

REGIONE PUGLIA



COMUNE DI BRINDISI



Committente

**RAY s.r.l.**Piazza Europa 14, 87100
Cosenza

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo del Progetto:

Parco Fotovoltaico "BRINNISI"

N° Documento

BR_01_1G_15

Elaborato:

Piano di manutenzione e gestione impianto

Codice Progetto	Disciplina	Elaborato	Scala	Formato	Nome File
BR_01	1G	15	-	A4	BR_01_1G_15_Piano di manutenzione e gestione impianto

Progettazione:

**Gemsa Energy Solar S.R.L.**
Piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)**ING. JONATA CANONACO**
Ordine degli Ingegneri di Cosenza, n. 4872

Rev:	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00.	Luglio 2024	Prima emissione	Gemsa Energy Solar	Gemsa Energy Solar	RAY



Indice

1.	DESCRIZIONE GENERALE	3
1.1	PREMESSA	3
1.2	OGGETTO E SCOPO	3
1.3	COMPONENTI DELL'IMPIANTO	3
2.	SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	4
2.1	CRITERI D'UTILIZZO	5
2.2	DEFINIZIONE DI MANUTENZIONE	6
2.3	DEFINIZIONE DI VERIFICA	8
2.4	GENERALITÀ	8
2.5	NORMATIVE E LEGGI	8
2.6	INTERVENTI DI ISPEZIONE E PULIZIA DEI MODULI FOTOVOLTAICI	8
2.7	MANUTENZIONE ELETTRICA APPARECCHIATURE BT, AT	9
2.8	MANUTENZIONE CIVILE	10
2.9	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	12
3.	MANUALE D'USO DI TUTTI I COMPONENTI DELL'IMPIANTO	16
4.	MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	17



1. DESCRIZIONE GENERALE

1.1 PREMESSA

Il presente elaborato è stato redatto al fine di fornire indicazioni e disposizioni necessarie per programmare il piano di manutenzione e gestione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica avente una potenza in DC di 10.106,88 kW_p e potenza AC pari a 9.500 kW da realizzarsi, con strutture ad inseguimento monoassiale, in una porzione del terreno identificato presso il catasto fabbricati del Comune di Brindisi (BR) al Fg. 129 P.Illa 532 Sub 2 e P.Illa 881. L'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV denominata "Brindisi Sud".

1.2 OGGETTO E SCOPO

Il presente piano di manutenzione e gestione analizza nel dettaglio le diverse componenti dell'impianto fotovoltaico e le conseguenti misure di manutenzione previste.

Detto piano si articola nelle seguenti parti:

- manutenzione moduli;
- manutenzione elettrica apparecchiature BT, AT;
- manutenzione strutture di sostegno moduli;
- manutenzione opere civili, recinzioni e viabilità;
- utilizzo di personale interno o di imprese appaltatrici selezionate e qualificate.

1.3 COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Le componenti che costituiscono l'impianto in progetto sono le seguenti:

 sezione impiantistica:

- ❖ moduli fotovoltaici;
- ❖ inverter;
- ❖ strutture ad inseguimento solare;
- ❖ quadri elettrici;
- ❖ dispositivo di generatore;
- ❖ dispositivo di interfaccia;
- ❖ dispositivo generale;
- ❖ impianto elettrico;
- ❖ impianto di messa a terra;



- ❖ cavi elettrici.

🚧 sezione opere civili:

- ❖ chiusure di recinzione e cancelli;
- ❖ viabilità interna, fascia di mitigazione e sistema di illuminazione;
- ❖ cabine e manufatti.

Di seguito si analizzeranno le diverse componenti dell'impianto, descrivendone i criteri di utilizzo e le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

2. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

La manutenzione degli impianti elettrici ordinari e speciali, sia essa di tipo ordinaria che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le loro prestazioni al fine di conseguire:

- le condizioni di base richieste negli elaborati progettuali;
- le prestazioni di base richieste quali illuminazione, automazione, ecc.;
- la massima efficienza delle apparecchiature;
- il loro corretto utilizzo durante la loro vita utile.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra, nonché a:

- garantire una lunga vita all'impianto, 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, di regolazione e ottimizzazione.

