

Comune	<b>COMUNE DI PICERNO (PZ)</b>
--------	-------------------------------

Opera	Valutazione di Impatto Ambientale (Art. 23 D.lgs. 152/06) <b>COSTRUZIONE DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE DI RETE Pn 12,559 MWp</b> in località "Serralta"
-------	--

Localizzazione	Foglio 50 P.lle 55, 81, 126, 129, 136, 215, 218, 220 Foglio 52 P.lle 53, 91, 120, 121, 128, 261, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 370
----------------	---

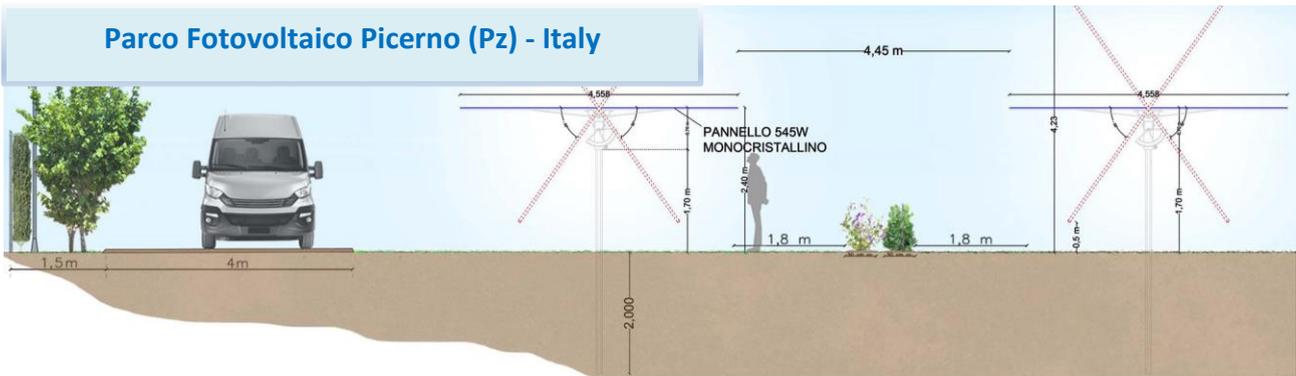
Committente	<b>SOLAR ORIENTALIS S.R.L.</b>
-------------	--------------------------------

Progettazione	<p><b>ENERGY PROJECT SYSTEM</b></p> <p><b>EPS ENGINEERING SRL</b> P.I. 03953670613   R.E.A. CE-286561 Via Vito do Jasi 20   81031 Aversa (Ce) T. +39 081503-14.00   <a href="http://www.epsnet.it">www.epsnet.it</a></p> <p>Direttore Tecnico: ing. Giuseppe ZANNELLI</p>	<p><b>Società certificata</b> ESCo UNI CEI 11352:2014 EGE UNI CEI 11339:2009 QMS UNI EN ISO 9001:2015</p> <p>Team di Progetto: ing. Arduino ESPOSITO arch. Emiliano MIELE arch. Massimiliano MAFFEI geol. Franco GIANCRISTIANO</p>
---------------	---	--

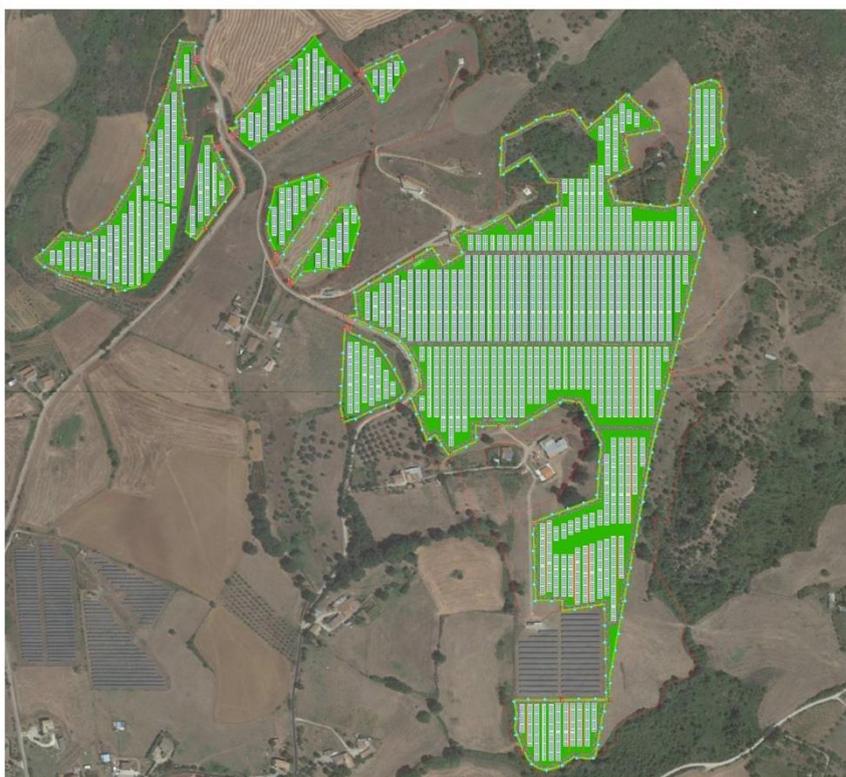
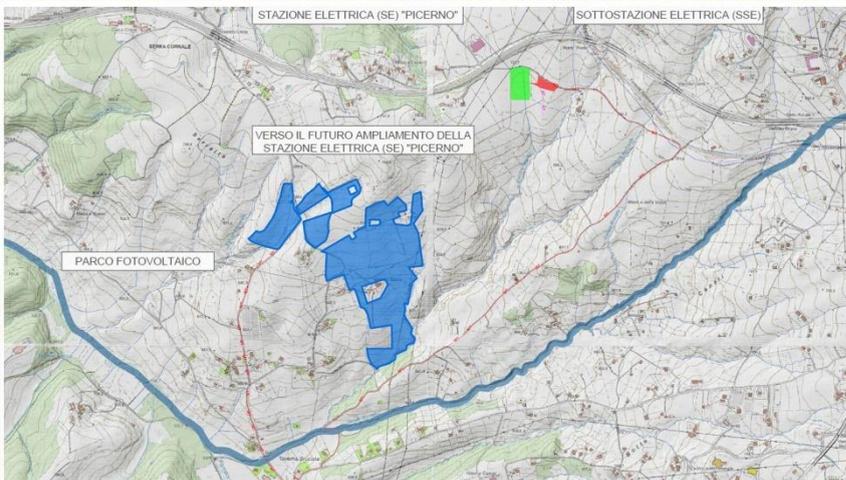
Oggetto	<b>PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO</b>
---------	---

