



Mandatario senza rappresentanza del  
**CONSORZIO DI BONIFICA SICILIA ORIENTALE**

(D.P.Reg.Sic. n. 467 del 12.09.2017)

giusta Deliberazione Commissariale n. 8 del 30.10.2017

Via Agnone n°68 - 96016 - Lentini (SR)

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA'  
 IDRAULICA DEI CANALI DI SCOLO CONSORTILI  
 DELL'AREA NORD DEL COMPRESORIO DEL  
 «**PANTANO GELSARI**».

## PROGETTO ESECUTIVO

			2	0	S	R		<b>E.4</b>	<b>VISTI ED APPROVAZIONI</b>
Codice Lavoro	Anno	Provincia	Scala	N° allegati					
<b>OGGETTO:</b>  MANUALE D'USO e MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO IDROVORO GELSARI PER L'INSTALLAZIONE DELLA 3 <sup>A</sup> ELETTROPOMPA									
<b>IL PROGETTISTA</b> <i>(Geom. Paolo Fiscaro)</i>			<b>IL PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI</b> <i>(Dott. Ing. Vincenzo Campailla)</i>						
<b>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</b> <i>(Dr. Ing. Stefano Grimaldi)</i>			<b>V.TO II DIRIGENTE AREA TECNICA MANUTENZIONE</b> <i>(Dr. Geol. Gaetano Punzi)</i>			<b>II DIRIGENTE AREA TECNICA PROGETTAZIONE</b> <i>(Dr. Ing. Eugenio Pollicino)</i>			
REV.	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	ANNOTAZIONI				
	Febbraio 2019	dall'Ufficio Tecnico Consortile			prezziario 2019				

**COMMITTENTE** : CONSORZIO DI BONIFICA 10 - SIRACUSA LENTINI

**PROGETTO ESECUTIVO**

DESCRIZIONE: LAVORI DI RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' IDRAULICA DEI CANALI DI SCOLO CONSORTILI DELL'AREA NORD DEL COMPRESORIO DEL «PANTANO GELSARI».

**TITOLO ELABORATO** : Manuale d'uso e manutenzione

**CODICE ELABORATO** : E004

I L PROGETTISTA

I L RUP

VISTO

Revisione	Data	Note
01	Settem bre 2018	Prim a emissione

## Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. DEFINIZIONI .....	3
3. TIPI DI MANUTENZIONE .....	4
4. PROGRAMMA DELLA MANUTENZIONE .....	5
4.1 Controlli preliminari per la sicurezza degli operatori .....	5
4.2 FERMO IMPIANTO O PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE .....	5
4.3 DOCUMENTI D'IMPIANTO .....	5
4.4 PERIODICITA' DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE .....	6
4.5 REGISTRAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	6
4.6 VERIFICHE SECONDO LA CEI 0-15 ( e nuova norma CEI 78-17) .....	7
4.7 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE CABINA MT/bt.....	7
5. Manuale di manutenzione e programma di manutenzione .....	8
5.1 Tipologia di interventi manutentivi .....	8
5.2 Responsabile dell'attività manutentiva .....	8
5.3 Esecuzione in sicurezza degli interventi .....	9
6. Fascicolo di manutenzione .....	9
7. Interventi e relative schede manutentive .....	10
7.1 Piano delle verifiche .....	10
7.2 SCHEDE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE .....	11
8. REGISTRAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	21

## 1. PREMESSA

Il presente progetto vuole illustrare, in modo compiuto, gli interventi impiantistici di natura elettrica da realizzare all'interno della stazione di sollevamento di Pantano Gelsari, per consentire il completamento del Progetto di potenziamento dell'impianto finalizzato all'ottimizzazione del sistema di allontanamento delle acque con l'installazione di una terza elettropompa.

In particolare, l'intervento contemplato in questa sede è relativo alle opere elettriche necessarie per l'inserimento della terza elettropompa.