Per una corretta manutenzione e gestione dell'impianto dovranno essere approntati e successivamente rispettati i seguenti documenti:

- 1) manuale d'uso;
- 2) manuale di manutenzione;
- 3) programma di manutenzione;
- 4) schede per la redazione del registro delle verifiche.

Il manuale d'uso serve all'utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti. Esso dovrà essere sviluppato ed ampliato dall'appaltatore, o dall'impresa esecutrice degli impianti, in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, ecc.); tale sviluppo dovrà permettere di:



- o limitare quanto più possibile i danni derivati da un utilizzo improprio della singola apparecchiatura;
- o eseguire tutte le operazioni atte alla sua gestione e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche;
- o riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici del caso.

L'impresa che realizzerà gli interventi previsti nel progetto dovrà fornire, a conclusione dei lavori, tutta la documentazione sui materiali installati nonché i loro manuali d'uso direttamente forniti dalle case costruttrici dei materiali elettrici.

2.1 CRITERI D'UTILIZZO

Di seguito si richiamano i principali criteri d'utilizzo base degli impianti:

- a) mantenere in perfetto stato di funzionamento tutti gli impianti di sicurezza;
- b) all'interno dei quadri deve accedere soltanto personale specializzato ed autorizzato;
- c) i cartelli indicatori devono essere sempre visibili;
- d) controllare con continuità lo stato di conservazione dell'isolamento dei cavi, delle morsettiere, spine, ecc.;
- e) non mettere a terra le apparecchiature elettriche con doppio isolamento;
- f) evitare adattamenti pericolosi tra prese e spine non corrispondenti;
- g) non estrarre le spine agendo sui cavi;
- h) non sovraccaricare le linee elettriche;
- i) le operazioni di controllo e verifica degli impianti devono avvenire in orari in cui eventuali black-out non generino situazioni di rischio;
- j) i controlli sugli impianti devono essere affidati a persone con conoscenze teoriche ed esperienza pratica adeguata;
- k) il corretto funzionamento degli impianti deve essere controllato periodicamente;
- l) è importante che i locali, le macchine, le reti, i cavedi siano costantemente tenuti in ordine e puliti;
- m) tutti gli interventi effettuati devono essere annotati su appositi registri.

L'impresa appaltatrice dovrà provvedere all'integrazione ed al completamento del manuale d'uso; di seguito si fornisce una traccia per il successivo completamento del documento relativo all'impianto fotovoltaico.



- Sorgenti autonome di energia (paragrafo da integrare a cura dell'installatore e del produttore delle apparecchiature):
 - collocazione;
 - rappresentazione grafica;
 - descrizione;
 - modo d'uso corretto, prevenzione di usi impropri e di avarie riscontrabili.
- Quadri (paragrafo da integrare a cura dell'installatore e del produttore delle apparecchiature):
 - collocazione;
 - rappresentazione grafica;
 - descrizione;
 - modo d'uso corretto, prevenzione di usi impropri e di avarie riscontrabili.
- Impianto di terra (paragrafo da integrare a cura dell'installatore e del produttore delle apparecchiature):
 - collocazione;
 - rappresentazione grafica;
 - descrizione;
 - modo d'uso corretto, prevenzione di usi impropri e di avarie riscontrabili.

2.2 DEFINIZIONE DI MANUTENZIONE

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto, intendendo per funzionalità la loro idoneità ad adempiere le loro attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza l'idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, dell'economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente. La vita utile è la vita presunta che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio o ad un impianto.



Si parla di:

- deterioramento, quando un apparecchio, o un impianto, presenta una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;
- disservizio, quando un apparecchio, o un impianto, va fuori servizio;
- guasto, quando un apparecchio, o un impianto, non è più in grado di adempiere alla sua funzione;
- riparazione, quando si stabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- ripristino, quando si ripristina un manufatto;
- controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o dell'efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- revisione, quando si effettua un controllo generale di un apparecchio, o di un impianto, che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.

