



# FOTOVOLTAICO CAVA RIANO

COMUNI DI RIANO (RM) e ROMA

## PROGETTO DEFINITIVO

**Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs. 387/2003 per un impianto fotovoltaico di superficie pari a 48,6 ha costituito da tracker monoassiali, strutture fisse e strutture su parete (37,6 MWp) presso la ex cava di tufo in località "Quadro" nel Comune di Riano (RM) con cavidotto e SEU nel Comune di Roma**

CODICE ELABORATO:

R.20

TITOLO ELABORATO:

Piano di manutenzione  
dell'impianto fotovoltaico

SCALA:

-

FORMATO:

A4

PROPONENTE:

**CAVA SOLAR s.r.l.s.**

Via Salari, 12 Montalto di Castro CAP 01014 (VT)

C.F. e P.IVA 02417800568

mail [cavasolar.srls@legalmail.it](mailto:cavasolar.srls@legalmail.it)

AMMINISTRATORE UNICO

**Lopez Francesch Jordi**

PROGETTISTA:



Innovation in Energy



We support the Sustainable Development Goals CERTIFIED ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001

Studio Santi srl con socio unico

Via Latina n. 57 - 00058 Santa Marinella (RM)

[www.studiosanti.eu](http://www.studiosanti.eu) - [info@studiosanti.eu](mailto:info@studiosanti.eu)

tel +39 0766 53 68 98

Ing. Federico Santi  
Ordine degli Ingegneri di Roma N. A20930



**iride**

Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria Dell'Ecosostenibilità

Istituto I.R.I.D.E. Srl

Via Cristoforo Colombo 163 - 00147 Roma

[www.istituto-iride.com](http://www.istituto-iride.com) - [iride@pec.istituto-iride.com](mailto:iride@pec.istituto-iride.com)

Tel +39 06 51606033

Ing. Mauro Di Prete  
Ordine degli Ingegneri di Roma N. A14624

REV.	DATA	STATO	PREPARATO	RIESAMINATO	APPROVATO
00	28-03-2024	PRIMA EMISSIONE	Fio. CASTELLANI	Fra. CASTELLANI	F. SANTI

Questo documento o parte di esso non può essere riprodotto, salvato, trasmesso, riutilizzato in altri progetti in alcuna forma sia essa elettronica, meccanica, fotografica senza la preventiva autorizzazione di Studio Santi srl. Le informazioni contenute nel presente documento sono da intendersi valide limitatamente all'oggetto del documento stesso. Altre informazioni sono da ritenersi non valide ai fini dell'esecuzione. Le informazioni riportate nel presente documento non sono da intendersi "shop drawing" e pertanto l'esecutore delle opere dovrà verificare in campo quanto necessario per l'acquisto dei materiali.

## Sommario

1	PREMESSA .....	2
2	SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	3
2.1	Criteri di utilizzo fondamentali.....	3
2.2	Prescrizioni generali .....	4
2.3	Definizione di manutenzione .....	5
2.4	Definizione di verifica.....	5
2.5	Generalità.....	6
2.6	Norme e leggi .....	6
2.7	Descrizione interventi di gestione e manutenzione .....	6
2.7.1	Manutenzione elettrica apparecchiature 0,8 kV / 30 kV.....	7
2.7.2	Manutenzione civile, viabilità, recinzione .....	8
3	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	9
3.1	Manutenzione campo fotovoltaico.....	9
3.2	Manutenzione quadri elettrici a corrente continua .....	9
3.3	Manutenzione quadri elettrici a corrente alternata.....	9
3.4	Manutenzione inverter .....	10
3.5	Manutenzione strutture di sostegno (tracker monoassiali, rack, strutture a parete).....	10
3.6	Manutenzione dispersori, morsetti e cavi .....	10
3.7	Manutenzione transformer.....	10
3.8	Manutenzione edifici di servizio .....	10
3.9	Manutenzione chiusure perimetrali e cancelli .....	11
3.10	Manutenzione viabilità interna, illuminazione, videosorveglianza .....	11
3.11	Preparazione alle emergenze ambientali .....	11
4	MANUALE D'USO .....	13
5	MANUALE DI MANUTENZIONE.....	14

## 1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere il piano manutentivo generalmente utilizzato su tutte le parti dell'impianto fotovoltaico da realizzare presso la ex cava di tufo nel Comune di Riano (RM) con connessione a 150 kV alla CP Flaminia ARETI nel Comune di Roma di cui si attende STMG da ARETI come previsto da prot. TERNA/A20230108514-25/10/2023 (Codice Pratica 202203388).

Prima della connessione a 150 kV si realizzerà un cavidotto a 30 kV dall'impianto fotovoltaico fino alla SEU 30/150 kV da realizzarsi nelle immediate vicinanze di CP Flaminia nel Comune di Roma.