	Rev.	Descrizione	Data	CRI	Scala	Relazione
	00	Prima emissione	07.07.2022	FTV00491	--	<b>R.09</b>
						Questo documento è di nostra proprietà secondo termini di legge e ne è vietata la riproduzione anche parziale senza nostra autorizzazione scritta

Parco Fotovoltaico Picerno (Pz) - Italy



Potenza nominale **12,559 MWp** | Energia prodotta **23 GWh**  
 Contributo ambientale **11.200 t/a CO<sub>2</sub>** | **AGROSOLARE PNRR ITALY**



**ABACO DELLA VEGETAZIONE COLTURE ARBORICOLE ED ARBUSTIVE**



**LAUROCERASO (Prunus Laurocerasus)**

Per la mitigazione dell'impatto visivo verso l'esterno una delle soluzioni è quella di prevedere l'utilizzo del Laureoceraso come vegetazione di schermatura. Pianta arbustiva, sempreverde del genere Prunus ed appartenente alla famiglia delle Rosaceae. Il cui campo di applicazione è di tipo ornamentale. La cui sistemazione prevede un filare per la formazione di una siepe, posta in adiacenza alla recinzione che delimita le aree del parco fotovoltaico. Tra i fattori che hanno determinato la scelta di questa specie sono la vigoria di sviluppo, la vegetazione densa e compatta e la bassa manutenzione: non si ammaliano spesso, tendono a non venire colpiti dai parassiti, sopportano il freddo, l'umidità ed il calcio e hanno un aspetto decisamente gradevole.



**FIORITURA E FRUTTIFERAZIONE**

La fase di fioritura del Laureoceraso, avviene principalmente nel periodo primaverile nei mesi di Aprile e Maggio e subito dopo si avvia la fase fruttifera. I fiori bianchi, appaiono raccolti in formazioni erette, hanno un profumo dolce e delicato mentre i frutti sono piccole bacche del diametro di 1 cm cc. con colorazione che dal rosso viri al nero in piena maturazione. I frutti di questa specie non sono commestibili.

**COLTURE ARBORICOLE ED ARBUSTIVE**



**NOCCIOLO (Corylus Avellana)**

Pianta dal portamento a cespuglio o ad albero, utilizzata sia nell'ambito ornamentale che produttivo grazie ai suoi frutti molto richiesti dall'industria alimentare e non solo. L'epiteto "Avellana" deriva appunto da Avella in provincia di Avellino, infatti l'agro-avellinese è conosciuto per la coltivazione del Nocciolo sin dai tempi antichi. La pianta presenta la caduta del fogliame, conforma a margine dentata, pertanto, in coesistenza con l'impianto del parco fotovoltaico, il filare di Noccioli verrà posto perimetralmente in prossimità della siepe, con un impianto di circa 4m di interasse tra gli astoni degli esemplari impiantati che dovranno essere giovani (cc. 1° anno) per operare una corretta impostazione di forma a "vase" tramite le opere di potatura durante la loro crescita. Così facendo si eviterà l'allargamento alla base del diametro della chioma che potrebbe interferire con gli spazi della viabilità e della manovra per i veicoli che opereranno e le manutenzioni, che siano per l'impianto fotovoltaico o per le aree agricole del sito in oggetto. Occorrerà operare trattamenti fitosanitari per evitare che il filare venga attaccato dalla cimice del nocciolo (Gonococcus quercusae). La varietà di nocciolo prodotta sarà la "Montarella", molto apprezzata soprattutto nell'industria alimentare e dolciaria ed il periodo di raccolta è quello autunnale.



**COLTURE DA INERIMENTO E DA FORAGGIO (GRAMINACEE)**



**AVENA (Avena Sativa)**

Pianta dal portamento terofita, glauca e glabrescente, utilizzata in più ambiti di applicazione, dall'industria alimentare a quella cosmetica o può avere uno sviluppo verticale compreso fra 50 cm ed 1,2 m. Ottima base per le miscele di foraggio, la pianta ha annualità e per superare la stagione avversa si presenta sotto forma di seme e con asse floreale eretto e spesso privo di foglie. Presenta un'infiorescenza secondaria a forma di spighetta lunghe all'incirca 2 cm.



**ORZO COMUNE (Hordeum Vulgare)**

Pianta erbacea annuale può avere al raggiungimento della piena maturità uno sviluppo verticale compreso fra 60 cm ed 1,2 m. Prodotto molto richiesto dall'industria tra numerosi campi applicativi, specialmente nell'industria alimentare e nella produzione di foraggio. Il periodo per la raccolta a scopo alimentare varia a seconda della destinazione di utilizzo, l'orzo da granella è effettuata nella prima decade di giugno, mentre l'impiego come foraggio viene previsto la sfalcatura tra il 15 marzo e il 15 aprile al Sud Italia. L'inerbimento tra le inter-filare sarà di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno.

**COLTURE LEGUMINOSE**



**VECCIA COMUNE (Vicia Sativa)**

Tipica pianta della zona temperata, si trova negli incolti o nei prati della zona mediterranea. In Italia è molto diffusa e cresce spontanea nei pascoli o negli incolti, ha un'altezza in maturità che oscilla tra gli 80 cm ed 1 m di sviluppo. Le foglie sono composte, mentre le foglioline appaiono lanolate, ed i fiori posseggono petali di colorazione fucsia e più trattamenti di colorazione bianca con simmetria dipomata. Produce un legume i cui semi vengono solitamente consumati dagli uccelli. Viene spesso utilizzata come foraggio e per il sovescio, pratica che consiste nel predisporre apposite piante con la capacità di aumentare il quantitativo azotato presente nel terreno come è appunto in grado di fare la Vecchia.



**QUI DI SEGUITO LE FASI DI FIORITURA E LA FASE**



Habitus Fiore comune Fiore bianco più raro Frutto immaturo.