La manutenzione secondo necessità è quella che si attua in caso di guasto, disservizio o deterioramento. La manutenzione preventiva è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti. La manutenzione programmata è quella forma di manutenzione preventiva in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.

Secondo le norme UNI 8364:

- **Ordinaria** è la manutenzione che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente. Si limita a riparazioni di lieve entità, che necessitano unicamente di minuterie. Comporta l'impiego di materiali di consumo di uso corrente, o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste (cinghiette, premistoppa, guarnizioni, fusibili, ecc.);
- **Straordinaria** è la manutenzione che non può essere eseguita in loco, o che, pure essendo eseguita in luogo, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento) oppure attrezzature e strumentazioni particolari che necessitano di predisposizioni (prese, inserzioni sulle tubazioni, ecc.). Comporta riparazioni e/o qualora si rendano necessarie parti di ricambio, ripristini, ecc. Prevede la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili, o convenienti, le riparazioni.



2.3 DEFINIZIONE DI VERIFICA

Per verifica si intende l'insieme delle operazioni necessarie ad accertare la rispondenza di un impianto elettrico a requisiti prestabiliti. La verifica sarà necessaria ai fini della constatazione che tutti i requisiti di sicurezza e della regola dell'arte accertati durante il collaudo siano ancora in essere, rilevando rispettivamente se l'impianto possiede i requisiti necessari per ridurre il rischio elettrico al di sotto del limite accettabile, se l'impianto possiede le adeguate prestazioni, se l'impianto è conforme a quanto previsto prestazionalmente nel progetto del committente.

2.4 GENERALITÀ

La manutenzione e/o verifica deve essere considerata una misura preventiva, anziché correttiva e di riparazione a guasto ormai avvenuto e conseguente danno materiale ed economico (infortuni, danni agli impianti, danni agli immobili, danni al materiale, danni all'ambiente, fermi di produzione, sanzioni per violazioni delle leggi, pericoli di incendio e quant'altro).

La manutenzione e/o verifica deve essere condotta senza ledere la continuità dell'esercizio, creare disagi o diminuire la sicurezza; l'obiettivo è, quindi, quello di mantenere nel tempo la funzionalità, e superare i guasti che si presentano, con il minor onere (definizione Norma UNI 9910).

2.5 NORMATIVE E LEGGI

Le opere di manutenzione e di verifica di seguito elencate, oltre a quelle riportate nelle schede di manutenzione, sono desunte da specifiche normative e leggi relative ai singoli impianti e componenti di essi, rendendo obbligatori gli interventi con frequenza dipendente dalla severità dell'ambiente di installazione e dal livello di prestazione dell'impianto.

Devono poter essere compiute facilmente in sicurezza tutte le verifiche periodiche, le prove e le operazioni di manutenzione, verifica o riparazione che si prevede siano necessarie. Gli impianti devono trovarsi in condizioni tecnico normative adeguate, devono essere rispettati i requisiti di sicurezza previsti dalla norma, deve essere adeguata l'affidabilità dei componenti elettrici che permettono il corretto funzionamento dell'impianto.

2.6 INTERVENTI DI ISPEZIONE E PULIZIA DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Di seguito si riportano i principali interventi da porre in essere per garantire la funzionalità e l'efficienza dei moduli fotovoltaici.



➤ **ISPEZIONE VISIVA:**

Occorre effettuare un'ispezione visiva del sistema, per verificare:

- che tutte le connessioni di stringa siano correttamente chiuse;
- che i pannelli non siano sporchi;
- che non ci siano state manomissioni;
- che tutti i moduli siano chiusi;
- che non ci siano danni evidenti;
- che la struttura non sia stata colpita da scariche atmosferiche;
- che il sistema sia regolarmente in funzione.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante è necessario avvertire il gestore dell'impianto.

