



**Seruso S.p.a.**  
**Via Piave 89 – Verderio (LC)**

**Realizzazione impianto fotovoltaico a servizio  
dello stabilimento di via Piave 89 – Verderio (LC)**

## **PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO**

### **PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI**

**Varese, 31 gennaio 2023**  
**Rev.00**

**VARESECONTROLLI S.R.L.**  
**Ing. Stefano Castellani**



**Varesecontrolli s.r.l.**

Sede legale e amministrativa: Via Ticino 15 - 21100 Varese - tel. +39 0332 226470 - fax +39 0332 820811

Cap. Soc. €. 20.800,00 i.v. - Codice Fiscale, Partita IVA e Registro Imprese 01760160125

C.C.I.A.A. Varese REA VA – 205406

info@varesecontrolli.it

www.varesecontrolli.it

## REVISIONI DOCUMENTO

REV.	DATA	OGGETTO
00	31/01/2023	Prima emissione

File: 220928D012  
Rif: DN/4914/E03

<b>1.</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>3</b>
1.1.	SCOPO E FUNZIONE DEL DOCUMENTO.....	3
1.2.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	3
1.3.	DEFINIZIONI GENERALI .....	4
1.4.	STRUTTURA DEL DOCUMENTO .....	5
1.5.	MANUALE D'USO.....	6
1.5.1.	Generalità .....	6
1.5.2.	Uso dell'impianto: regole generali .....	6
1.5.3.	Precauzioni d'uso .....	6
1.5.4.	Limitazioni d'accesso.....	7
1.6.	MANUALE DI MANUTENZIONE.....	7
1.6.1.	Generalità .....	7
1.6.2.	Modalità di esercizio dell'impianto.....	9
1.6.3.	Tipologia di interventi di manutenzione .....	10
1.6.4.	Procedure di sicurezza.....	12
1.7.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	16
1.7.1.	Generalità .....	16
1.7.2.	Sottoprogramma delle prestazioni .....	16
1.7.3.	Sottoprogramma dei controlli e degli interventi .....	18
1.8.	SCHEDE DI MANUTENZIONE.....	25

## **1. PIANO DI MANUTENZIONE**

### **1.1. SCOPO E FUNZIONE DEL DOCUMENTO**

Il presente documento, redatto ai sensi degli articoli 23 e 24 del D.Lgs 50/16 e dell'articolo 38 del DPR 207/10 individua, in forma sintetica, le modalità d'uso della porzione di impianto elettrico realizzata ex-novo a seguito della realizzazione dell'impianto fotovoltaico a servizio dello stabilimento di Seruso Spa sito in via Piave n°89 a Verderio (LC).

Si segnala che il piano di manutenzione in oggetto riguarda esclusivamente le apparecchiature a servizio dell'impianto fotovoltaico; nel dettaglio:

- Nuova cella di media tensione da 630A;
- Nuova cella per le misure dell'impianto;
- Nuovo trasformatore da 1000kVA;
- Quadro di interfaccia;
- Inverter;
- Pannelli fotovoltaici;
- Condutture di distribuzione.

### **1.2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI**

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza a quanto previsto dalla legislazione vigente con particolare riferimento a:

Decreto 22 gennaio 2008 n° 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13 lettera (a) della legge n 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" – art. 10

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106  
"Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro" Art. 80 ed Art. 86

Nella stesura del documento e nella sua successiva utilizzazione si fa riferimento alle vigenti Norme e Guide tecniche CEI con particolare riferimento, e per quanto applicabile al caso in oggetto, a:

Guida CEI 0-10 "Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

Guida CEI 78-17 "Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali"

Guida CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori"

Si ricorda che le Guide CEI costituiscono un utile riferimento tecnico ma non hanno, come accade per le Norme, valenza di riferimento per l'esecuzione a "regola d'arte delle azioni in oggetto. E' dunque possibile derogare dalle indicazioni contenute nelle Guide purchè il risultato complessivo sia soddisfacente ai fini del mantenimento dei requisiti di sicurezza.

Per l'esecuzione operativa delle azioni di gestione e manutenzione occorre far riferimento alle norme:

CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici"

CEI 11-48 "Esercizio degli impianti elettrici"

Tali norme hanno invece valenza di riferimento di "regola d'arte" e devono essere scrupolosamente osservate.

### **1.3. DEFINIZIONI GENERALI**

Ai fini del corretto uso dell'impianto è utile richiamare alcune definizioni di tipo generale tratte prevalentemente dalla Guida CEI 0-10 e dalla Norma CEI 11-27.

#### *Manutenzione ordinaria*

E' costituita dagli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportano la necessità di primi interventi che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto né la destinazione d'uso.

La manutenzione ordinaria deve essere effettuata da personale tecnicamente qualificato non necessariamente appartenente ad impresa abilitata ai sensi dell'articolo 3 del DM 37-08.

#### *Manutenzione straordinaria*

E' costituita dagli interventi, con rinnovo o sostituzione di parti, che non modificano in modo sostanziale le prestazioni dell'impianto, sono destinati a riportare l'impianto in condizioni ordinarie di esercizio, richiedono in genere l'impiego di strumenti o attrezzi particolari di uso non corrente.

La manutenzione straordinaria deve essere effettuata da personale qualificato ed appartenente ad impresa abilitata ai sensi dell'articolo 3 del DM 37-08. Per le opere di manutenzione straordinaria è richiesto il rilascio di una Dichiarazione di Conformità" ai sensi dell'articolo 7 del DM 37-08.

abilitato ai sensi dell'

#### *Persona esperta (PES)*

Persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentire di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

La designazione della "persona esperta" (PES) è compito del datore di lavoro a valle di opportune azioni di formazione sia teorica che pratica

*Persona avvertita (PAV)*

Persona adeguatamente avvisata da persona esperta per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

*Persona idonea a lavori sotto tensione (PEI)*

Persona esperta che, a fronte di opportune azioni di formazione teorica e pratica, viene nominata come idonea ai lavori sotto tensione da parte del datore di lavoro.

*Persona comune*

Persona che non è né esperta né avvertita ovvero non ha specifica competenza tecnica in ambito elettrico con particolare riferimento alla capacità di valutare i pericoli di tipo elettrico.

*Rischio elettrico*

Rischio di infortunio dovuto ad un impianto elettrico

*Unità responsabile dell'impianto elettrico (URL) – art. 3.2.1 CEI 11-27*

Unità designata alla responsabilità complessiva per garantire l'esercizio in sicurezza di un impianto elettrico mediante regole ed organizzazione della struttura aziendale durante il normale esercizio dell'impianto.

*Responsabile dell'impianto (RI) – art- 3.2.2 CEI 11-27*

Persona responsabile, durante l'attività di lavoro, della sicurezza dell'impianto elettrico.