La titolarità dell'impianto è della CAVA SOLAR s.r.l.s., società con sede in Via Salari, 12, Montalto di Castro (VT), 01014, C.F. e P.Iva 02417800568 .

Detto piano si articola nelle seguenti parti:

- Manutenzione moduli;
- Manutenzione elettrica apparecchiature 0,8 kV / 30 kV / 150 kV
- Manutenzione strutture di sostegno moduli;
- Manutenzione opere civili SET, recinzioni e viabilità;
- Utilizzo di personale interno o di imprese appaltatrici selezionate e qualificate.

Il presente piano analizza quindi le diverse componenti dell'impianto e le conseguenti misure di manutenzione previste.

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

1. Modulo fotovoltaico;
2. Strutture di sostegno (tracker monoassiali, rack, strutture su parete);
3. Perimetrazione Esterna e cancelli;
4. Inverter/trasformatori/quadri;
5. Elettrodotti interni ed esterni al campo;
6. Sottostazione elettrica di trasformazione;
7. Viabilità interna, sistemi di illuminazione e videosorveglianza.

## 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 illuminamento, automazione, ecc.;
- La massima efficienza delle apparecchiature;
- La loro corretta utilizzazione durante le 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:

- Manuale d'uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di Manutenzione
- 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 limitare quanto più possibile i danni derivati da un'utilizzazione impropria della singola apparecchiatura. Dovrà inoltre consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua gestione e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche, nonché il riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici del caso.

La Ditta che realizzerà gli interventi previsti nel progetto, dovrà fornire a fine 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 di utilizzo fondamentali

Si vogliono innanzi tutto ricordare alcuni criteri d'utilizzo base degli impianti:

- a) Mantenere il 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 è bene che siano annotati su appositi registri.

La ditta Appaltatrice dovrà provvedere all'integrazione ed al completamento del manuale d'uso di seguito riportato. In linea di principio si fornisce nei capitoli successivi 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 conservazione 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 conservazione 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 conservazione avarie riscontrabili

## 2.2 Prescrizioni generali

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 la idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della 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, od un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio, o ad un impianto.

Si parla di:

- deterioramento, quando un apparecchio, od un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;
- disservizio, quando un apparecchio, od un impianto, vanno fuori servizio;
- guasto, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro 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 della efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- revisione, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.

Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio o deterioramento. Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti. Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito. Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti 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, o 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 manutenzione

Viene intesa manutenzione la combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere ad a riportare un bene o un servizio nello stato in cui possa eseguire la funzione richiesta. Mantenere quindi nel tempo la funzionalità e superare i guasti che si presentano, con il minor onere (definizione Norma UNI 9910).

## 2.4 Definizione di verifica

Viene intesa verifica 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; accertando 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.

## 2.5 Generalità

Il presente documento si riferisce alle misure preventive che colui che esercita la funzione di Datore di Lavoro deve osservare nel condurre il proprio impianto; mantenendo in efficienza lo stesso, assicurando un soddisfacente livello di sicurezza a persone e beni. La manutenzione o verifica inoltre deve quindi 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, diminuire la sicurezza dell'impianto e rendere minima l'indisponibilità dell'impianto stesso.

## 2.6 Norme e leggi

Le opere di manutenzione e di verifica sottoelencate, 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 o verifica o di 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.

## 2.7 Descrizione interventi di gestione e manutenzione

In merito alle manutenzioni civili le società eseguiranno, 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 committente.

La società proponente, una volta installato il 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.

Il tutto verrà organizzato e condotto in stretta collaborazione con la società fornitrice dei moduli, degli inverter e dei sistemi di 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:

- I potenziali impatti ambientali legati alle operazioni di manutenzione siano monitorati;

- Le operazioni di manutenzione devono prevedere tutte le misure preventive e protettive nei confronti dei tecnici incaricati.

Ispezione e pulizia dei moduli fotovoltaici

**ISPEZIONE VISIVA:**

Occorre effettuare una ispezione visiva del sistema, per verificare:

- che tutte le connessioni si 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 avvertire il Gestore dell'Impianto

**PULIZIA:**

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

### 2.7.1 Manutenzione elettrica apparecchiature 0,8 kV / 30 kV / 150 kV

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 a interventi con rinnovo o sostituzione di parti di impianto che non ne modificano in modo sostanziale le prestazioni, la destinazione d'uso, e riportino l'impianto in condizioni di esercizio ordinarie.



## 2.7.2 Manutenzione civile SSE, viabilità, recinzione

Le attività di manutenzione civile si articolano nella maniera seguente.

### Manutenzione ordinaria:

- 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 cabine di macchina, ed edifici della sottostazione;
- inghiaamento con misto granulare di aree limitate all'interno di piazzole e lungo le relative strade di accesso ivi compresa la rullatura.