➤ **PULIZIA:**

La pulizia periodica dei moduli sarà eseguita con mezzi meccanici secondo specifico programma e comunque al verificarsi delle condizioni tali da ridurre notevolmente l'efficienza.

2.7 MANUTENZIONE ELETTRICA APPARECCHIATURE BT, AT

La manutenzione elettrica comprende interventi di:

- manutenzione preventiva e periodica;
- manutenzione predittiva;
- manutenzione correttiva per guasto o rottura (straordinaria).

La manutenzione preventiva deve essere eseguita secondo un preciso piano di intervento e serve a conservare e garantire la funzionalità dell'impianto, prevenendo eventuali disservizi. La manutenzione preventiva deve essere pianificata in funzione di:

- sicurezza del personale che interviene;
- complessità delle lavorazioni da eseguire;
- condizioni di vento;
- tempi necessari per l'intervento;
- tipologia dell'impianto.

La manutenzione predittiva, tramite il controllo e l'analisi di parametri fisici, deve stabilire l'esigenza o meno di interventi di manutenzione sulle apparecchiature installate. Essa richiede il monitoraggio periodico, attraverso sensori o misure, di variabili fisiche ed il loro confronto con valori di riferimento.



La manutenzione correttiva deve essere attuata per riparare guasti o danni alla componentistica; è relativa ad interventi con rinnovo o sostituzione di parti di impianto che non ne modifichino in modo sostanziale le prestazioni, la destinazione d'uso, e riportino l'impianto in condizioni di esercizio ordinarie.

2.8 MANUTENZIONE CIVILE

Le attività di manutenzione civile si articolano per come di seguito indicato.

❖ Manutenzione ordinaria:

- ove presenti pulizia di pozzetti di raccolta acque meteoriche effettuata manualmente;
- taglio erba nelle aree adiacenti alle strutture di sostegno dei moduli;
- manutenzione dei manufatti o strutture prefabbricate quali le cabine elettriche;
- inghiaamento con misto granulare di aree limitate all'interno di piazzole e lungo le strade interne, ivi compresa la rullatura.

❖ Manutenzione di manufatti:

- ripristino di lesioni di cabine elettriche, impermeabilizzazioni dei tetti, riparazione di serramenti, tinteggiature;
- inghiaamenti stradali;
- inghiaamento superficiale di piccole porzioni di strade interne;
- ripristini, consolidamenti strutturali ed esecuzione di piccole strutture in cls.

❖ Interventi di recupero ambientale e di ripristino vegetativo:

- ripristino vegetativo o messa a dimora di piantagioni varie, con eventuale fornitura e posa in opera di geojuta.

❖ Controlli:

- ispezioni visive;
- controlli non distruttivi (CND);
- rilievi topografici;
- indagini geognostiche (inclinometri, piezometri).

In merito alle attività di manutenzione civile la società eseguirà, con proprio personale, le attività di monitoraggio, la definizione dei piani di manutenzione, la programmazione degli interventi e la supervisione delle attività. Gli interventi di manutenzione civile vengono



affidati ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche della committenza.

La società proponente, completata l'installazione del parco e attivata la produzione di energia elettrica, si doterà di risorse umane specializzate al fine di garantire tutte quelle opere manutentive che non richiedono competenze tecniche altamente specializzate, quali, ad esempio, verifiche e regolazioni in condizione di esercizio, pulizie, ecc.

Gli interventi verranno organizzati e condotti in stretta collaborazione con le società fornitrici dei moduli, degli inverter e delle strutture ad inseguimento solare, e nel pieno rispetto della normativa vigente, anche per quanto concerne lo smaltimento dei rifiuti, come oli esausti, grassi, ecc.

In particolare si prevede che:

- o i potenziali impatti ambientali legati alle operazioni di manutenzione siano monitorati;
- o le operazioni di manutenzione contemplino tutte le misure preventive e protettive nei confronti dei tecnici incaricati.