**COLTURE LEGUMINOSE**



**FAVA (Vicia Faba)**

Pianta della famiglia delle leguminose, possiede fito un apparato radicale che ospita specifici batteri azotofissatori (Rhazobium leguminosarum). Il fusto ha sezione quadrangolare, cavo, ramificato alla base, con accrescimento indeterminto, alto da 70 a 140 cm e le sue foglie appaiono glauche di forma ellittica. Essendo una pianta che teme il caldo, nelle zone climatiche temperate calde la semina delle fave va effettuata in autunno o all'inizio dell'inverno, con raccolti a partire da circa 160 giorni dopo, tuttavia la particolare sistemazione tra le interfile delle stringhe del parco fotovoltaico aumenta considerevolmente la dispersione di umidità del terreno posto ad ombreggiamento per via della presenza stessa delle strutture fotovoltaiche.



**FIORITURA E FRUTTIFERAZIONE**

I fiori sono raccolti in brevi racemi che si sviluppano all'ascella delle foglie a partire dal 7° nodo. Ogni racemo porta 1-6 fiori pentameri, con vessillo ondulato, di colore bianco striato di nero e al bianco o violaceo con macchia nera. La fecondazione è autogama. Il frutto è un legume allungato, cilindrico o appiattito, terminante a punta, eretto o pendulo, glabro o pubescente che contiene da 2 a 10 semi con lo evidente, inizialmente verdi e di colore più scuro (dal nocciola ai bruno) a maturità.

**COLTURE LEGUMINOSE**



**PISELLO (Pisum Sativum)**

Il Pisello è una pianta erbacea rampicante annuale dai fiori bianchi, il cui apparato radicale è a fitone, potendo raggiungere una profondità di un metro in condizioni di suolo favorevoli, ma molto ramificato, soprattutto nello strato superficiale del terreno. Il Pisello è soggetto a diversi tipi di collatura, nei paesi temperati, il pisello si semina sia a fine inverno o all'inizio della primavera, sia in autunno, nelle regioni dove le gelate non sono troppo temibili, è in effetti una pianta annuale senza dormienza, che può essere seminata senza necessità di vernalizzazione. È necessario controllare lo sviluppo delle erbece infestanti nelle prime fasi della collatura. In orticoltura può essere sufficiente il diserbaggio manuale, ma nelle colture intensive può essere necessario l'utilizzo di diserbanti chimici. Avendo un ciclo culturale simile a quello della Fava, anche la fase di manutenzione della collatura sarà simile. Tra le operazioni culturali che richiede la collatura delle fave è la sacchatura per l'eliminazione delle infestanti. È un'operazione fondamentale per evitare la competizione con elementi nutritivi e acqua.



Dopo la raccolta, le piante possono essere lavorate nel terreno, senza estrarre le radici. In questo modo si effettua una concimazione verde, apportando sostanza organica e nutrienti al terreno.

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
1.1. IL SOGGETTO PROPONENTE .....	2
1.2. IL SITO DI PROGETTO .....	2
1.3. SINTESI DI PROGETTO .....	2
1.4. Caratteristiche sinottiche dell’Opera .....	5
<b>2. IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEL PARCO FOTOVOLTAICO ..</b>	<b>7</b>
2.1. A – SCHEDE SPECIFICHE PER INTERVENTI .....	7
2.2. B – CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO .....	14
2.3. SPECIFICA DI MANUTENZIONE DEL PARCO FOTOVOLTAICO .....	14
2.3.1. Manutenzione Preventiva e Ordinaria .....	14
2.3.2. Manutenzione Straordinaria .....	15
2.4. REQUISITI PROFESSIONALI ADDETTO CABINE MT .....	15
<b>3. MANUALE USO DEI COMPONENTI E DI MANUTENZIONE IMPIANTO .....</b>	<b>18</b>
<b>4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE IMPIANTO FER .....</b>	<b>27</b>

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1. IL SOGGETTO PROPONENTE

La società proponente è **Solar Mundus S.r.l.** con sede in Campodarsego (Pd) alla via Antoniana 220/E, P.IVA 05399250280 iscritta al registro delle imprese della Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura (CCIAA) di Padova sezione ordinaria con REA PD – 464588 in persona di **CARLO ANGELO ALBERTI**, nato a Friburgo Germania il 09/06/1948, codice Fiscale LBRCLN48H09Z1120, in qualità di Amministratore Unico.

### 1.2. IL SITO DI PROGETTO

Località	<b>“Serralta” – 85055 Picerno (Pz)</b>
Quota altimetrica media	633 m s.l.m. con pendenze
Coordinate geografiche WGS84 (baricentriche) Parco Fotovoltaico	40° 36' 10.24" N 15° 39' 41.74" E
Coordinate geografiche WGS84 (baricentriche) Sottostazione Elettrica (SSE)	40° 36' 37.30" N 15° 40' 18.83" E
Riferimenti catastali	Foglio 50 P.Ile 55, 81, 126, 129, 136, 215, 218, 220 Foglio 52 P.Ile 53, 91, 120, 121, 128, 261, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 370