### Manutenzione di manufatti:

- ripristino di lesioni di cabine di macchina, impermeabilizzazioni dei tetti, riparazione di serramenti, tinteggiature;
- Inghiaamenti superficiali di piccole aree di strade.
- Ripristini, consolidamenti strutturali ed esecuzione di piccole strutture in cls per fondazioni manufatti.

### Controlli:

- Ispezioni visive
- Controlli non distruttivi (CND)
- Rilievi topografici
- Indagini geognostiche (inclinometri, piezometri).

### 3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

#### 3.1 Manutenzione campo fotovoltaico

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva dei moduli fotovoltaici, pulizia (anche idropulizia) degli stessi Controllo visivo dei cablaggi e delle cassette di retro-modulo Verifica dell'isolamento delle stringhe Verifica del funzionamento elettrico delle stringhe Verifica della generazione elettrica del campo	In continuo

Il programma di manutenzione prevede il lavaggio (anche con idropulizia) dei moduli attraverso acqua trasportata con autobotte e demineralizzata. Il manutentore provvederà all'approvvigionamento dell'acqua necessaria alle operazioni di pulizia dei moduli attraverso la realizzazione di pozzi all'interno dell'area come descritto nella Relazione Geologica. Si stima un consumo pari a 1l ogni modulo su base bimestrale. La frequenza dipende anche dagli eventi atmosferici, come ad esempio a seguito di precipitazioni meteoriche particolarmente sporcanti.

#### 3.2 Manutenzione quadri elettrici a corrente continua

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo involucro Controllo dei diodi di blocco delle stringhe Controllo degli scaricatori di sovratensione Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna Controllo delle tensioni e correnti di uscita Controllo collegamento alla rete di terra	In continuo

#### 3.3 Manutenzione quadri elettrici a corrente alternata

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo involucro Controllo funzionalità della protezione di interfaccia di rete e tarature Controllo dei dispositivi asserviti alla protezione (interruttori, contattori) Controllo delle tensioni e correnti di uscita Controllo intervento interruttori differenziali Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna Controllo degli scaricatori di sovratensione Controllo collegamento con quadro utente Controllo collegamento quadro ente distributore Controllo collegamento rete di terra	In continuo

### 3.4 Manutenzione inverter

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	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 collegamento alla rete di terra Controllo serraggio morsettiere	In continuo

### 3.5 Manutenzione strutture di sostegno (tracker monoassiali, rack, strutture a parete)

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e ripristino zincatura a freddo Controllo a campione del fissaggio dei moduli Controllo a campione del serraggio della bulloneria Controllo collegamento alla rete di terra Controllo elementi meccanici rotanti Controllo degli ancoraggi a parete e a terra	Annuale

### 3.6 Manutenzione dispersori, morsetti e cavi

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Controllo visuale della connessione ai dispersori di terra Controllo collegamento alla rete di terra Controllo impianto di produzione contro le scariche atmosferiche	Mensile

### 3.7 Manutenzione transformer

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo dell'integrità delle componenti Verifica dei valori di esercizio Controllo dei sistemi di gestione	In continuo

### 3.8 Manutenzione edifici di servizio

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo dell'integrità delle componenti dei manufatti edili	In continuo
Impiego di risorse idriche per i servizi igienici	Impiegare con parsimonia l'acqua dei servizi igienici, avendo cura di chiudere accuratamente i rubinetti dopo l'uso e di segnalare qualsiasi perdita e/o allagamento	In continuo

Scarichi in acque superficiali causati da servizi igienici	Impiegare correttamente gli scarichi idrici civili, avendo cura di non recapitarvi sostanze chimiche e corpi estranei che possano inquinare le acque di scarico	In continuo
Emissione di rumore: automezzi in movimento	Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta nel parco	In continuo
Rischio incendio	Applicare le prescrizioni specificate nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano d'Emergenza, in particolare in relazione a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mantenere sempre efficienti i dispositivi di estinzione</li> <li>- evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione.</li> </ul>	In continuo

### 3.9 Manutenzione chiusure perimetrali e cancelli

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo verticalità Controllo integrità della rete metallica	Semestrale

### 3.10 Manutenzione viabilità interna, illuminazione, videosorveglianza

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo integrità delle zone carrabili Pulizia dei bordi compreso taglio vegetazione spontanea Ispezione visiva efficienza luminosa Ispezione visiva stato delle telecamere Controllo verticalità dei sostegni alle lampade/telecamere Controllo collegamento alla rete di terra	In continuo