La norma CEI 11-27 non indica in modo univoco i requisiti del RI. E' tuttavia opportuno che il RI sia una persona esperta (PES) o quantomeno una persona che abbia una opportuna formazione tecnica in materia di sicurezza elettrica.

*Persona preposta alla conduzione del lavoro (PL) - art. 3.2.3 CEI 11-27*

Persona designata alla responsabilità della conduzione operativa del lavoro sul posto di lavoro.

Il preposto ai lavori di tipo elettrico deve essere una persona esperta PES o, in casi particolari, una persona avvertita PAV.

#### **1.4. STRUTTURA DEL DOCUMENTO**

Il documento è strutturato in 4 parti:

- a) MANUALE D'USO
- b) MANUALE DI MANUTENZIONE
- c) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
- d) SCHEDE DI MANUTENZIONE

IL MANUALE D'USO contiene, in forma sintetica, le principali prescrizioni da porre in atto nell'impiego corrente dell'impianto elettrico.

Il MANUALE DI MANUTENZIONE contiene, in forma sintetica, le principali prescrizioni da porre in atto nell'esecuzione delle azioni di manutenzione

Il PROGRAMMA DI MANUTENZIONE è una linea Guida per la pianificazione delle azioni di verifica e manutenzione

Le SCHEDE DI MANUTENZIONE sono una serie di documenti in forma tabellare e/o grafica che costituiscono il riferimento per la costruzione e successiva compilazione del "Registro delle manutenzioni" previsto dall'articolo 86 del DLGS 81-08.

## **1.5. MANUALE D'USO**

### **1.5.1. Generalità**

L'impianto in oggetto ha fornitura in media tensione (15.000 V) ed è a servizio di un sito industriale di notevoli dimensioni.

L'azienda eroga il servizio di valorizzazione e avvio al recupero delle frazioni secche recuperabili provenienti dalle raccolte differenziate mono e multi materiale dei rifiuti urbani.

Il presente appalto prende in considerazione la sola realizzazione di un impianto fotovoltaico a servizio dello stabilimento.

Il presente documento, pertanto, comprende tutte le operazioni per:

- garantire una lunga vita all'impianto fotovoltaico, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzione e/o riparazione di componenti dell'impianto;
- garantire ottimali condizioni di security, di safety e di regolazione e ottimizzazione dell'impianto.

### **1.5.2. Uso dell'impianto: regole generali**

Si segnala che per l'impianto fotovoltaico in oggetto non si prevedono interazioni con persone comuni.

L'uso degli apparecchi facenti parte dell'impianto fotovoltaico deve essere riservato a persone esperte o avvertite; possono esservi eccezioni in tal senso se ciò non determina rischio di tipo elettrico e se le persone sono autorizzate ed istruite dal datore di lavoro.

### **1.5.3. Precauzioni d'uso**

Durante l'uso/regolazione dell'impianto è opportuno:

- evitare di comandare apparecchi elettrici con le mani bagnate;
- evitare l'uso di aste o altri oggetti per il comando di apparecchi che sono progettati per il comando manuale;
- utilizzare calzature idonee al tipo di ambiente secondo procedure aziendali;
- utilizzare opportuni DPI se previsti nell'ambito dell'organizzazione aziendale;
- verificare che gli involucri siano in buono stato di conservazione

#### **1.5.4. Limitazioni d'accesso**

È riservato a personale autorizzato l'ingresso al locale tecnico dove verranno installate le apparecchiature lato CA dell'impianto fotovoltaico e alla copertura.

Il locale tecnico sopracitato deve normalmente essere chiuso a chiave.

E' altresì riservato al personale autorizzata l'apertura delle porte dei quadri elettrici di distribuzione.

### **1.6. MANUALE DI MANUTENZIONE**

#### **1.6.1. Generalità**

La manutenzione è costituita dall'insieme delle attività tecniche e/o gestionali e dei lavori necessari per conservare in buono stato di efficienza e di sicurezza l'impianto elettrico.

La costante esecuzione di attività manutentive è necessaria per conservare nel tempo gli impianti in conformità alla regola d'arte.

Lo svolgimento di regolari azioni di manutenzione è un obbligo sancito da diverse leggi dello Stato.

Nel caso in oggetto hanno particolare importanza:

- l'articolo 8 comma 2 del DM 37-08: "Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. ... omissis ..."
- l'art 64 del DLGS 81-08 "Il datore di lavoro provvede affinché ... e) gli impianti e i dispositivi di sicurezza, destinati alla prevenzione o all'eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento ...
- l'art 80 del DLGS 81-08 strutturato in quattro commi  
1 "Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivanti da: a) contatti elettrici



diretti; b) contatti elettrici indiretti; c) innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni; d) innesco di esplosioni; e) fulminazione diretta ed indiretta; f) sovratensioni; g) altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.

2. A tale fine il datore di lavoro esegue una valutazione dei rischi di cui al precedente comma 1, tenendo in considerazione: a) le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze; b) i rischi presenti nell'ambiente di lavoro; c) tutte le condizioni di esercizio prevedibili.

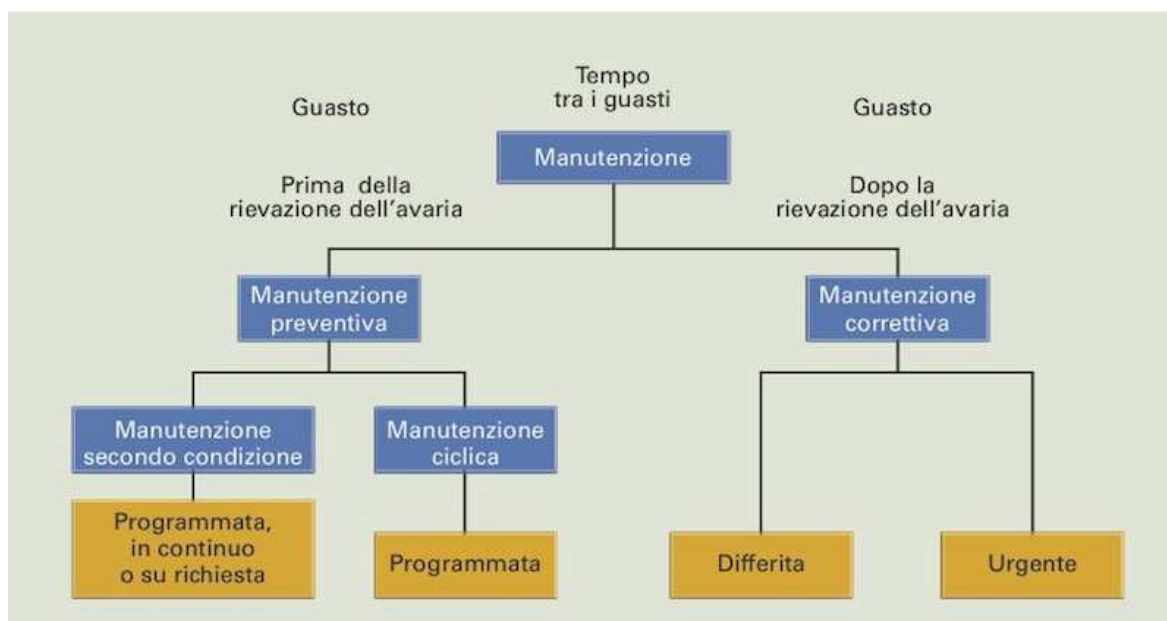
3. A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di cui al comma 1.