2

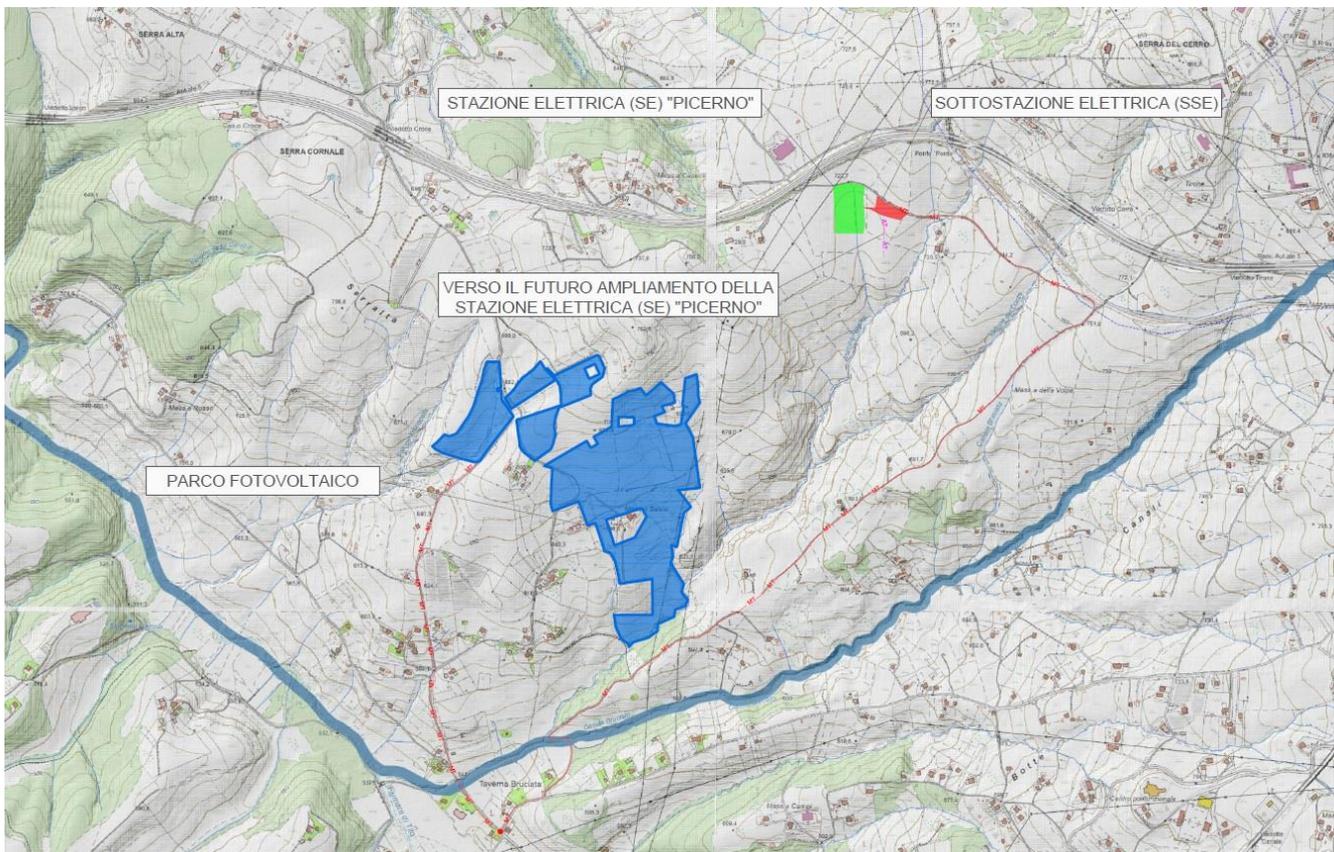
### 1.3. SINTESI DI PROGETTO

La presente Relazione Specialistica viene redatta a corredo del progetto definitivo per la costruzione di un **impianto per la produzione di energia fotovoltaica di potenza pari a 12,559 MWp** e delle opere connesse, che la società **Solar Orientalis S.r.l.** propone di realizzare nel comune di Picerno nella Provincia di Potenza. L’Impianto proposto si compone di n. 23.044 moduli fotovoltaici ubicati al suolo ognuno di potenza di picco pari a 545 Wp, per una potenza complessiva di 12,559 MWp, da ubicarsi in località “Serralta”, in agro di Picerno, che prevede la connessione alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) a 20/36 kV del Produttore mediante cavidotto interrato MT 20 kV, con collegamento in antenna su stallo a 36 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) a 150 kV “Picerno”, di proprietà di Terna S.p.A. e individuata nel catasto terreni al foglio 51 p.la 303 del comune di Picerno (Pz).

L’opera proposta rientra nell’ambito della competenza statale dei procedimenti sottoposti a **Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell’Art. 23 del D.lgs. 152/06 relativi a impianti fotovoltaici di potenza superiore a 10 MW**, così come modificato dal Decreto Semplificazioni bis - *Decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77 (in G.U. n. 129 del 31 maggio 2021 in vigore dal 1° giugno 2021; convertito dalla legge 29 luglio 2021, n. 108, in G.U. n. 181 del 30 luglio 2021, in vigore dal 31 luglio 2021) recante “Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*, che modifica l’allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006.

La proposta progettuale è stata sviluppata attraverso un processo metodologico iterativo, teso a conciliare esigenze produttive, tecnologiche ed ambientali, così da pervenire alla definizione di una soluzione progettuale caratterizzata da un livello di sostenibilità coerente con le capacità di assorbimento del territorio in cui essa ricade.

Si riporta di seguito lo stralcio ortofotografico di inquadramento:



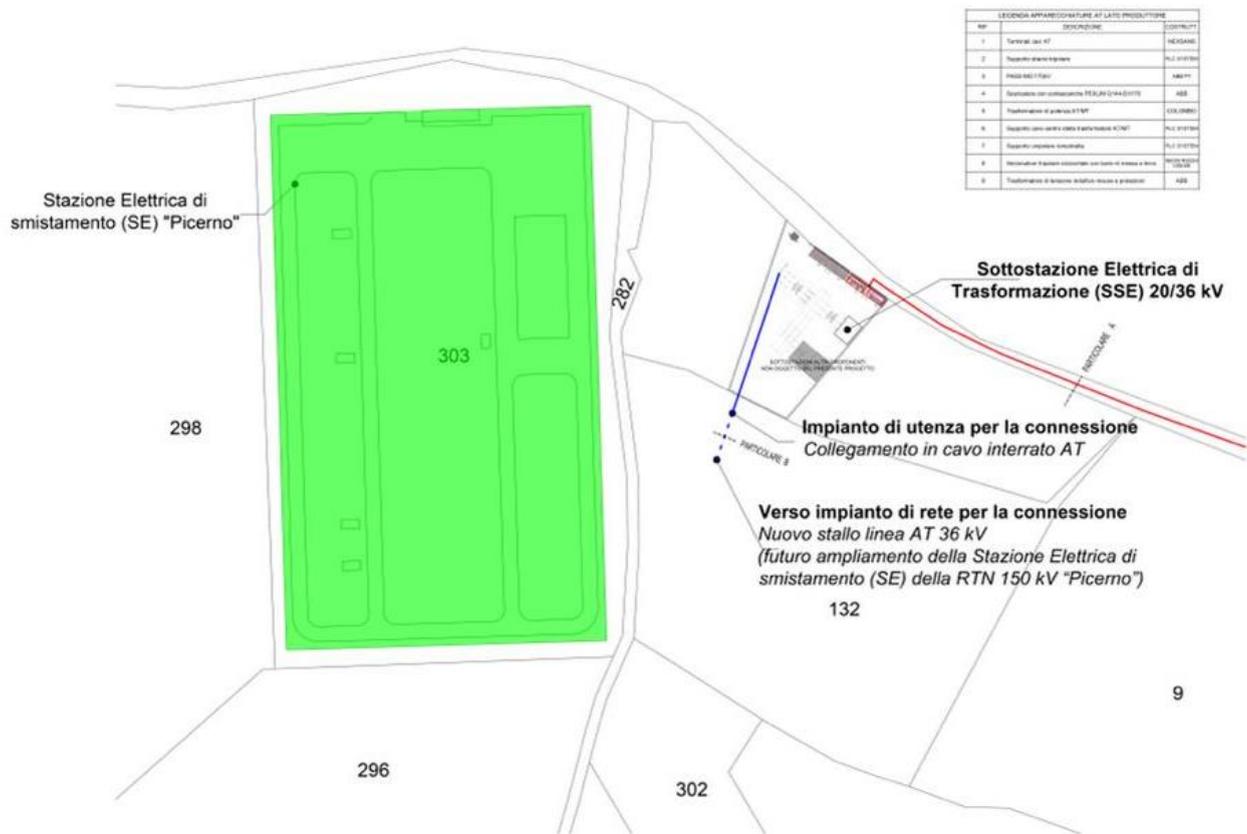
**Ortofoto con indicazione del Parco Fotovoltaico e del cavidotto di connessione alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) a 20/36 kV del Produttore in Picerno (Pz)**