Il presente documento descrive il manuale d'uso e manutenzione delle opere specialistiche previste in progetto.

Per il manuale d'uso dei componenti tecnologici quali gli interruttori, l'avviatore della pompa ed il relativo sistema di automazione, si rimanda ai manuali specifici dei produttori che dovranno essere consegnati dall'appaltatore unitamente a tutta la documentazione finale.

## 2. DEFINIZIONI

### **Area elettrica chiusa**

Locale o luogo per l'esercizio di impianti o componenti elettrici il cui accesso è consentito esclusivamente a persone formate ed esperte, a persone formate ed istruite oppure a persone comuni sotto la sorveglianza di persone formate (persone esperte o istruite); l'accesso è consentito, ad esempio, mediante l'apertura di porte o rimozione di barriere (con l'uso di chiavi o di attrezzi) sulle quali siano chiaramente applicati segnali idonei di avvertimento.

L'Aeeg incentiva e raccomanda gli Utenti MT che godono dei requisiti semplificati ad effettuare la manutenzione ai sensi della norma CEI 0-15 refertando su apposito registro secondo le periodicità previste dalla stessa norma CEI 0-15.

Il decreto legislativo 81/8 obbliga il datore di lavoro ad eseguire la manutenzione degli impianti elettrici e della cabina

"il datore di lavoro deve prendere le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati da tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione";

A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro "predispone le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto";

il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione siano predisposte ed attuate tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle **indicazioni** contenute nei manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle **indicate nelle pertinenti norme tecniche**.

### 3. TIPI DI MANUTENZIONE

#### **Manutenzione preventiva:**

è finalizzata a ridurre la probabilità di guasto in un impianto e il degrado dei componenti; si sviluppa secondo scadenze prefissate o altri criteri predeterminati (in genere durante le fermate dell'impianto), il che può comportare la sostituzione di parti elettriche critiche, indipendentemente dal loro stato d'uso.

Si distinguono:

- **Manutenzione programmata;**
- **Manutenzione ciclica;**
- **Manutenzione secondo (su) condizione;**
- **Manutenzione predittiva (controllata).**

#### **Manutenzione correttiva (detta anche a guasto):**

Si attua per riparare guasti o danni, dopo la rilevazione degli stessi, per ripristinare il corretto funzionamento dell'impianto;

Si differenzia in:

- **Manutenzione d'urgenza (emergenza):** eseguita immediatamente alla rilevazione del guasto per evitare conseguenze altrimenti inaccettabili;
- **Manutenzione differita:** ritardata in base a specifiche esigenze operative.

I lavori di manutenzione devono essere eseguiti dagli addetti alla manutenzione nel rispetto delle Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27 in quanto rientrano tra i lavori elettrici.

#### **Manutentore**

Soggetto fisico unico **che ha la responsabilità complessiva della manutenzione**; in particolare degli aspetti di sicurezza, tecnici e gestionali/amministrativi.

Gli addetti alla manutenzione che eseguono lavori elettrici devono possedere i requisiti previsti per le Persone Esperte (**PES**) o per le Persone Avvertite (**PAV**); gli addetti alla manutenzione che non eseguono lavori elettrici rientrano tra le Persone Comuni (**PEC**).

## 4. PROGRAMMA DELLA MANUTENZIONE

### 4.1 Controlli preliminari per la sicurezza degli operatori

- Verifica efficienza serrature, blocchi e interblocchi;
- Presenza cartelli di pericolo, divieto, sicurezza;
- Presenza di barriere isolanti;
- Verifica dei gradi di protezione, delle distanze delle parti attive dalle barriere;
- Integrità delle connessioni di terra;

### 4.2 FERMO IMPIANTO O PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE

In seguito ai controlli preliminari effettuati se viene riscontrata una criticità per la sicurezza degli addetti occorre procedere allo stop immediato dell'impianto coerentemente con l'art. 5.3.4 della norma CEI EN 50110 "si devono tempestivamente eliminare di difetti che costituiscono pericolo immediato o sconnettere senza ritardi le parti difettose impedendone la riconnessione"