La presente procedura prescrive, inoltre, le azioni da attuare in caso di rilevazione di un'emergenza ambientale e/o di sicurezza da parte del personale aziendale. Pertanto, in accordo con la norma UNI EN ISO 14050:2002 e la norma OHSAS 18001:2007 si definiscono:

- aspetto ambientale: qualsiasi elemento nelle attività, prodotti o servizi forniti da un'organizzazione che può interagire con l'ambiente;
- impatto ambientale: qualsiasi modifica causata all'ambiente, sia in positivo che in negativo, interamente o parzialmente risultante da attività, prodotti o servizi di un'organizzazione;
- rischio: combinazione della probabilità dell'accadimento di un incidente o dell'esposizione a un pericolo e della magnitudo dell'infortunio o della malattia professionale che può risultare dall'evento o dall'esposizione.



2.9 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SEZIONE IMPIANTISTICA

Manutenzione Moduli Fotovoltaici:

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva dei moduli fotovoltaici</i>	<i>Periodica</i>
	<i>Lavaggio Moduli</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Controllo visivo dei cablaggi e delle cassette di retro-modulo</i>	<i>Periodica</i>
	<i>Verifica dell'isolamento delle stringhe</i>	<i>Periodica</i>
	<i>Verifica del funzionamento elettrico delle stringhe</i>	<i>Periodica</i>
	<i>Verifica della generazione elettrica del campo</i>	<i>Periodica</i>

Il programma di manutenzione prevede il lavaggio dei moduli attraverso acqua trasportata con autobotte. Il manutentore provvederà all'approvvigionamento dell'acqua necessaria alle operazioni di pulizia dei moduli.

Manutenzione Inverter:

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo involucro</i>	<i>Bimestrale</i>
	<i>Verifica dei fuori servizio dell'inverter</i>	<i>Bimestrale</i>
	<i>Controllo delle tensioni e correnti di uscita</i>	<i>Bimestrale</i>
	<i>Verifica di rendimento globale di conversione</i>	<i>Bimestrale</i>
	<i>Interrogazione e scaricamento memoria della macchina</i>	<i>Bimestrale</i>
	<i>Controllo ed eventuale sostituzione di lampade e fusibili</i>	<i>Bimestrale</i>
	<i>Controllo collegamento alla rete di terra</i>	<i>Bimestrale</i>
	<i>Controllo serraggio morsettiere</i>	<i>Bimestrale</i>

Manutenzione Strutture Porta-Moduli:

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva e ripristino zincatura a freddo</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Controllo a campione del fissaggio dei moduli</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Controllo a campione del serraggio della bulloneria</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Controllo e ingrassaggio cuscinetti obliqui</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Controllo funzionalità motoriduttori elettrici tracker</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo collegamento alla rete di terra</i>	<i>Semestrale</i>



Manutenzione Quadri Elettrici:

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo involucro</i>	<i>Periodica</i>
	<i>Controllo funzionalità della protezione di interfaccia di rete e tarature</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Controllo dei dispositivi asserviti alla protezione (interruttori, contattori)</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo delle tensioni e correnti di uscita</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo intervento interruttori differenziali</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo degli scaricatori di sovratensione</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo collegamento rete di terra</i>	<i>Mensile</i>

Manutenzione Dispositivo di Generatore:

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo serraggio cavi</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo isolamento</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo delle tensioni e correnti di uscita</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo tarature</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo collegamento rete di terra</i>	<i>Mensile</i>

Manutenzione Dispositivo di Interfaccia:

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Controllo rumore</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Controllo bobina</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Controllo tarature</i>	<i>Semestrale</i>



Manutenzione Dispositivo Generale:

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo serraggio morsettiera e pulizia interna</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo isolamento</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo dispositivo di manovra</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Controllo tarature</i>	<i>Mensile</i>