3-bis. Il datore di lavoro prende, altresì, le misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione di cui al comma 3 siano predisposte ed attuate tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti norme tecniche.

E' utile ricordare che, oltre alle definizioni già riportate al capitolo 3, che la manutenzione può essere:

- preventiva, ovvero finalizzata a ridurre la probabilità di guasto nell'impianto ed il degrado dei componenti;
- correttiva ovvero posta in atto per riparare guasti o danni al fine di ripristinare le condizioni di corretto e sicuro funzionamento dell'impianto.

Le due tipologie di manutenzione possono a loro volta essere suddivise secondo lo schema sotto riportato



Il presente documento tratta prevalentemente della manutenzione preventiva.

### 1.6.2. Modalità di esercizio dell'impianto

In via del tutto generale l'esercizio dell'impianto elettrico deve essere effettuato in modo coerente con le indicazioni della normativa vigente con particolare riferimento alla Norma CEI EN 50110-1 ed alla Norma CEI 11-27.

L'impianto in oggetto si colloca in un ambito industriale che dal punto di vista del rischio elettrico non presenta specifiche criticità.

E' possibile pertanto agire utilizzando le regole di sicurezza generale con riferimento alle Norme CEI 64-8 e CEI 11-27.

La porzione di impianto in oggetto ha solo alimentazione ordinaria.

Sono presenti gruppi di continuità di tipo "stand alone".

La manutenzione programmata deve normalmente essere effettuata:

- nei normali orari di lavoro se non richiede azioni di messa fuori servizio dell'impianto o di parti di esso o se tale azione è compatibile con lo svolgimento delle attività lavorative;
- nei giorni festivi e prefestivi o al di fuori degli orari di lavoro se richiede la messa fuori servizio dell'impianto o di parti di esso che interferiscono con l'attività produttiva.

Ogni intervento manutentivo rilevante deve essere comunicato al responsabile dell'impianto (RI – secondo CEI 11-27).

L'accesso alla azienda da parte di eventuali manutentori esterni è regolato da procedure di registrazione e verifica.

### **1.6.3. Tipologia di interventi di manutenzione**

Con riferimento agli elaborati grafici ed alla documentazione tecnica descrittiva dell'impianto si elencano di seguito, rinviando anche alla successiva lettura delle schede di manutenzione, le più importanti azioni di verifica e manutenzione da porre in atto in base alla tipologia di componente o apparecchiatura che occorre verificare.

#### *Pannelli fotovoltaici ed ottimizzatori*

- ispezione visiva dei moduli fotovoltaici, pulizia (anche idropulizia) degli stessi
- controllo visivo dei cablaggi e degli ottimizzatori retro-modulo
- verifica dell'isolamento delle stringhe
- verifica del funzionamento elettrico delle stringhe
- verifica della generazione elettrica del campo
- pulizia generale

#### *Inverter*

- ispezione visiva e controllo involucro
- verifica dei fuori servizio dell'inverter
- controllo delle tensioni e correnti di uscita
- verifica di rendimento globale di conversione
- interrogazione e scaricamento memoria della macchina
- controllo ed eventuale sostituzione di lampade e fusibili
- controllo connessione impianto di terra
- controllo serraggio morsettiere
- pulizia generale

#### *Strutture di sostegno pannelli fotovoltaici*

- ispezione visiva e controllo di eventuale usura del materiale metallico
- controllo a campione del fissaggio dei moduli
- controllo a campione del serraggio della bulloneria
- pulizia generale

#### *Apparecchiature elettriche generiche*

- verifica presenza di targa di identificazione (se pertinente);
- verifica coerenza con documenti di progetto;
- verifica dell'integrità degli involucri (grado di protezione)
- verifica delle connessioni
- verifica della presenza di segnalazioni di anomalia (se pertinente)
- azioni richieste dal costruttore
- pulizia generale

*Cavi elettrici*

- verifica della presenza di siglatura secondo norme di costruzione;
- verifica a vista della coerenza delle sezioni con le indicazioni di progetto
- verifica a vista dell'integrità degli isolamenti;
- verifica dei colori degli isolamenti;
- prova di isolamento;
- pulizia generale

*Canali passerelle e similari*

- verifica a vista della presenza di targa identificativa
- verifica coerenza con documenti di progetto;
- verifica a vista dei sostegni
- verifica dell'assenza di corrosione rilevante (se metallica)
- verifica integrità coperchi (se presenti);
- pulizia generale

*Tubazioni circolari a vista in materiale isolante*

- verifica di siglatura secondo norme costruttive (se pertinente);
- verifica coerenza con documentazione di progetto ( $\Phi > 32$  mm);
- verifica a vista dell'integrità degli involucri;
- verifica grado di protezione (codice IP);
- pulizia generale

*Scatole di derivazione in materiale isolante*

- verifica di siglatura secondo norme costruttive (se pertinente);
- verifica coerenza con documentazione di progetto (se rilevante);
- verifica a vista dell'integrità dei fissaggi;
- verifica grado di protezione (codice IP);
- ispezione connessioni interne
- pulizia generale

Sono di seguito indicate le azioni di manutenzione e verifica da porre in atto su impianti o sistemi assiemati facenti parte dell'impianto elettrico

*Quadri media tensione*

- verifica targa del costruttore
- verifica apparecchi (prova meccanica)
- verifica relè protezione: funzionalità
- verifica relè protezione: tarature
- verifica connessioni
- verifica connessione terre
- verifica integrità involucro
- verifica componenti ausiliari
- verifica ausiliari elettrici
- pulizia generale

*Trasformatore*

- verifica targa del costruttore
- verifica funzionale
- verifica serraggio connessioni
- verifica continuità pe
- verifica sistema di ventilazione
- verifica relè di protezione sovratemperatura
- verifica protezione contatti diretti
- verifica segnaletica
- pulizia generale

*Quadri elettrici bassa tensione*

- verifica targa di identificazione del costruttore;
- verifica coerenza documentale (schema);
- verifica apparecchiature;
- verifica tarature interruttori;
- verifica connessioni;
- verifica connessione PE;
- verifica involucro (grado protezione);
- verifica serrature ed interblocchi (se pertinente);
- verifica isolamenti;
- verifica interruttori differenziali;
- pulizia generale;

*Impianto di terra*

- verifica documentale;
- verifica continuità PE (a campione)
- verifica coerenza sezioni PE con indicazioni di progetto;
- misura resistenza totale di terra;
- misura  $Z_{loop}$ ;
- pulizia generale

**1.6.4. Procedure di sicurezza**

Nell'esecuzione delle azioni di manutenzione, laddove vi sia rischio di tipo elettrico, si devono porre in atto le regole previste dalla Norma CEI 11-27.