In caso di anomalia tecnica grave che non pregiudica la sicurezza, occorre programmare il fermo impianto per le attività di ripristino

Una volta rimosse le criticità/anomalie classificate con priorità alta si può procedere con la pianificazione della manutenzione preventiva a programma avendo già reperito:

### 4.3 DOCUMENTI D'IMPIANTO

Fanno parte della documentazione obbligatoria di impianto:

- schemi elettrici;
- planimetria cabina riportante la disposizione dei componenti;
- piano delle tarature delle protezioni;

Per il manuale d'uso si rimanda ai seguenti documenti forniti a cura dell'appaltatore:

- Interruttori
- Quadri BT;
- Sezionatori combinati con fusibili;
- Protezioni;
- UPS;
- Avviatore con soft starter
- Quadro di automazione

#### 4.4 PERIODICITA' DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

In generale la frequenza degli interventi di manutenzione deve essere stabilita di volta in volta tenendo conto:

- delle modalità e gravosità del servizio e dello stato dell'impianto e dei componenti;
- delle condizioni ambientali (es. penetrazione di acqua o corpi solidi, esposizione a temperature ambientali anormali (molto alte o molto basse), esposizione ad irraggiamento solare diretto con presenza di raggi ultravioletti);
- dell'esposizione a inquinazione industriale elevata;
- delle periodicità indicate dalla norma CEI 0-15 validate, ai fini dell'acquisizione del diritto ad accedere al godimento degli indennizzi automatici in caso del mancato rispetto degli standard di qualità del servizio.

#### 4.5 REGISTRAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

L'esito dei controlli deve essere verbalizzato a cura del datore di lavoro e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

Il periodo di conservazione delle schede di manutenzione deve essere fissato nel contratto di appalto in accordo tra le parti sulla base di quanto stabilito per esempio in termini di garanzia di durata degli interventi di manutenzione..

#### 4.6 VERIFICHE SECONDO LA CEI 0-15 ( e nuova norma CEI 78-17)

Comprendono gli esami a vista, controlli manuali e strumentali e manovre atti ad accertare la corretta funzionalità di apparecchiature/componenti che fanno parte degli impianti elettrici.

Comprendono altresì gli esami a vista e controlli atti ad accertare l'integrità delle parti non elettriche di cabine MT/BT e dei servizi funzionali a queste ultime.

**Si evidenzia che nella presente Norma non sono riportati gli interventi di verifica prescritti da obblighi di legge (ad esempio le verifiche degli impianti di terra, PCB, ecc.).**

#### 4.7 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE CABINA MT/bt

L'esercizio e la manutenzione delle cabine hanno come scopo quello di assicurarne un'elevata affidabilità (intesa come pronta individuazione delle anomalie ,della prevenzione dei guasti e di un monitoraggio funzionale) e di garantirne la sicurezza.

Al personale addestrato è conferita la responsabilità per la corretta effettuazione delle verifiche periodiche.

Ovviamente qualora vi siano presenti apparecchiature non menzionate nelle schede seguenti, le stesse andranno integrate o aggiornate.

**Le operazioni di manutenzione programmata vanno effettuate sempre a circuito non energizzato, eseguendo le relative procedure per la messa in sicurezza dell'impianto e con l'affissione dei relativi cartelli monitori.**



## 5. Manuale di manutenzione e programma di manutenzione

### 5.1 Tipologia di interventi manutentivi

Lo scopo di un intervento manutentivo è quello di mantenere inalterate nel tempo le prestazioni di un impianto. Esistono fondamentalmente 3 tipi di manutenzione:

- **Manutenzione preventiva:** finalizzata a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte guasti che comportino la necessità di interventi per il ripristino della normale funzionalità. Questa tipologia di intervento non modifica la struttura essenziale dell'impianto o la sua destinazione d'uso;
- **Manutenzione predittiva** costituita da:
  - verifiche dello stato di conservazione ed efficienza dei componenti interessati;
  - prove strumentali finalizzate a determinare il tempo di vita residuo dei componenti, con lo scopo di evidenziare la necessità di sostituzione dei componenti stessi ed evitare, programmando opportunamente l'intervento sostitutivo, pesanti disservizi;
  - proposte di sostituzioni dei componenti esistenti prossimi al fine vita con prodotti di nuova generazione.
- **Manutenzione correttiva,** costituita fondamentalmente da un rinnovo e/o da una sostituzione dei componenti che non vada a modificare in modo sostanziale le prestazioni dell'impianto e sia principalmente destinato a riportare l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio.

### 5.2 Responsabile dell'attività manutentiva

Il manutentore è la persona fisica o giuridica che ha la responsabilità complessiva della manutenzione; in particolare degli aspetti di sicurezza, tecnici e gestionali/amministrativi. Il manutentore può eseguire o fare eseguire, dal proprio personale o da terzi, operazioni manutentive manuali e/o strumentali sugli impianti .

### 5.3 Esecuzione in sicurezza degli interventi

Gli interventi di manutenzione sono eseguiti solitamente con il relativo impianto fuori tensione e messo in sicurezza, ma non sono esclusi gli interventi che rientrano tra le attività eseguite in zona prossima di impianti in tensione e/o in zona di lavoro sotto tensione secondo quanto indicato dalle norme CEI 11-27 e CEI EN 50110-1.

Nota: si ricorda che rientrano nel campo di applicazione delle suddette norme anche i lavori che prevedano l'accesso a parti elettriche messe fuori tensioni in occasione dell'esecuzione del lavoro.

In particolare dovranno essere individuate le figure di:

- responsabile dell'impianto (RI), inteso come colui che ha in carico la cabina MT/BT oggetto di intervento manutentivo e che ne gestisce l'assetto impiantistico durante le attività lavorative;
- preposto ai lavori (PL), inteso come persona designata alla responsabilità della conduzione operativa dell'attività manutentiva sul posto di lavoro.

E' altresì fondamentale che chi esegue operativamente l'attività manutentiva sia stato riconosciuto dal proprio datore di lavoro come persona esperta (PES) o, se è prevista l'esecuzione di lavori elettrici su parti in tensione (fino a 1.000 V), persona idonea.

Nota: si rammenta che per poter operare su parti in tensione superiore a 1.000Vac, occorre un'apposita autorizzazione da parte del Ministero del Lavoro (DM 04/02/2011).

## 6. Fascicolo di manutenzione

La documentazione relativa a tutti gli specifici interventi di manutenzione consiste sostanzialmente nella predisposizione di un "fascicolo di manutenzione" comprendente gli schemi elettrici degli impianti oggetto della manutenzione e di una raccolta di schede tecniche.

Le schede di manutenzione, destinate alla formazione del fascicolo di manutenzione, devono essere predisposte a cura dell'unità o della persona che ha la titolarità dell'impianto elettrico da mantenere e devono contenere almeno i seguenti dati:

- identificativo della cabina MT/MT e/o MT/BT cui si riferisce la scheda;
- codifica o n° progressivo della scheda;
- denominazione del circuito funzionale e/o dell'elemento da esaminare ai fini della manutenzione;
- descrizione sintetica delle verifiche o degli interventi da eseguire sul componente;
- intervallo temporale massimo tra un intervento manutentivo e il successivo;
- interventi particolari che l'addetto alla manutenzione ha effettuato o non ha potuto effettuare per mancanza di attrezzature/materiali o per impossibilità tecniche;
- data di esecuzione dell'intervento manutentivo;

- esito dell'intervento;
- firme dei manutentori.

