-giravite pz 2
- pinza 180 mm
- tronchese 160 mm
- forbice SC 5X
- spelafili 0.2-6 mm'
- flessometro 5 m
- chiavi esagonali-chiavi combinate a cricco. -chiave universale
- cutter
- seghetto tascabile
- livella 150 mm
- martello 300 g
- Serie Giraviti a Bussola esagonale a parete ridotta
- chiavi delle seguenti misure: 7 mm; 8 mm; 9 mm; 10 mm
- Chiave universale per quadri elettrici

Naturalmente nello svolgimento delle operazioni di manutenzione è necessario avere la certezza che le Attrezzature e gli strumenti di misura da utilizzare siano in regola con gli eventuali controlli e tarature previste. A tale scopo FCE/GI ha predisposto, per questi strumenti, un registro degli strumenti di misura in cui sono inseriti tutti gli Strumenti soggetti a controlli periodici e/o taratura così come previsto dalla procedura di manutenzione. Ognuno di questi strumenti sarà dotato del proprio manuale di uso e manutenzione, contenente i dati necessari al mantenimento in efficienza, e una scheda tecnica, in cui sono registrate le date degli interventi di controllo e/o taratura effettuati

4.6 DPI UTILIZZATI

Relativamente ai Dispositivi di protezione individuale, valgono le norme previste dalla legislazione vigente, dal Documento DVR di FCE/GI e dalle normative interne a FCE/GI.

I DPI in dotazione all'agente sono riportati in una scheda personale dove è registrata anche la scadenza dei Dispositivi stessi.

Normalmente è compito del capo squadra verificare che tutti i componenti della squadra di manutenzione indossino i relativi DPI, comunicando al capo tecnico le eventuali inottemperanze.

 GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIA CIRCUMETNEA CATANIA	SISTEMI TECNOLOGICI PER L'ALIMENTAZIONE	
REV. 01 del 28/10/2020		Pag. 52 di 52

4.7 ATTIVITÀ DI CHECK-IN

Le attività di Check-In consistono in una verifica generale dello stato dell'oggetto destinato ad essere mantenuto, constatando, anche, la presenza di ulteriori anomalie o necessità di operazioni di manutenzione aggiuntive oltre quanto comandato.

L'incaricato eseguirà tutte le operazioni previste per la presa in carico dell'oggetto da mantenere, secondo quanto previsto dalle normative del sistema SGS di FCE/GI ed in particolare dalla procedura per la manutenzione. e dalle D.esercizio 3/2019,OdS 26/2016 e D.esercizio 7/2020

4.8 ATTIVITÀ DI CHECK-OUT

L'incaricato, una volta terminate le operazioni manutentive comandate ed effettuate le eventuali verifiche e controlli previsti dalla normativa, comunicherà al DM la disponibilità all'esercizio delle apparecchiature che erano in manutenzione, rimuovendo infine le segnalazioni applicate, nel rispetto della normativa del sistema SGS di FCE/GI ed in particolare dalla procedura per la manutenzione. e dalle D.esercizio 3/2019,OdS 26/2016 e D.esercizio 7/2020

4.9 COMPETENZE DEL PERSONALE

Il personale incaricato della manutenzione dell'oggetto "ACEP" dovrà essere in possesso delle abilitazioni valide, previste nella procedura di FCE/GI, relativamente al sottosistema CCS ed ai contesti operativi pertinenti all'oggetto da mantenere ed all'ambiente in cui è installato, così come previsto dalla Normativa del sistema SGS di FCE/GI.