Rinviando comunque alla lettura della norma si ricordano qui alcuni punti fondamentali.

Regole generali

- prima dell'esecuzione di azioni che coinvolgono l'impianto elettrico è necessario effettuare una valutazione del rischio che tali azioni possono determinare;
- il personale che agisce sull'impianto deve essere opportunamente istruito;
- devono essere utilizzati opportuni attrezzi, indumenti e DPI scelti in base alla valutazione del rischio svolta in via preliminare;

- devono essere individuate le figure previste dalla normativa vigente con particolare riferimento al RI (responsabile impianto) ed al PL (preposto ai lavori);
- la tipologia e qualifica delle persone addette deve essere scelta in base alle effettive condizioni di rischio valutate in via preliminare;
- le condizioni di lavoro devono essere opportunamente valutate ai fini della sicurezza;
- l'area di lavoro deve essere individuata e, se necessario, delimitata;
- gli attrezzi ed i DPI devono essere idonei all'uso ed in buone condizioni di conservazione;
- devono essere disponibili gli schemi ed i documenti tecnici necessari per porre in atto le azioni in oggetto
- occorre individuare opportuni metodi di comunicazione fra gli operatori al fine di salvaguardare la sicurezza e la buona esecuzione delle azioni.

Al termine dell'esecuzione dei lavori, l'incaricato della manutenzione (preposto – PL) deve compilare in tutte le sue parti il registro degli interventi e deve riconsegnare l'impianto al responsabile dell'impianto elettrico (RI).

La manutenzione rientra fra le attività che possono dar luogo a lavori di tipo elettrico che rientrano nelle attività disciplinate dalla Norma CEI 11-27.

Si ricordano di seguito le più importanti prescrizioni riguardanti i lavori di tipo elettrico previste da tale norma.

#### Lavori elettrici fuori tensione (BT)

Si ricordano qui di seguito le cinque regole fondamentali per la sicurezza nei lavori fuori tensione:

- determinare la zona di lavoro (o d'azione), cioè lo spazio dove è prevedibile che l'operatore entri con parti del corpo o con attrezzi, tenuto conto delle operazioni che deve compiere e delle posizioni che può assumere nel corso dei lavori,
- aprire i dispositivi di sezionamento di tutte le fonti di energia che alimentano le parti attive poste:
  - dentro la zona di lavoro,
  - a distanza inferiore a  $D_v = 30\text{cm}$  dal limite della zona di lavoro
- prendere provvedimenti per evitare richiusure intempestive dei dispositivi di sezionamento (utilizzando possibilmente dispositivi con chiusura a chiave)
- verificare l'assenza di tensione su tutti i poli con uno strumento idoneo, ad esempio un voltmetro o un rilevatore di tensione, sul posto di lavoro o il più vicino possibile
- mettere a terra e in cortocircuito le parti sezionate (quando richiesto)

Solo dopo aver svolto le azioni indicate nei cinque punti precedenti si può considerare un impianto (o una sua parte) come effettivamente "fuori tensione ed in sicurezza".

### Lavori elettrici sotto tensione (BT)

Nel lavoro elettrico sotto tensione l'operatore entra in contatto con parti in tensione, con una parte del corpo o con un oggetto (conduttore o isolante). Se l'attrezzo che entra a contatto con la parte attiva è isolato e l'operatore resta al di fuori della zona prossima ( $D_v = 30$  cm in bassa tensione) si configura un lavoro sotto tensione "a distanza".

In tutti gli altri casi si ha un lavoro sotto tensione a contatto.

Il preposto ai lavori ed il responsabile dell'impianto devono individuare con certezza la parte dell'impianto su cui va eseguito il lavoro sotto tensione e la zona di lavoro, intesa come lo spazio in cui l'operatore o gli operatori dovranno muoversi tenuto conto degli attrezzi che utilizzano e dello spazio necessario ad eseguire il lavoro. La zona di lavoro va delimitata con nastri o catenelle, integrate da un cartello di divieto di accesso.

Spesso nell'eseguire lavori sotto tensione l'operatore si trova in prossimità di altre parti in tensione, sulle quali non deve intervenire, ma con le quali rischia di entrare in contatto, perché distano meno di 30 cm dal confine della zona di lavoro.

L'operatore che lavora sotto tensione deve:

- essere specificatamente addestrato ed "idoneo" (PEI);
- poter assumere una posizione stabile, che gli permetta di avere entrambe le mani libere;
- indossare idonei DPI e/o attrezzi isolanti in modo da avere una doppia protezione nei confronti del rischio di contatto; una delle due protezioni deve necessariamente essere costituita da guanti isolanti (ad esempio guanti isolanti + attrezzi isolanti oppure guanti isolanti + sovrascarpe isolanti, ...);
- evitare di indossare elementi metallici, o gioielli, che potrebbero ad esempio cortocircuitare i poli di una batteria di accumulatori con conseguente ustione.

Quando un operatore lavora da solo deve essere in grado di tenere sotto controllo tutti i rischi che può incontrare.

E' quindi ragionevole la presenza di una seconda persona quando:

- si eseguono lavori in prossimità mediante distanza con sorveglianza e le parti in tensione non sono davanti all'operatore; in questo caso la seconda persona deve vigilare affinché l'operatore non entri nella zona di guardia di tali parti in tensione;
- gli interventi comportano l'impiego di protezioni isolanti provvisorie, che devono essere sorretti da una seconda persona.

Prima di iniziare i lavori sotto tensione, bisogna allontanare dalla zona di lavoro il materiale combustibile e negli ambienti con pericolo di esplosione accertare l'assenza di atmosfera esplosiva.

E' necessario preparare accuratamente il lavoro relativamente alla sicurezza elettrica e non elettrica. Per i lavori sotto tensione tipici e ricorrenti è consigliabile

predisporre una scheda operativa, che illustri in modo dettagliato le varie fasi dell'intervento.

Per i lavori sotto tensione è necessario adottare le procedure previste dall'articolo 6.3.6 della Norma CEI 11.27

Si ricorda inoltre che sono ammessi i lavori sotto tensione fino a 1000 V, purché:

- l'ordine di eseguire il lavoro su parti in tensione sia dato dal capo responsabile,
- siano adottate le misure atte a garantire l'incolumità dei lavoratori.