## 7. Interventi e relative schede manutentive

Le norme CEI 0-15 e CEI 78-17 offrono esaurienti esempi di schede di manutenzione con indicati i principali interventi da eseguire. Se ne riporta nel seguito un estratto dei più significativi.

Nota: le periodicità indicate nelle tabelle seguenti non sono arbitrarie, ma desunte sia da manuali tecnici dei costruttori, sia dall'esperienza maturata nel settore.

### 7.1 Piano delle verifiche

*Tabella 1 - esame del quadro media tensione*

<b>Intervento</b>
QMT - Verifiche e interventi: esame a vista dello stato dell'intera struttura metallica
QMT - Verifiche e interventi: presenza di corpi estranei all'interno del quadro
QMT - Verifiche e interventi: pulizia parti isolanti e parti attive
QMT - Verifiche e interventi: controllo serraggio della bulloneria
QMT - Verifiche e interventi: controllo aperture per passaggio cavi e tamponature
QMT - Verifiche e interventi: pulizia cinematismi, lubrificazione
QMT - Verifiche e interventi: controllo blocchi e interblocchi
QMT - Verifiche e interventi: pulizia e serraggio morsettiere
QMT - Verifiche e interventi: controllo collegamenti ausiliari
QMT - Verifiche e interventi: controllo illuminazione interna, resistenza anticondensa, segnalatori presenza/assenza di tensione
QMT - Verifiche e interventi: intelleggibilità e completezza targhe per sequenza manovre
QMT - Verifiche e interventi: funzionalità delle parti estraibili
QMT - Verifiche e interventi: funzionalità degli otturatori

*Tabella 2 - esame del trasformatore MT/BT in resina*

<b>Intervento</b>
TR - S - Verifiche e interventi: controllo dati di targa
TR - S - Verifiche e interventi: pulizia generale da polvere e sporizia
TR - S - Verifiche e interventi: controllo presenza ostruzioni nei canali di raffreddamento
TR - S - Verifiche e interventi: controllo serraggio bulloneria di fissaggio a pavimento
TR - S - Verifiche e interventi: controllo serraggio bulloneria terminali MT/BT

TR - S - Verifiche e interventi: controllo funzionamento eventuali ventilatori e centralina comandi
TR - S - Verifiche e interventi: controllo collegamenti sonde di temperatura
TR - S - Verifiche e interventi: controllo stato dei dispositivi meccanici per movimentazione TR

*Tabella 3 - esame del quadro BT*

<b>Intervento</b>
QBT - Verifiche/interventi: esame a vista dello stato dell'intera struttura metallica
QBT - Verifiche/interventi: presenza di corpi estranei all'interno del quadro
QBT - Verifiche/interventi: pulizia parti isolanti e partiattive
QBT - Verifiche/interventi: controllo serraggio della bulloneria meccanica
QBT - Verifiche/interventi: controllo serraggio della bulloneria elettrica
QBT - Verifiche/interventi: controllo aperture per passaggio cavi e tamponature
QBT - Verifiche/interventi: pulizia cinematismi, lubrificazione
QBT - Verifiche/interventi: controllo blocchi e interblocchi
QBT - Verifiche/interventi: pulizia e serraggio morsettiere
QBT - Verifiche/interventi: controllo collegamenti ausiliari
QBT - Verifiche/interventi: intelleggibilità e completezza targhe per sequenza manovre
QBT - Verifiche/interventi: funzionalità delle parti estraibili
QBT - Verifiche/interventi: funzionalità degli otturatori

## 7.2 SCHEDE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE

LOCALE CABINA		TEMPISTICA					
N.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	GIO.	SETT.	MEN.	TRIM.	SEM.	ANN.
1	Rimuovere gli eventuali materiali non attinenti agli impianti ed eseguire la pulizia del locale.					1	
2	Controllo integrità delle griglie di aerazione e pulizia delle stesse					1	
3	Verificare la presenza dei dispositivi di protezione individuali e di estinzione incendi.					1	
4	Carica degli estintori					1	
5	Verificare la presenza dei cartelli monitori e della documentazione di impianto.					1	
6	Eeguire il controllo dello stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti: reti, cancelli, plexiglas, ecc.					1	
7	Tinteggiatura esterna cabina e rifacimento impermeabilizzazione copertura.						5