Il cavidotto MT di collegamento alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) del Produttore sarà interrato su strada pubblica parte asfaltata e parte sterrata, ubicato nei limiti amministrativi dei Comuni di Tito (Pz) e di Picerno (Pz), con lunghezza complessiva pari a circa 4.950 m, così di seguito partizionato:

- circa 4.365 m in agro, località “Serralta” nei confini del comune di Picerno (Pz), fino al confine con il territorio di Tito (Pz);
- circa 585 m in agro di Tito (Pz) per connettersi alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) a 20/36 kV del Produttore e quindi al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) a 150 kV di “Picerno” di proprietà di Terna S.p.A.

Il Parco Fotovoltaico prevede la connessione alla **Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) a 20/36 kV** del Produttore mediante cavidotto interrato MT 20 kV, con collegamento in antenna su stallo a 36 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) a 150 kV “Picerno”, individuata nel catasto terreni al foglio 51 p.lla 303 del comune di Picerno (Pz).

Segue lo stralcio su base catastale dove è localizzata la Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) del Produttore con relativa connessione su stallo AT 36 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) a 150 kV “Picerno”.



PROVINCIA DI POTENZA  
COMUNE DI PICERNO  
FOGLIO NUMERO 51

**Stralcio su base catastale della Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) del Produttore con relativa connessione AT al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) "Picerno"**

#### 1.4. Caratteristiche sinottiche dell'Opera

<b>Soggetto proponente</b>	Società <b>Solar Orientalis S.r.l.</b> , p. iva <b>05394340284</b> , con sede in Campodarsego (Pd) alla via Antoniana 220/E
<b>Progetto FER</b>	Progetto definitivo per la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico a terra di potenza nominale pari a <b>12,559 MWp</b> e relative opere connesse, in località "Serralta", nel Comune di Picerno (Pz)
<b>Tipologia Impianto FER</b>	Impianto Fotovoltaico con strutture ad inseguimento monoassiale Est-Ovest in direzione Nord-Sud
<b>Estensione totale Aree di progetto</b>	25,76 ha
<b>Superficie recintata Parco Fotovoltaico</b>	17,85 ha
<b>Superficie complessiva moduli fotovoltaici</b>	58.953,23 m <sup>2</sup>
<b>Superficie cabine di campo e locali inverter</b>	686,59 m <sup>2</sup>
<b>Superficie fascia verde di mitigazione impianto</b>	3.389,40 m <sup>2</sup>
<b>Superficie viabilità interna di servizio</b>	20.746,43 m <sup>2</sup>
<b>Vita utile Parco Fotovoltaico</b>	30 ÷ 40 anni
<b>Preventivo di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)</b>	Codice pratica TERNA 202101637
<b>Tipo di modulo</b>	545 Wp monocristallino, 2.254 x 1.135 x 35 mm
<b>Strutture di supporto</b>	Modulari ad inseguimento monoassiale con telaio in acciaio
<b>Qty moduli previsti</b>	23.044
<b>Inverter previsti</b>	110 (potenza nominale cad. 92 kVA)
<b>Numero di stringhe</b>	823 (28 moduli per stringa)
<b>Potenza nominale</b>	12.558,98 kWp
<b>Producibilità energetica stimata (da PVSYST V7.2.14)</b>	21 GWh/anno
<b>Emissione CO<sub>2</sub> evitate</b>	10.416 t/anno
<b>Risparmio di Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP)</b>	3.927,00 Tep/anno
<b>Lunghezza del cavidotto interrato MT 20 kV di collegamento alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) a 20/36 kV del Produttore</b>	4.950 m

La viabilità interna al Parco Fotovoltaico, necessaria per le opere di costruzione e manutenzione dell’Impianto, sarà utilizzata anche per il passaggio dei cavidotti interrati in BT e MT necessari per la connessione degli inverter di sottocampo, nonché per i collegamenti di segnale e di illuminazione delle aree. L’**impianto di rete per la connessione** sarà costituito da un nuovo stallo linea AT 36 kV in aria in SE con arrivo linea Produttore in cavo interrato, mentre l’**Impianto di Utenza per la Connessione** sarà costituito dalla linea elettrica AT in uscita dalla Stazione Elettrica di Smistamento (SE) a 150 kV “Picerno” incluso il sostegno porta terminali cavo AT, comprensivo di Sottostazione Elettrica d’Utenza (SSE) per la trasformazione AT/MT 36/20 kV ubicata in prossimità della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) e di elettrodotto interrato MT 20 kV fino all’area dove sarà ubicato il Parco Fotovoltaico.