Le condizioni ambientali sono importanti nei lavori elettrici sotto tensione svolti all'aperto. Condizioni atmosferiche avverse possono determinare una riduzione della visibilità, una limitazione ai movimenti degli operatori e/o sovratensioni pericolose.

E' di conseguenza severamente vietato effettuare questo tipo di manutenzione in caso di:

- scarsa visibilità, ad esempio nebbia, forti piogge o nevicate,
- temporali con lampi e tuoni,
- temperatura molto bassa e/o vento molto forte, tali da rendere difficile l'uso degli attrezzi con sufficiente precisione.

#### Lavori elettrici sotto tensione a contatto

Nei lavori sotto tensione a contatto le parti in tensione e le relative zone di guardia, sulle quali l'operatore interviene, devono essere ristrette ad una zona denominata zona di intervento. La zona di intervento non va confusa con la zona di lavoro. La zona di lavoro, infatti, più ampia della zona d'intervento, è quella nella quale vengono depositate le attrezzature di lavoro ed è accessibile soltanto agli addetti al lavoro. Non sono ammesse altre parti in tensione la cui zona di guardia entri nella zona di lavoro. Nei confronti di eventuali parti in tensione poste a meno di 65 cm dalla zona di lavoro, ma a più di 15 cm, si applica la procedura dei lavori elettrici di prossimità.

Nell'esecuzione dei lavori sotto tensione è inoltre necessario osservare le seguenti regole:

- individuare e recintare la zona di lavoro; esporre il cartello "Divieto di accesso alle persone non autorizzate".
- per evitare il rischio di cortocircuiti accidentali, le parti a potenziale diverso, ubicate nella zona di intervento devono essere separate da schermi isolanti, oppure ricoperti di mastice o nastro isolante;
- i componenti su cui si opera devono essere in buono stato, in modo da escludere il pericolo di rotture e di spostamenti delle parti attive, con il conseguente pericolo di cortocircuito;
- le parti attive mobili prima di essere abbandonate dall'operatore devono essere isolate per evitare che provochino cortocircuiti;



- l'operatore deve indossare un idoneo vestiario, che non lasci scoperte parti del tronco o degli arti;
- l'operatore deve mantenere una distanza minima di 15 cm tra le parti in tensione e le parti del corpo non coperte.

#### Lavori elettrici sotto tensione a distanza

Nel lavoro sotto tensione a distanza, l'operatore:

- rimane al di fuori della zona prossima, ed esegue il lavoro entrando nella zona di guardia con aste isolanti;
- deve indossare guanti isolanti, elmetto isolante con visiera oppure occhiali;
- non sono necessari altri provvedimenti ai fini della sicurezza.

#### Lavori elettrici in prossimità

Si ha un lavoro elettrico in prossimità quando l'operatore entra nella zona prossima di parti attive in tensione, lo spazio circostante la zona di guardia fino alla distanza DV pari a 30 cm, con parti del corpo o con oggetti senza però entrare nella zona di guardia. Tali lavori sono spesso abbinati a lavori elettrici fuori tensione, quando la relativa zona di lavoro interferisce con la zona prossima di altre parti attive rimaste in tensione, nei confronti delle quali si configura appunto un lavoro elettrico in prossimità.

La sicurezza si ottiene in questo caso principalmente schermando le parti attive mediante barriere.

### **1.7. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

#### **1.7.1. Generalità**

Il programma di manutenzione definisce:

- le prestazioni richieste all'impianto ed alle sue componenti (sottoprogramma delle prestazioni)
- la tipologia e la frequenza temporale dei controlli cui devono essere sottoposti i diversi componenti o le parti dell'impianto (sottoprogramma dei controlli e degli interventi).

#### **1.7.2. Sottoprogramma delle prestazioni**

Con riferimento alle tipologie di componenti e di impianti individuate nel paragrafo 1.6.3, si riporta in forma tabellare le prestazioni di manutenzione principale richieste.

Deve restare inteso che tale tabella costituisce principalmente una linea guida; per lo sviluppo delle effettive attività di verifica e controllo è opportuno far riferimento alle schede di manutenzione.

Sono riportate anche ipotesi di durabilità (ciclo utile di vita) riferite alle condizioni di impiego nell'impianto in oggetto.

Tipologia di componente/impianto	Obiettivo	Prestazioni di manutenzione richieste	Ciclo utile di vita
Pannelli fotovoltaici	Durabilità e mantenimento prestazioni	Monitorare funzionamento. Intervenire prima del decadimento delle prestazioni oltre i limiti tollerabili	20 anni
Strutture di sostegno pannelli fotovoltaici	Durabilità e mantenimento prestazioni	Monitorare lo stato dei profili e controllo dei fissaggi	20 anni
Inverter	Durabilità e mantenimento prestazioni	Monitorare funzionamento. Intervenire prima del decadimento delle prestazioni oltre i limiti tollerabili	10 anni
Apparecchiatura elettrica generica	Durabilità e mantenimento prestazioni	Monitorare funzionamento. Intervenire prima del decadimento delle prestazioni oltre i limiti tollerabili	15 anni
Cavi elettrici	Mantenimento delle condizioni di sicurezza e di funzionalità	Monitorare il degrado degli isolamenti. Verificare la stabilità delle connessioni elettriche.	20 anni
Canali passerelle e simili	Mantenimento delle condizioni di sicurezza e di funzionalità	Monitorare la stabilità dei sostegni, il degrado del materiale metallico e la funzionalità in termini di corretta dissipazione del calore da parte dei cavi	20 anni
Tubazioni circolari a vista	Mantenimento delle condizioni di sicurezza e di funzionalità	Monitorare il degrado del materiale. Verificare la stabilità dei sostegni. Garantire la protezione dei cavi interni dalle sollecitazioni ambientali	20 anni
Scatole di derivazione	Mantenimento delle condizioni di sicurezza e funzionalità	Monitorare il degrado del materiale. Verificare stabilità ancoraggi. Verificare stabilità e serraggio connessioni interne	20 anni
Impianto di terra	Mantenimento requisiti sicurezza (protezione contatti indiretti)	Monitorare la continuità dell'impianto, l'efficienza del dispersore e la stabilità delle connessioni	25 anni
Quadri elettrici di bassa tensione	Mantenimento requisiti sicurezza e funzionalità (protezione contatti diretti e indiretti, protezione contro le sovracorrenti e le sovratensioni)	Monitorare efficienza apparecchi di protezione, monitorare connessioni elettriche, verificare degrado materiali,	20 anni

### 1.7.3. Sottoprogramma dei controlli e degli interventi

Sono riportate di seguito in forma tabellare le indicazioni sulla tipologia e frequenza degli interventi di controllo da effettuare per ciascuna tipologia di apparecchiatura o impianto individuata nel paragrafo 1.6.3.