SEZIONATORI MT		TEMPISTICA					
N.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	GIO.	SETT.	MEN.	TRIM.	SEM.	ANN.
1	Eseguire la pulizia e il controllo visivo dell'integrità degli isolatori					1	
2	Verificare l'efficacia degli Interblocchi meccanici e/o elettrici tra sezionatori di linea e sezionatori di terra					1	
3	Misurare la resistenza di isolamento ogni 5 anni					1	
4	Verificare la tensione di alimentazione degli accessori elettrici del comando					1	
5	Per i circuiti ausiliari controllare il funzionamento delle segnalazioni e del comando motorizzato (se previsto)					1	
6	Controllare i serraggi, i contatti sezionati (solo per interruttore sezionabile)					1	
7	Eseguire il controllo di serraggio dei collegamenti elettrici agli isolatori					1	
8	Verificare l'efficienza dei dispositivi di blocco che impediscono l'accesso alle parti in tensione					1	
9	Verificare l'efficienza dei segnalatori meccanici di posizione					1	
10	Verificare l'efficienza delle connessioni a terra del sezionatore di terra					1	
11	Verificare la continuità dei conduttori di messa a terra delle strutture metalliche e delle apparecchiature installate					1	

	<b>FUSIBILI</b>	<b>TEMPISTICA</b>					
<b>N.</b>	<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>GIO.</b>	<b>SETT.</b>	<b>MEN.</b>	<b>TRIM.</b>	<b>SEM.</b>	<b>ANN.</b>
1	Effettuare controllo visivo						1
2	Verificare le caratteristiche elettriche di progetto						1
3	Verifica integrità						2

	<b>INTERRUTTORI SF6</b>	<b>TEMPISTICA</b>					
<b>N.</b>	<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>GIO.</b>	<b>SETT.</b>	<b>MEN.</b>	<b>TRIM.</b>	<b>SEM.</b>	<b>ANN.</b>
1	Controllo visivo integrità apparecchiatura e pulizia					1	
2	Controllare la pressione sul presso stato (se presente) per eventuali perdite del gas						1
3	Eseguire cinque manovre meccaniche di chiusura e di apertura						1
4	Esame a vista dei poli (parti in resina).					1	
5	Esame a vista del comando e della trasmissione					1	
6	Controllare il serraggio della messa a terra						1
7	Controllo della funzionalità degli interblocchi						1
8	Controllare le molle e sostituirle se danneggiate						2
9	Ingrassare con prodotto idoneo i punti di caricamento delle molle del comando, i punti di caricamento della molla di apertura e gli agganci di chiusura e apertura						1

RELE' DI PROTEZIONE		TEMPISTICA					
N.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	GIO.	SETT.	MEN.	TRIM.	SEM.	ANN.
1	Controllo visivo integrità apparecchiatura e pulizia					1	
2	Verificare a vista i valori di taratura dei parametri elettrici con quelli progettuali					1	
3	Simulare l'intervento della protezione agendo meccanicamente sul dispositivo di sgancio dell'interruttore					1	
4	<p>Per protezioni di massima corrente (50-51), di terra (50N-51N) e di minima tensione, di tipo indiretto: Verificare a vista i valori di taratura dei parametri elettrici con quelli progettuali.</p> <p>Verificare il corretto intervento delle protezioni di massima corrente e di terra con l'apposito strumento. Prima della messa in tensione verificare che i circuiti amperometrici non siano rimasti aperti.</p>					1	