Il Parco Fotovoltaico sarà costituito da n. 5 cabine di media tensione, una per ogni area di campo, installate in prossimità dei percorsi di viabilità interna all’impianto e interconnesse con topologia lineare tramite elettrodotto interrato MT 20 kV fino alla connessione con la Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) a 20/36 kV del Produttore, ubicata in prossimità della Stazione Elettrica di Smistamento a 150 kV (SE) di “Picerno” di proprietà di Terna S.p.A.

Le caratteristiche dimensionali dei relativi Campi Fotovoltaici sono le seguenti:

DENOMINAZIONE	POTENZA NOMINALE	NUMERO MODULI FTV (NUMERO STRINGHE)	NUMERO INVERTER
CAMPO 1 (AREA 1)	kWp 4.623,78	8.484 (303)	40
CAMPO 2 (AREA 2)	kWp 4.669,56	8.568 (306)	40
CAMPO 3 (AREA 3)	kWp 549,36	1.008 (36)	6
CAMPO 4 (AREA 4)	kWp 1.083,46	1.988 (71)	10
CAMPO 5 (AREA 5)	kWp 1.632,82	2.996 (107)	14

6

Nelle cabine di campo MT saranno installati i componenti di gestione e controllo abbinati ai relativi sottocampi fotovoltaici costituiti dagli inverter di stringa per la conversione dell’energia prodotta da corrente continua in corrente alternata.

La viabilità interna al Parco Fotovoltaico, necessaria per le opere di costruzione e manutenzione dell’Impianto, sarà utilizzata anche per il passaggio dei cavidotti interrati in MT.

La scelta del sito è stata effettuata sulla base di una serie di parametri, uno dei quali è considerato requisito tecnico minimo per il conseguimento degli obiettivi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, l’irradianza giornaliera media annua valutata in kWh/m<sup>2</sup>/giorno di sole sul piano dei moduli non inferiore a 4.

Altre caratteristiche che hanno influenzato la scelta del sito sono:

- le caratteristiche orografiche e geomorfologiche;
- la assenza di aree vincolate o non idonee ai sensi della normativa vigente;
- la presenza di strade pubbliche, Stazioni elettriche MT per la connessione e altre infrastrutture.

Nelle diverse cabine saranno installati i componenti di gestione e controllo abbinati ai trasformatori per la conversione dell’energia prodotta da corrente continua in corrente alternata.

In prossimità delle aree di accesso al Parco Fotovoltaico saranno realizzate aree di stoccaggio di materiali, da definirsi in fase di progettazione esecutiva, qualora ritenute necessarie e funzionali al funzionamento degli stessi.

## 2. IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEL PARCO FOTOVOLTAICO

Il presente documento, relativo ad un Parco Fotovoltaico di potenza nominale pari a **12,528 MWp** da realizzare in Picerno (Pz), ha il compito di pianificare e programmare, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, le attività di manutenzione e gli interventi operativi al fine di mantenerne nel tempo le funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e del valore economico dell'Opera.

Il piano è suddiviso in:

- Piano operativo di manutenzione dell'Impianto;
- Manuale d'uso di tutti i componenti dell'Impianto;
- Manuale di manutenzione dell'Impianto;
- Programma di manutenzione.

con allegate le relative schede:

- **A - SCHEDE SPECIFICHE PER INTERVENTI**
- **B - CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO**

### 2.1. A – SCHEDE SPECIFICHE PER INTERVENTI

Le operazioni di manutenzione comprendono oltre alle citate attività di ispezione e controllo anche e specialmente la sostituzione di tutti gli apparati principali coperti da garanzia del Produttore, ivi inclusa l'attivazione

Ogni scheda specifica è individuata da un codice progressivo. Nelle schede sono riportate le informazioni necessarie per effettuare la lavorazione indicata in sicurezza e i possibili interventi significativi richiesti durante la vita dell'opera. Le schede dovranno essere aggiornate per intervenute variazioni legislative, per modifiche apportate all'opera, per variazione delle condizioni al contorno. La ditta manuttrice dovrà, prima dell'inizio delle lavorazioni, recepire le indicazioni riportate nelle schede e solo in caso di inapplicabilità, anche parziale, proporre l'aggiornamento della scheda. La ditta manuttrice è comunque responsabile del proprio operato e non potrà per nessun motivo derogare ai dettami della Legislazione in vigore in materia di sicurezza.

Nelle schede saranno riportate le seguenti informazioni:

#### **OGGETTO DI INTERVENTO:**

Sono elencati i componenti e/o le parti del comparto che devono ricevere interventi di manutenzione e/o riparazione.

#### **INDISPENSABILE:**

È indicato se la manutenzione è o no indispensabile.

#### **CADENZA:**

Se è definibile, è indicata la periodicità dell'intervento.

**DITTA INCARICATA:**

Se è già definita la Ditta che provvederà agli interventi manutentivi, ne vengono indicati gli estremi. Naturalmente tali estremi potranno essere variati secondo le esigenze del Committente. In alcuni casi, la Ditta incaricata dovrà possedere particolari requisiti, che saranno comunque specificati, anche se la stessa non è individuata.

**RISCHI POTENZIALI:**

Si elencano i rischi per la sicurezza e la salute relativi all'intervento. Tali rischi potranno coinvolgere sia le imprese che effettueranno le lavorazioni che soggetti terzi.

**ATTREZZATURE DI SICUREZZA IN ESERCIZIO:**

Si elencano le attrezzature di cui l'opera sarà dotata per ridurre il rischio e agevolare gli interventi. Tali attrezzature potrebbero essere costituite da Impianti o dispositivi (ad esempio estintori, sezionamenti, etc.), da strutture o apprestamenti (ad esempio agganci per imbracature di sicurezza presenti sulle strutture) o da particolari soluzioni tecniche proprie dei componenti delle strutture. Le attrezzature o i dispositivi elencati saranno previsti da progetto.

**DISPOSITIVI AUSILIARI IN LOCAZIONE:**

Si indicano i dispositivi di protezione, non in dotazione all'Opera, consigliati per l'effettuazione degli interventi. Potranno essere sia dispositivi di protezione individuale (DPI) che collettiva (DPC) che attrezzature di lavoro.