Tabella programma verifiche e controlli							
	PANNELLI FOTOVOLTAICI ED OTTIMIZZATORI	Frequenza temporale					
	Attività da svolgere	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Ispezione visiva dei moduli fotovoltaici, pulizia (anche idropulizia) degli stessi			X			
B	Controllo visivo dei cablaggi e degli ottimizzatori retro-modulo			X			
C	Verifica dell'isolamento delle stringhe			X			
D	Verifica del funzionamento elettrico delle stringhe			X			
E	Verifica della generazione elettrica del campo			X			
F	Pulizia generale			X			
	Rev 00	Data					

Tabella programma verifiche e controlli							
	STRUTTURE DI SOSTEGNO PANNELLI FOTOVOLTAICI	Frequenza temporale					
	Attività da svolgere	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Ispezione visiva e controllo di eventuale usura del materiale metallico			X			
B	Controllo a campione del fissaggio dei moduli			X			
C	Controllo a campione del serraggio della bulloneria			X			
D	Pulizia generale (ove pertinente)			X			
	Rev 00	Data					

Tabella programma verifiche e controlli							
INVERTER		Frequenza temporale					
	Attività da svolgere	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Ispezione visiva e controllo involucro			X			
B	Verifica dei fuori servizio dell'inverter			X			
C	Controllo delle tensioni e correnti di uscita			X			
D	Verifica di rendimento globale di conversione			X			
E	Interrogazione e scaricamento memoria della macchina			X			
F	Controllo ed eventuale sostituzione di lampade e fusibili			X			
G	Controllo connessione impianto di terra			X			
H	Controllo serraggio morsettiere			X			
I	Pulizia generale (ove pertinente)			X			
Rev 00		Data					

Tabella programma verifiche e controlli							
APPARECCHIATURA ELETTRICA GENERICA		Frequenza temporale					
	Attività da svolgere	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Verifica targa identificativa				X		
B	Verifica coerenza documentale				X		
C	Verifica involucro (grado IP)				X		
D	Verifica connessioni				X		
E	Verifica anomalie funzionali				X		
F	Verifiche richieste dal costruttore	X					
G	Pulizia generale			X			
Rev 00		Data					

Tabella programma verifiche e controlli							
	CAVI ELETTRICI MT	Frequenza temporale					
	Attività da svolgere	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Verifica marcatura costruttore				X		
B	Verifica sezioni con elaborati di progetto				X		
C	Verifica isolamenti (a vista)				X		
D	Verifica targhette/sigle identificative documentali				X		
E	Prova di isolamento						X
G	Pulizia generale (ove pertinente)					X	
	Rev 00	Data					

Tabella programma verifiche e controlli							
	CAVI ELETTRICI BT	Frequenza temporale					
	Attività da svolgere	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Verifica marcatura costruttore				X		
B	Verifica sezioni con elaborati di progetto				X		
C	Verifica isolamenti (a vista)				X		
D	Verifica targhette/sigle identificative documentali				X		
E	Prova di isolamento						X
G	Pulizia generale (ove pertinente)					X	
	Rev 00	Data					

Tabella programma verifiche e controlli							
	CANALI PASSERELLE E SIMILARI	Frequenza temporale					
	Attività da svolgere	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Verifica a vista targa identificativa						X
B	Verifica coerenza con elaborati di progetto						X
C	Verifica a vista dei sostegni						X
D	Verifica corrosione (se metallici)						X
E	Verifica integrità coperchi (se presenti)						X
G	Pulizia generale						X
	Rev 00	Data					

Tabella programma verifiche e controlli							
	TUBAZIONI CIRCOLARI IN MATERIALE ISOLANTE	Frequenza temporale					
	Attività da svolgere	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Verifica a siglatura secondo norme costruttive (se pertinente)						X
B	Verifica coerenza con elaborati di progetto (diam superiore a 32 mm)						X
C	Verifica a vista dei fissaggi						X
D	Verifica grado di protezione (codice IP)						X
E	Pulizia generale						X
	Rev 00	Data					

Tabella programma verifiche e controlli							
	SCATOLE DI DERIVAZIONE IN MATERIALE ISOLANTE	Frequenza temporale					
	<i>Attività da svolgere</i>	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Verifica a marcatura secondo norme costruttive (se pertinente)						X
B	Verifica coerenza con elaborati di progetto (se rilevante)						X
C	Verifica a vista dei fissaggi						X
D	Verifica del sistema di chiusura del coperchio						X
E	Verifica grado di protezione (codice IP)						X
F	Ispezione connessioni interne						X
G	Pulizia generale						X
Rev 00		Data					

Tabella programma verifiche e controlli							
	QUADRI MEDIA TENSIONE	Frequenza temporale					
	<i>Attività da svolgere</i>	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Verifica targa del costruttore				X		
B	Verifica apparecchi (prova meccanica)				X		
C	Verifica relè protezione: funzionalità				X		
D	Verifica relè protezione: tarature				X		
E	Verifica connessioni				X		
F	Verifica connessione terre				X		
G	Verifica integrità involucro				X		
H	Verifica componenti ausiliari				X		
I	Verifica ausiliari elettrici				X		
L	Pulizia generale				X		
Rev 00		Data					

Tabella programma verifiche e controlli							
	TRASFORMATORE MT-BT	Frequenza temporale					
	<i>Attività da svolgere</i>	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale	Quinquennale
A	Verifica targa identificativa				X		
B	Verifica funzionale				X		
C	Verifica a vista dell'integrità dell'isolamento				X		
D	Verifica serraggio connessioni				X		
E	Verifica continuità PE				X		
F	Verifica sistema di ventilazione				X		
G	Verifica relè di protezione sovratemperatura				X		
H	Verifica protezione contatti diretti				X		
I	Verifica segnaletica				X		
L	Pulizia generale				X		
	Rev 00	Data					



Tabella programma verifiche e controlli						
QUADRI ELETTRICI BT		Frequenza temporale				
	<i>Attività da svolgere</i>	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale Quinquennale
A	Verifica targa del costruttore					X
B	Verifica coerenza documentale (schema)					X
C	Verifica apparecchiature					X
D	Verifica tarature interruttori (se pertinente)					X
E	Verifica interruttori differenziali					X
F	Verifica connessioni					X
G	Verifica connessione PE					X
H	Verifica grado di protezione					X
I	Verifica serrature ed interblocchi					X
L	Verifica isolamento (a campione)					X
M	Pulizia generale					X
	Rev 00	Data				

Tabella programma verifiche e controlli						
IMPIANTO DI TERRA		Frequenza temporale				
	<i>Attività da svolgere</i>	Se necessaria	Mensile	Semestrale	Annuale	Biennale Quinquennale
A	Verifica documentale					X
B	Verifica continuità PE (a campione)					X
C	Verifica sezioni PE					X
D	Misura impedenza anello di guasto					X
E	Misura resistenza totale di terra					X
F	Pulizia generale					X
	Rev 00	Data				

## 1.8. SCHEDE DI MANUTENZIONE

Con riferimento alle azioni di manutenzione individuate nei capitoli precedenti, sono riportate di seguito le schede di manutenzione da utilizzare nello sviluppo delle azioni di verifica e manutenzione dei diversi componenti ed impianti.