### 3.11 Preparazione alle emergenze ambientali

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Impiego di risorse idriche per i servizi igienici	Impiegare con parsimonia l'acqua dei servizi igienici, avendo cura di chiudere accuratamente i rubinetti dopo l'uso e di segnalare qualsiasi perdita e/o allagamento	In continuo
Scarichi in acque superficiali causati da servizi igienici	Impiegare correttamente gli scarichi idrici civili, avendo cura di non recapitarvi sostanze chimiche e corpi estranei che possano inquinare le acque di scarico	In continuo
	Evitare di posizionare nei pressi delle griglie di scolo delle acque meteoriche contenitori di oli minerali e di qualunque altra sostanza potenzialmente nociva e non ostruire dette griglie e scoli con rottami, rifiuti e quant'altro potrebbe ostruirle	In continuo

**R.20 – Piano di manutenzione dell'impianto fotovoltaico**

	Gestione fossa settica stagna da parte di terzo fornitore secondo disposizioni contrattuali.	Annuale
	Bonifica pozzetti di raccolta olio dei trasformatori da parte di terzo fornitore	Annuale
Produzione di rifiuti speciali: • olio dei trasformatori esausti; • cavi elettrici; • apparecchiature e relative parti fuori uso; • neon esausti; • imballaggi misti; • imballaggi e materiali assorbenti sporchi d'olio.	Verificare che la ditta che ha in appalto la manutenzione della sottostazione effettui e raccolga le varie tipologie di rifiuto in appositi contenitori, identifichi con il relativo codice CER e l'eventuale pericolosità, nei punti di deposito temporaneo predeterminati nella sottostazione e li destini a recupero/smaltimento secondo le scadenze previste dalla legge	Secondo disposizioni di legge
Rischio incendio	Applicare le prescrizioni specificate nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano d'Emergenza, in particolare in relazione a:  – mantenere sempre efficienti i dispositivi di estinzione – evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione.	In continuo
Emissione di rumore: automezzi in movimento	Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta nel parco	In continuo

## 4 MANUALE D'USO

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

- Apparecchiature in alta tensione (interruttori, sezionatori, scaricatori, TV, TA);
- trasformatori 0,8 kV / 30 kV e 30 kV / 150 kV
- quadri protetti a 30 kV;
- apparecchiature a 30 kV (interruttori, sezionatori, scaricatori, TA, TV);
- quadri a 0,8 kV;
- apparecchiature a 0,8 kV (interruttori, sezionatori, fusibili, TA.);
- cavi elettrici 0,8 kV / 30 kV;
- inverter;
- quadri di comando e controllo;
- quadri protezione;
- apparecchi di illuminazione normale;
- apparecchi di illuminazione di emergenza;
- apparecchi di videosorveglianza;
- quadro misure fiscali e commerciali.

Di seguito vengono riportati alcuni interventi di manutenzione predittiva che interessano le apparecchiature di trasformazione:

- Prova di isolamento, secondo le modalità stabilite dalle norme CEI, dei cavidotti 30 kV di collegamento tra il quadro 30 kV di SSE e il quadro 30 kV di impianto.
- Rilievo con oscillografo dei tempi di apertura e chiusura degli interruttori 30 kV.
- Misura della resistenza di contatto degli interruttori 30 kV.
- Prelievo olio per analisi gascromatografica completa e misura della rigidità dielettrica come da normativa CEI per il trasformatore 30 kV / 150 kV.
- Misura di resistenza dei contatti principali dei sezionatori AT di sbarra e di interfaccia.
- Misura delle correnti residue sugli scaricatori AT.
- Controllo perdite di gas SF6 con annusatore negli scomparti 30 kV e sul compass.
- Misura della resistenza d'isolamento degli avvolgimenti del trasformatore 0,8 kV/30 kV.
- Misura della resistenza con micrometro del compass come descritto sul manuale di uso e manutenzione dell'apparecchiatura.
- Rilievo con oscillografo dei tempi di CH-OP-OC-OCO-CO dell'interruttore del compass.

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

- Sostituzione trasformatore 0,8 kV / 30 kV
- Sostituzione degli scaricatori di sovratensione AT, passanti AT e isolatori di sostegno
- Sostituzione scomparti 30 kV e 0,8 kV
- Sostituzione terminali e giunti su cavi 30 kV e 0,8 kV
- Sostituzione interruttori e sezionatori 30 kV e 0,8 kV
- Sostituzione trasformatori di misura di tensione 150 kV e 30 kV
- Sostituzione trasformatori di misura di corrente 150 kV e 30 kV
- Sostituzione apparecchiature ausiliarie e verifica protezioni dei quadri 30 kV e 0,8 kV

I guasti sono principalmente i seguenti:

- Guasti ordinari (ad es.: sensori, schede elettroniche, IGBT, moduli di comunicazione).
- Reset allarmi (in sito / da remoto).
- Warning (intervento postponibile e programmabile).
- Guasti a componenti principali.

## 5 MANUALE DI MANUTENZIONE

Relativamente alle manutenzioni elettriche il Committente eseguirà, con proprio personale, le attività di monitoraggio ed esercizio 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 affidate ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche della committente.

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

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

Per una 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.

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.