**OSSERVAZIONI:**

Vengono riportate altre informazioni ritenute significative.

**SCHEDA SPECIFICHE DI INTERVENTO**

<p><b>SCHEDA A1</b> <b>Generatore fotovoltaico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Stato di pulizia dei moduli fotovoltaico.</li> <li><input type="checkbox"/> Integrità della superficie captante dei moduli.</li> <li><input type="checkbox"/> Deterioramento visivo dell'incapsulante o microscariche per perdita isolamento.</li> <li><input type="checkbox"/> Controllo di un campione di cassette di terminazione (deformazioni, umidità contatti elettrici, diodi di bypass, serraggio, siliconatura passacavi).</li> </ul>																																																				
<p><b>SCHEDA A2</b> <b>Stringhe Fotovoltaiche</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Uniformità di tensioni, correnti e resistenza di isolamento delle stringhe fotovoltaiche.</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 25%;">Tensione a vuoto[V]</th> <th style="width: 25%;">Corrente di corto [A]</th> <th style="width: 30%;">Resistenza di isolamento[? ]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Stringa 1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 4</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 5</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 6</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 7</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 9</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 10</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 11</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa n.</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 20px;">Condizioni della misura:      Temp = .....°C    Meteo.....</p> <p>Note:.....</p>		Tensione a vuoto[V]	Corrente di corto [A]	Resistenza di isolamento[? ]	Stringa 1				Stringa 2				Stringa 3				Stringa 4				Stringa 5				Stringa 6				Stringa 7				Stringa 8				Stringa 9				Stringa 10				Stringa 11				Stringa n.			
	Tensione a vuoto[V]	Corrente di corto [A]	Resistenza di isolamento[? ]																																																		
Stringa 1																																																					
Stringa 2																																																					
Stringa 3																																																					
Stringa 4																																																					
Stringa 5																																																					
Stringa 6																																																					
Stringa 7																																																					
Stringa 8																																																					
Stringa 9																																																					
Stringa 10																																																					
Stringa 11																																																					
Stringa n.																																																					

<p><b>SCHEDA B</b> <b>Strutture di sostegno</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Serraggio delle connessioni bullonate e integrità della geometria</li> <li><input type="checkbox"/> Stato della zincatura sui profili in acciaio</li> </ul> <p>Note:.....</p>
<p><b>SCHEDA C</b> <b>Quadri elettrici</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Integrità dell'armadio e corretta indicazione degli strumenti eventualmente presenti</li> <li><input type="checkbox"/> Efficacia dei diodi di blocco efficienza degli scaricatori di tensione</li> <li><input type="checkbox"/> Efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili)</li> <li><input type="checkbox"/> Prova a sfilamento dei cablaggi in ingresso ed uscita</li> <li><input type="checkbox"/> Funzionalità e alimentazione del relè di isolamento installato se il generatore è flottante ed efficienza delle protezioni di interfaccia (qualora presenti nel quadro in alternata di impianti collegati alla rete)</li> </ul> <p>Note:.....</p>
<p><b>SCHEDA D</b> <b>Convertitore statico - inverter</b></p>	<p>Riferirsi al "Manuale d'uso e manutenzione" della macchina</p>
<p><b>SCHEDA E</b> <b>Collegamenti elettrici</b></p>	<p>Sui cavi identificare danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l'isolamento e saldo fissaggio nei punti di ancoraggio</p> <p>Note:.....</p>
<p><b>SCHEDA F</b> <b>Rete di terra</b></p>	<p>Verifica della continuità dell'impianto di terra</p> <p>Note:.....</p>

<b>SCHEDA G1</b>	
<b>Cabine Elettriche</b>	<b>CABINE ELETTRICHE SCHEDA DI MANUTENZIONE QUADRO CON CONTATTORI / AVVIATORI</b>

Costruttore: \_\_\_\_\_

Modalità di installazione(1): \_\_\_\_\_

Condizioni ambientali(2): \_\_\_\_\_

Altre sollecitazioni esterne(3): \_\_\_\_\_

(1) Indicare se è installato in locale chiuso, ben aerato, ecc.  
 (2) Indicare le condizioni ambientali: ambiente polveroso, umido, ecc.  
 (3) Indicare altre sollecitazioni, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, ecc.

Descrizione degli interventi:	Eseguito:	Esito:	Note:
Pulizia di carattere generale compresi interruttori, contattori e relative connessioni	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'esistenza della targa del quadro e della possibilità di leggerla	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'esistenza della targa su ogni contactore, apparecchiatura di comando e segnalazione, ecc. E possibilità di leggerla	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della corrispondenza tra quanto indicato sulla targa indicatrice del circuito e l'effettivo circuito alimentato	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del buono stato di conservazione degli involucri e della carpenteria	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della presenza di tracce di scariche elettriche superficiali	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica taratura delle protezioni contro i sovraccarichi e i cortocircuiti	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del funzionamento degli eventuali blocchi elettrici e/o meccanici	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dei contattori, interruttori, apparecchiature varie sulla base delle indicazioni contenute nel libretto di manutenzione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del funzionamento mediante manovre di apertura e chiusura dei contattori	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica di tracce di surriscaldamento dei componenti interni	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del funzionamento delle apparecchiature ausiliarie (lampade di segnalazione, pulsanti, selettori, relè ecc.)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del ronzio della bobina dei contattori e pulizia del nucleo magnetico	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica delle eventuali ossidazioni, segni di surriscaldamento, cavitazioni ecc. Dei contatti dei contattori	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	

Anomalie riscontrate:  SI  NO se SI quali: \_\_\_\_\_

Trattamento: \_\_\_\_\_

Firma dell'operatore: \_\_\_\_\_ Visto e approvato (il cliente): \_\_\_\_\_

<b>SCHEMA G2</b> <b>Cabine</b> <b>Elettriche</b>	<b>CABINE ELETTRICHE SCHEMA DI MANUTENZIONE QUADRO BT</b>
--	---

Quadro: \_\_\_\_\_

Costruttore: \_\_\_\_\_

Modalità di installazione(1): \_\_\_\_\_

Condizioni ambientali(2): \_\_\_\_\_

Altre sollecitazioni esterne(3): \_\_\_\_\_

(1) Indicare se è installato in locale chiuso, ben aerato, ecc.  
 (2) Indicare le condizioni ambientali: ambiente polveroso, umido, ecc.  
 (3) Indicare altre sollecitazioni, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, ecc.