L'insieme delle schede di manutenzione opportunamente compilate e riordinate eventualmente integrate con note o report di misure specifiche, fotografie ed annotazioni costituisce la base su cui può essere costruito il "registro delle manutenzioni" previsto dall'articolo 86 del DLGS 81-08.

In allegato alle schede di manutenzione sono riportate le tabelle per la registrazione delle prove degli interruttori differenziali già precompilate sulla base degli schemi elettrici

**VARESECONTROLLI S.R.L.**  
**Ing. Stefano Castellani**



<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1 – PANNELLI FOTOVOLTAICI ED OTTIMIZZATORI
------------------	---

Marca e modello		Data installazione	
-----------------	--	--------------------	--

Potenza (Wp)	
--------------	--

<b>Attività di manutenzione svolta</b>
--

Tipo di manutenzione	Periodicità (in mesi)	Esito intervento		Note
		Pos	Neg.	

1	Ispezione visiva dei moduli fotovoltaici, pulizia (anche idropulizia) degli stessi
2	Controllo visivo dei cablaggi e degli ottimizzatori retro-modulo
3	Verifica dell'isolamento delle stringhe
4	Verifica del funzionamento elettrico delle stringhe
5	Verifica della generazione elettrica del campo
6	Pulizia generale


Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°2 – STRUTTURE DI SOSTEGNO PANNELLI
------------------	---

Tipo di canale		Data installazione	
----------------	--	--------------------	--

Descrizione	
-------------	--

Ubicazione	
------------	--

Attività di manutenzione svolta	Tipo di manutenzione	Periodicità (in mesi)	Esito intervento		Note
			Pos	Neg.	

1	Ispezione visiva e controllo di eventuale usura del materiale metallico				
2	Controllo a campione del fissaggio dei moduli				
3	Controllo a campione del serraggio della bulloneria				
4	Pulizia generale (ove pertinente)				

Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°3 – INVERTER
------------------	---------------------------------------

Marca e modello	
-----------------	--

Data installazione	
--------------------	--

Potenza (W)	
-------------	--

<b>Attività di manutenzione svolta</b>
--

Tipo di manutenzione	Periodicità (in mesi)	Esito intervento		Note
		Pos	Neg.	

1	Ispezione visiva e controllo involucro
2	Verifica dei fuori servizio dell'inverter
3	Controllo delle tensioni e correnti di uscita
4	Verifica di rendimento globale di conversione
5	Interrogazione e scaricamento memoria della macchina
6	Controllo ed eventuale sostituzione di lampade e fusibili
7	Controllo connessione impianto di terra
8	Controllo serraggio morsettiere
9	Pulizia generale (ove pertinente)


Anomalie riscontrate
----------------------

--

Note
------

--

Data
------

--

Sigla verificatore
--------------------

--

<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°4 – APPARECCHIATURA ELETTRICA GENERICA
------------------	---

Marca e modello		Data installazione	
-----------------	--	--------------------	--

Tipologia		Ubicazione	
-----------	--	------------	--

Alimentazione da <sup>(1)</sup>	
---------------------------------	--

<b>Attività di manutenzione svolta</b>	<b>Tipo di manutenzione</b>	<b>Periodicità (in mesi)</b>	<b>Esito intervento</b>		<b>Note</b>
			Pos	Neg.	

1	Verifica targa identificativa				
2	Verifica coerenza documentale				
3	Verifica involucro (IP)				
4	Verifica connessioni				
5	Verifica anomalie funzionali				
6	Verifica richieste dal costruttore				
7	Pulizia generale				

Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

<sup>(1)</sup> Indicare quadro e circuito di alimentazione

DATORE DI LAVORO	SERUSO SpA
------------------	------------

STABILE	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
---------	---

ELABORATO	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°5 – CAVI ELETTRICI MT
-----------	--

Tipo di cavo	
--------------	--

Data installazione	
--------------------	--

Formazione	
------------	--

Ubicazione	
------------	--

Connessione	
-------------	--

Utenza	
--------	--

Attività di manutenzione svolta
---------------------------------

Tipo di manutenzione	Periodicità (in mesi)	Esito intervento		Note
		Pos	Neg.	

1	Verifica marcatura cavo		
2	Verifica coerenza documentale		
3	Verifica presenza fessurazioni o danni isolamento		
4	Verifica connessioni		
5	Verifica connessione PE		
6	Verifica integrità involucro		
7	Verifica fissaggio		
8	Verifica serraggio morsetti		
9	Verifica coordinamento sezione con protezioni		
10	Pulizia generale		
11	Prova di isolamento	SI	
		NO	


Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

DATORE DI LAVORO	SERUSO SpA
------------------	------------

STABILE	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
---------	---

ELABORATO	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°6 – CAVI ELETTRICI BT
-----------	--

Tipo di cavo	
--------------	--

Data installazione	
--------------------	--

Formazione	
------------	--

Ubicazione	
------------	--

Connessione	
-------------	--

Utenza	
--------	--

Attività di manutenzione svolta
---------------------------------

Tipo di manutenzione	Periodicità (in mesi)	Esito intervento		Note
		Pos	Neg.	

1	Verifica marcatura cavo		
2	Verifica coerenza documentale		
3	Verifica presenza fessurazioni o danni isolamento		
4	Verifica connessioni		
5	Verifica connessione PE		
6	Verifica integrità involucro		
7	Verifica fissaggio		
8	Verifica serraggio morsetti		
9	Verifica coordinamento sezione con protezioni		
10	Pulizia generale		
11	Prova di isolamento	SI	
		NO	


Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--



<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°7 – CANALI, PASSERELLE E SIMILARI
------------------	--

Tipo di canale		Data installazione	
----------------	--	--------------------	--

Descrizione	
-------------	--

Ubicazione	
------------	--

<b>Attività di manutenzione svolta</b>
--

Tipo di manutenzione	Periodicità (in mesi)	Esito intervento		Note
		Pos	Neg.	