	<b>TRASFORMATORI IN RESINA</b>	<b>TEMPISTICA</b>					
<b>N.</b>	<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>GIO.</b>	<b>SETT.</b>	<b>MEN.</b>	<b>TRIM.</b>	<b>SEM.</b>	<b>ANN.</b>
1	Funzionalità termosonde PT 100 / PTC						1
2	Controllo centralina					1	
3	Pulizia da polveri, depositi da sporco, eventuali corpi estranei sugli avvolgimenti					1	
4	Bulloneria dei collegamenti a stella /triangolo e terminali MT/BT						1
5	Controllo isolamento degli avvolgimenti tra loro e verso massa						1
6	Controllo centratura avvolg. MT/BT su nucleo Magnetico con il metro						1
7	Controllo piastre di registro blocchetti di sospensione con chiave dinamometrica						1

QUADRI ELETTRICI B.T		TEMPISTICA					
N.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	GIO.	SETT.	MEN.	TRIM.	SEM.	ANN.
1	Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità degli armadi. Dove accessibili eseguire il controllo visivo delle condutture di alimentazione.					1	
2	Eseguire la pulizia interna ed esterna dei quadri tramite aria compressa e aspirapolvere.					1	
3	Controllare lo stato delle strutture di protezione contro i contatti diretti (schermi metallici,ecc.).					1	
4	Controllare il serraggio dei bulloni, la pulizia delle connessioni e la continuità del conduttore di messa a terra e sostituire gli eventuali morsetti e conduttori deteriorati						1
5	Verificare l'efficienza dei dispositivi di blocco che impediscono l'accesso alle parti in tensione					1	
6	Verificare l'efficienza dell'illuminazione interna del quadro se presente					1	
7	Verificare l'efficienza delle resistenze anticondensa e dei termostati (se presenti)					1	
8	Verificare il serraggio delle connessioni di potenza						1
9	Controllare ed eventualmente sostituire le guarnizioni delle porte						1
10	Effettuare il controllo visivo del buono stato di conservazione delle protezioni (fusibili, relè, interruttori automatici)					1	

11	Per i fusibili verificare le caratteristiche elettriche di progetto					1	
12	Per i relè verificare le tarature di sovraccarico di progetto. Per gli interruttori automatici verificare le tarature e le caratteristiche elettriche di progetto					1	
13	Per le protezioni di tipo indiretto (dove esistono) verificare il corretto intervento delle protezioni di massima corrente e di terra utilizzando l'apposito strumento					1	
14	Per il relè e gli interruttori differenziali verificare il corretto intervento utilizzando l'apposito strumento					1	
15	Verifica visiva delle indicazioni riportate sull' interruttore relè min. tensione					1	
16	Verificare l'integrità' della messa a terra delle apparecchiature					1	
17	Serraggio morsetti elettrici e barrature						1
18	Verificare taratura dei relè di massima corrente						1
19	Per i circuiti ausiliari :  1. Controllare il serraggio dei collegamenti elettrici dei circuiti ausiliari.  2. Controllare l'integrità degli interruttori verificando con il tester l'effettiva apertura e chiusura.  3. Controllare l'integrità, la funzionalità e l'efficienza di commutatori, pulsanti, lampade,						1

<p>ecc verificando che vengano abilitati i circuiti previsti dal progetto.</p> <p>4. Controllare l'integrità e la funzionalità degli strumenti di misura agendo sui commutatori di tensione per i voltmetri e sulla variazione di carico per gli amperometri.</p> <p>5. Verificare l'efficienza delle apparecchiature ausiliare alimentandole e disalimentandole, dove possibile, o effettuare la verifica con il tester</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--