Manutenzione Impianto Elettrico

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo interruttori</i>	<i>Trimestrale</i>
	<i>Ispezione visiva e controllo quadri di bassa tensione</i>	<i>Trimestrale</i>
	<i>Ispezione visiva e controllo quadri di alta tensione</i>	<i>Trimestrale</i>
	<i>Ispezione visiva e controllo sezionatori</i>	<i>Trimestrale</i>
	<i>Ispezione visiva e controllo trasformatori</i>	<i>Trimestrale</i>

Manutenzione Impianto di Messa a Terra:

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Sicurezza	<i>Ispezione visiva e controllo conduttori di protezione</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Ispezione visiva e controllo dispersori</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Ispezione visiva e controllo conduttori equipotenziali</i>	<i>Semestrale</i>

Manutenzione Cavi Elettrici:

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Sicurezza	<i>Controllo visivo esterno per verificare l'integrità delle condutture (canali, tubazioni, condotti sbarra), serraggio delle connessioni</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Misura della resistenza di isolamento</i>	<i>Annuale</i>

**SEZIONE OPERE CIVILI****Manutenzione Chiusure di Recinzione e Cancelli:**

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo verticalità</i>	<i>Annuale</i>
	<i>Controllo integrità della rete metallica</i>	<i>Annuale</i>

Manutenzione viabilità interna, fascia di mitigazione e sistema di illuminazione:

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo integrità delle zone carrabili</i>	<i>Annuale</i>
	<i>Pulizia dei bordi compreso taglio vegetazione spontanea</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>inghiaimento con misto granulare strade di accesso ivi compresa la rullatura</i>	<i>Annuale</i>
	<i>Ispezione visiva fascia di mitigazione</i>	<i>Mensile</i>
	<i>Eliminazione e sostituzione di eventuali piante morte</i>	<i>Semestrale</i>
	<i>Approvvigionamento idrico</i>	<i>Di soccorso</i>
	<i>Ispezione visivo efficienza luminosa</i>	<i>Trimestrale</i>
	<i>Controllo verticalità dei sostegni alle lampade</i>	<i>Trimestrale</i>
	<i>Controllo collegamento alla rete di terra</i>	<i>Trimestrale</i>
	<i>Ispezione visiva e controllo telecamere di sorveglianza</i>	<i>Trimestrale</i>

Manutenzione Cabine e Manufatti

Tipo di verifica	Azioni da attuare	Frequenza controlli
Efficienza	<i>Ispezione visiva e controllo integrità delle cabine e della control room</i>	<i>Annuale</i>
	<i>Ripristino di lesioni di cabine di macchina</i>	<i>Annuale</i>
	<i>Impermeabilizzazioni dei tetti</i>	<i>Triennale</i>
	<i>Riparazione di serramenti</i>	<i>Triennale</i>
	<i>Tinteggiature</i>	<i>Triennale</i>
	<i>Controllo integrità impianto elettrico</i>	<i>Annuale</i>
	<i>Controllo integrità impianto idrico</i>	<i>Annuale</i>



3. MANUALE D'USO DI TUTTI I COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Si riassumono di seguito le principali apparecchiature per le quali è richiesta la maggiore manutenzione:

- trasformatori AT/BT;
- quadri protetti di alta tensione;
- apparecchiature di alta tensione (interruttori, sezionatori, TA, TV);
- quadri di bassa tensione;
- apparecchiature di bassa tensione (interruttori, sezionatori, fusibili, TA);
- cavi elettrici di alta e bassa tensione;
- quadri di comando e controllo;
- quadri protezione;
- apparecchi di illuminazione normale;
- apparecchi di illuminazione di emergenza;
- quadro misure fiscali e commerciali.

Relativamente agli interventi di manutenzione correttiva si riportano, a titolo esemplificativo, alcune possibili attività:

- sostituzione trasformatori in olio;
- sostituzione trasformatori in resina;
- sostituzione scomparti AT e BT;
- sostituzione terminali e giunti su cavi AT e BT;
- sostituzione interruttori e sezionatori AT e BT;
- sostituzione trasformatori di misura di corrente;
- sostituzione apparecchiatura ausiliaria e verifica protezioni dei quadri AT e BT.