1	Verifica a vista targa identificativa		
2	Verifica documentale		
3	Verifica staffaggi		
4	Verifica corrosione (se metallici)		
5	Verifica integrità coperchi (se presenti)		
6	Pulizia generale		
7	Prova di isolamento	SI	
		NO	


Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

DATORE DI LAVORO	SERUSO SpA
---------------------	------------

STABILE	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
---------	---

ELABORATO	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°8 – TUBAZIONI CIRCOLARI IN MATERIALE ISOLANTE
-----------	--

Tipo di tubo		Data installazione	
--------------	--	--------------------	--

Descrizione	
-------------	--

Ubicazione	
------------	--

Attività di manutenzione svolta
---------------------------------

Tipo di manutenzione	Periodicità (in mesi)	Esito intervento		Note
		Pos	Neg.	

1	Verifica a vista della siglatura
2	Verifica documentale (se diam >32 mm)
3	Verifica ancoraggi
4	Verifica grado protezione (a vista)
5	Pulizia generale


Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°9 – SCATOLE DERIVAZIONE IN MATERIALE ISOLANTE
------------------	--

Dimensioni (mm)		Data installazione	
-----------------	--	--------------------	--

Descrizione	
-------------	--

Ubicazione	
------------	--

<b>Attività di manutenzione svolta</b>	<b>Tipo di manutenzione</b>	<b>Periodicità (in mesi)</b>	<b>Esito intervento</b>		<b>Note</b>
			Pos	Neg.	

1	Verifica a vista della siglatura				
2	Verifica documentale (se pertinente)				
3	Verifica ancoraggi				
4	Verifica grado protezione (a vista)				
5	Verifica coperchio e grado IP				
6	Ispezione connessioni				
7	Pulizia generale				

Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°10 – QUADRO ELETTRICO MT
------------------	---

Costruttore		Data installazione	
-------------	--	--------------------	--

Tipologia		Tensione circuiti ausiliari	
-----------	--	-----------------------------	--

Alimentazione da UPS		Gruppo indice orario	
----------------------	--	----------------------	--

Raffreddamento		Ubicazione	
----------------	--	------------	--

<b>Attività di manutenzione svolta</b>	<b>Tipo di manutenzione</b>	<b>Periodicità (in mesi)</b>	<b>Esito intervento</b>		<b>Note</b>
			Pos	Neg.	

1	Verifica targa del costruttore				
2	Verifica apparecchi (prova meccanica)				
3	Verifica relè protezione: funzionalità				
4	Verifica relè protezione: tarature				
5	Verifica connessioni				
6	Verifica connessione terre				
7	Verifica integrità involucro				
8	Verifica componenti ausiliari				
9	Verifica ausilari elettrici				
10	Pulizia generale				

Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°10 – QUADRO ELETTRICO MT
------------------	---

Costruttore		Data installazione	
-------------	--	--------------------	--

Tipologia		Tensione circuiti ausiliari	
-----------	--	-----------------------------	--

Alimentazione da UPS		Gruppo indice orario	
----------------------	--	----------------------	--

Raffreddamento		Ubicazione	
----------------	--	------------	--

<b>Attività di manutenzione svolta</b>	<b>Tipo di manutenzione</b>	<b>Periodicità (in mesi)</b>	<b>Esito intervento</b>		<b>Note</b>
			Pos	Neg.	

1	Verifica targa del costruttore				
2	Verifica apparecchi (prova meccanica)				
3	Verifica relè protezione: funzionalità				
4	Verifica relè protezione: tarature				
5	Verifica connessioni				
6	Verifica connessione terre				
7	Verifica integrità involucro				
8	Verifica componenti ausiliari				
9	Verifica ausilari elettrici				
10	Pulizia generale				

Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°11 – TRASFORMATORE MT-BT
------------------	---

Costruttore		Data installazione	
-------------	--	--------------------	--

Condizioni ambientali		Sollecitazioni esterne	
-----------------------	--	------------------------	--

Potenza		Gruppo indice orario	
---------	--	----------------------	--

Raffreddamento		Ubicazione	
----------------	--	------------	--

<b>Attività di manutenzione svolta</b>	<b>Tipo di manutenzione</b>	<b>Periodicità (in mesi)</b>	<b>Esito intervento</b>		<b>Note</b>
			Pos	Neg.	

1	Verifica targa del costruttore				
2	Verifica funzionale				
3	Verifica a vista dell'integrità dell'isolamento				
4	Verifica serraggio connessioni				
5	Verifica continuità PE				
6	Verifica sistema di ventilazione				
7	Verifica relè di protezione sovratemperatura				
8	Verifica protezione contatti diretti				
9	Verifica segnaletica				
10	Pulizia generale				

Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°12 – QUADRO ELETTRICO BT
------------------	---

Riferimento quadro		Data costruzione	
--------------------	--	------------------	--

Tipologia quadro <sup>(0)</sup>		Materiale	
---------------------------------	--	-----------	--

Attività di manutenzione svolta	Tipo di manutenzione	Periodicità (in mesi)	Esito intervento		Note
			Pos	Neg.	

1	Verifica targa quadro				
2	Verifica identificabilità singoli apparecchi				
3	Verifica coerenza schema <sup>(1)</sup>				
4	Verifica tarature interruttori				
5	Verifica differenziali <sup>(2)</sup>				
6	Verifica continuità e serraggio PE				
7	Verifica serraggio condutture				
8	Verifica involucro				
9	Verifica funzionale circuiti comando				
10	Ispezione cablaggi interni				
11	Pulizia generale				

Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

Scrivere NP nel campo note se la verifica non è pertinente

<sup>(0)</sup> A = armadio C = cassetta a parete I = carpenteria da incasso

<sup>(1)</sup> Segnalare su schema o in apposito allegato le difformità

<sup>(2)</sup> Compilare apposite tabelle

<b>DATORE DI LAVORO</b>	SERUSO SpA
-------------------------	------------

<b>STABILE</b>	Stabilimento Via Piave 89 – Verderio LC
----------------	---

<b>ELABORATO</b>	SCHEDA DI MANUTENZIONE N°13 – IMPIANTO DI TERRA
------------------	---

Parte verificata		Data installazione	
------------------	--	--------------------	--

Descrizione della parte verificata	
------------------------------------	--

<b>Attività di manutenzione svolta</b>	<b>Tipo di manutenzione</b>	<b>Periodicità (in mesi)</b>	<b>Esito intervento</b>		<b>Note</b>
			Pos	Neg.	

1	Verifica documentale				
2	Verifica continuità PE				
3	Verifica serraggio connessioni PE				
4	Verifica sezioni PE				
5	Misura $Z_{loop}^{(1)}$				
6	Misura resistenza totale di terra <sup>(2)</sup>				
7	Pulizia generale				

Anomalie riscontrate	
----------------------	--

Note	
------	--

Data	
------	--

Sigla verificatore	
--------------------	--

<sup>(1)</sup> Compilare apposite tabelle

<sup>(2)</sup> Prevedere report dedicato