<b>RIFASAMENTO</b>		<b>TEMPISTICA</b>					
<b>N.</b>	<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>GIO.</b>	<b>SETT.</b>	<b>MEN.</b>	<b>TRIM.</b>	<b>SEM.</b>	<b>ANN.</b>
1	Controllare lo stato delle strutture di protezione contro i contatti diretti (schermi metallici,ecc.					1	
2	Verifica delle apparecchiature interne al quadro e misura assorbimento condensatori.					1	
3	Per i condensatori eseguire il controllo visivo per verificare l'integrità dell'apparecchiatura, fare la pulizia dei condensatori e verificare lo stato dei collegamenti elettrici, degli isolatori dei morsetti nonché lo stato dei serraggi.					1	
4	Verificare la continuità dei conduttori di messa a terra delle strutture. metalliche e delle apparecchiature					1	

5	Verificare l'efficienza dei dispositivi di blocco					1	
6	Controllare serraggio morsetti di potenza					1	

<b>GRUPPO DI CONTINUITA'</b>		<b>TEMPISTICA</b>					
<b>N.</b>	<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>GIO.</b>	<b>SETT.</b>	<b>MEN.</b>	<b>TRIM.</b>	<b>SEM.</b>	<b>ANN.</b>
1	Controllo visivo e pulizia e sostituire le batterie scariche se necessario					1	
2	Verificare autonomia dei gruppi di continuità per circa un'ora					1	
3	Effettuare carica a fondo delle batterie					1	
4	Verificare il livello liquido batterie se necessario					1	
5	Verificare che i fori dei tappi siano liberi da impurità					1	
6	Verificare il buono stato delle connessioni elettriche					1	
7	Verificare la densità dell'elettrolita se necessario					1	

<b>Impianto di Forza motrice, illuminazione normale e di emergenza ed estrattore d'aria</b>		<b>TEMPISTICA</b>					
<b>N.</b>	<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>GIO.</b>	<b>SETT.</b>	<b>MEN.</b>	<b>TRIM.</b>	<b>SEM.</b>	<b>ANN.</b>
1	Verifica dello stato delle lampade interne ed esterne della cabina con eventuale sostituzione dei componenti che presentano evidenti segni di surriscaldamento e/o corrosione e delle lampade guaste o invecchiate					1	

2	Verificare l'accensione dell'illuminazione di sicurezza provocando la mancanza di tensione di alimentazione					1	
3	effettuare una scarica delle lampade di emergenza per pochi minuti					1	
4	Per l'impianto forza motrice controllare il serraggio dei collegamenti elettrici e di messa a terra.					1	
5	Controllare il corretto funzionamento dell'estrattore e effettuare pulizia della ventola					1	

<b>IMPIANTO DI TERRA</b>		<b>TEMPISTICA</b>					
N.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	GIO.	SETT.	MEN.	TRIM.	SEM.	ANN.
1	Effettuare misure di terra						2
2	verificare l'integrità dei collegamenti ai dispersori di terra						1
	Verificare il serraggio delle connessioni nei punti accessibili						1
3	Sostituire i componenti che presentano evidenti segni di ossidazione o corrosione						2

<b>PROVE E MISURE</b>		<b>TEMPISTICA</b>					
N.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	GIO.	SETT.	MEN.	TRIM.	SEM.	ANN.
1	Effettuare misure di continuità di tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali						3
2	Effettuare misura resistenza di isolamento						3

3	Misurare l'impedenza dell'anello di guasto $Z_g$ in fondo al circuito, cioè nel punto più lontano dal relativo dispositivo di protezione e verificare la relazione secondo norme CEI						3
---	--	--	--	--	--	--	---

## 8. REGISTRAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

L'esito dei controlli deve essere verbalizzato a cura del datore di lavoro e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

Gli Utenti MT che godono dei requisiti semplificati hanno l'obbligo di refertare su apposito registro costituito dalle schede.

Anche la norma CEI EN 50110 prevede di registrare l'esito delle ispezioni.

Il periodo di conservazione delle schede di manutenzione deve essere almeno pari alla periodicità maggiore prevista tra tutte quelle indicate nel pacchetto di schede manutentive.

Il Progettista