I principali guasti riscontrabili sono i seguenti:

- o guasti ordinari (sensori, schede elettroniche, moduli di comunicazione, etc.);
- o reset allarmi (in sito / da remoto);
- o warning (intervento posponibile e programmabile);
- o guasti a componenti principali.



4. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Per quanto concerne le manutenzioni elettriche il committente eseguirà, con proprio personale, le attività di monitoraggio ed esercizio del sistema elettrico, la definizione dei piani di manutenzione, la programmazione degli interventi, l'approvvigionamento dei materiali e dei ricambi, la supervisione delle attività e gli interventi su guasto. Le manutenzioni visive vengono svolte sempre da personale interno.

Gli interventi annuali di manutenzione elettrica vengono affidati ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche del committente.

Ad imprese specializzate e qualificate vengono, inoltre, affidate attività specialistiche quali:

- analisi olii;
- taratura protezioni;
- verifica gruppi di misura;
- ricerca guasti cavidotti;
- interventi specifici su apparecchiature AT e trasformatori;
- modifiche impiantistiche;
- manutenzioni straordinarie.

Per un'opportuna gestione degli interventi su guasto vanno considerati i seguenti aspetti:

- tempestività nel rilevamento degli allarmi / warning;
- reattività nell'intervento in sito;
- ricerca del guasto e sua analisi;
- disponibilità di ricambi;
- logistica delle basi operative e dei magazzini;
- eventuale impiego di mezzi di sollevamento;
- analisi dei dati scada e dei dati della rete elettrica;
- reportistica;
- individuazione di eventuali azioni preventive su apparecchiature dello stesso tipo.

Per una corretta ed efficace gestione di tali contratti il committente eseguirà le attività di monitoraggio, analisi guasti/anomalie, supervisione delle attività svolte dal fornitore.



Progetto Definitivo "BRINNISI"



Località		denominazione impianto/opera		Piano di manutenzione n	Scheda n ° C1	Data

Tipo di componente elettrico:						
Costruttore						
Luogo e data di installazione						
Modalità d'installazione (1)						
Condizioni ambientali (2)						
Altre sollecitazioni esterne (3)						
Varie (4)						
8			5	6	7	
Richiesta del Committente	esito intervento		periodicità	tipo di manutenzione	ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE (Descrizione degli interventi)	
	positivo	negativo			NOTE	
					Pulizia del locale.	
					Pulizia apparecchiature	
					Prove funzionamento sgancio interruttore AT mediante pulsante di emergenza	
					Prove funzionamento blocchi elettrici tra cabine AT trasformazione/ricevimento	
					Verifica funzionale dei blocchi meccanici, compresi eventuali blocchi a chiave fra cabina di ricevimento e (cabina/e di trasformazione)	
					Verifica a vista di eventuale presenza di scariche elettriche e della integrità delle apparecchiature e degli isolatori.	
					Verifica dello stato di buona conservazione delle dotazioni di esercizio	
					Verifica dell'efficienza dell'eventuale impianto di illuminazione e delle prese a spina	
					Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari	
					Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione	
					Verifica a vista del buono stato di conservazione dello schema e di tutta la segnaletica di avvertimento, divieto, prescrizione e informazione	
					Verifica dell'eventuale impianto di aerazione e anticondensa	
		Lubrificazione delle apparecchiature previste dalle relative istruzioni per l'uso e la manutenzione				
		Interventi sulla base delle schede del/dei: sezionatori, interruttori, trasformatori e altre apparecchiature				
		Altri interventi eseguiti sulla base del/i libretti di manutenzione				
				Sì	No	
(9) Anomalie riscontrate				Se SÌ elencarle nella scheda a seguire		
Data		Firma dell'operatore		visto/approvato		

Figura 1 – Scheda tipo manutenzione impianto

Cosenza, Luglio 2024

IL PROGETTISTA
ING. JONATA CANONACO
(firmato digitalmente)