<b>Descrizione degli interventi:</b>	<b>Eseguito:</b>	<b>Esito:</b>	<b>Note:</b>
Pulizia di carattere generale	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Pulizia apparecchiature	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'esistenza della targa di identificazione e possibilità di leggerla	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica a vista di eventuali presenze di scariche elettriche e della integrità degli isolatori	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del buono stato di conservazione degli involucri e della carpenteria	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della taratura delle protezioni contro i sovraccarichi e i cortocircuiti	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del funzionamento degli eventuali blocchi elettrici BT/BT	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica funzionale dei blocchi meccanici, compresi eventuali blocchi a chiave	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'efficienza dell'eventuale impianto di illuminazione interna	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica a vista del buono stato di conservazione dello schema e di tutta la segnaletica di avvertimento, divieto, prescrizione e informazione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'efficienza delle eventuali resistenze anticondensa	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'efficienza degli eventuali segnali luminosi e allarmi	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'eventuale impianto di areazione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Lubrificazione delle apparecchiature previste dalle relative istruzioni per l'uso e la manutenzione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Altri interventi eseguiti sulla base dei libretti di manutenzione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	

Anomalie riscontrate:  SI  NO se SI quali: \_\_\_\_\_

Trattamento: \_\_\_\_\_

Firma dell'operatore: \_\_\_\_\_ Visto e approvato (il cliente): \_\_\_\_\_

<b>SCHEDA G3</b>	<b>CABINE ELETTRICHE</b>
<b>Cabine Elettriche</b>	<b>SCHEDA DI MANUTENZIONE TRASFORMATORE IN RESINA</b>

Trasformatore n.: \_\_\_\_\_

Costruttore: \_\_\_\_\_

Luogo e data di installazione: \_\_\_\_\_

Modalità di installazione(1): \_\_\_\_\_

Condizioni ambientali(2): \_\_\_\_\_

Altre sollecitazioni esterne(3): \_\_\_\_\_

(1) Indicare se è installato in locale chiuso, ben aerato, ecc.  
 (2) Indicare le condizioni ambientali: ambiente polveroso, umido, ecc.  
 (3) Indicare altre sollecitazioni, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, ecc.

Descrizione degli interventi:	Eseguito:	Esito:	Note:
Pulizia di carattere generale del contenitore o cella	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Pulizia trasformatore e relative apparecchiature accessorie	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'esistenza della targa e della possibilità di leggerla	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica a vista della presenza di fessurazioni, scariche superficiali o lesioni degli isolatori	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del buono stato di conservazione delle parti metalliche di sostegno	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Prova di funzionamento delle eventuali sonde di temperatura e relativa centrale con contatti elettrici (allarme e sgancio)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica a vista del buono stato di conservazione della segnaletica di avvertimento, divieto, prescrizione e informazione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'esistenza di eventuali rumori anomali o vibrazioni	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'eventuale impianto di areazione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Altri interventi eseguiti sulla base dei libretti di manutenzione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	

Anomalie riscontrate:  SI  NO se SI quali: \_\_\_\_\_

Trattamento: \_\_\_\_\_

Firma dell'operatore: \_\_\_\_\_ Visto e approvato (il cliente): \_\_\_\_\_

## 2.2. B – CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO

La Check List di controllo consente di evidenziare in maniera schematica e succinta le operazioni da svolgere. Resta inteso che, a parte qualche semplice verifica, la manutenzione ordinaria è preferibilmente effettuata da personale specializzato.

### DESCRIZIONE IMPIANTO

L’Impianto Fotovoltaico è un sistema che consente di beneficiare di una fonte rinnovabile quale quella solare per la generazione di energia elettrica. Le componenti fondamentali che consentono tale trasformazione sono descritte nel dettaglio nell’elaborato **“A.5 – RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO”** e si riporta qui di seguito l’elenco:

- Generatore fotovoltaico (moduli e stringhe);
- Strutture di sostegno;
- Quadri elettrici:
- Inverter per la conversione c.c./c.a.;
- Collegamenti elettrici BT ed MT;
- Rete di terra;
- Cabine elettriche (quadri e trasformatori);
- Cavidotto elettrico interrato MT 20 kV per il collegamento alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) AT/MT 36/20 kV in Picerno (Pz), ubicata in prossimità della Stazione Elettrica di Smistamento (SE) “Picerno” a 150 kV di proprietà di Terna S.p.A.

Affinché la produzione di energia sia continuativa ed efficiente bisogna porre attenzione nel programmare ed eseguire, con cadenza regolare, le attività di manutenzione a mezzo dell’impiego di ditte specializzate. Accanto alla manutenzione programmata, decisa con largo anticipo e con cadenza regolare, vi è il ricorso, all’occorrenza, alla manutenzione straordinaria. Generalmente si considerano manutenzione ordinaria gli interventi che riguardano le opere di controllo, riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture dei manufatti e le opere necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli elementi elettromeccanici esistenti e facenti parte dell’impianto.

14

## 2.3. SPECIFICA DI MANUTENZIONE DEL PARCO FOTOVOLTAICO

La manutenzione della centrale di produzione di energia elettrica è essenziale al fine di consentire il buon funzionamento dell’Impianto durante tutto il periodo di attività. Un’efficiente piano di controllo e monitoraggio del campo è propedeutico ad una buona manutenzione dell’Impianto stesso.

Le attività di manutenzione si distinguono in:

- manutenzione preventiva ed ordinaria;
- manutenzione straordinaria, mediante l’ausilio di ditte specializzate.

### 2.3.1. Manutenzione Preventiva e Ordinaria

La manutenzione ordinaria consiste in una serie di controlli a carattere puntuale che servono ad appurare che l’impianto stia funzionando al massimo delle sue potenzialità. Una corretta esecuzione della manutenzione infatti consente di ridurre i tempi di fermo dell’impianto ed i costi per l’ingaggio di lavoratori specializzati. Essa può, in egual maniera, essere eseguita a mezzo di un’ispezione visiva oppure da remoto tramite l’impiego di software appositi per il monitoraggio.

La manutenzione ordinaria mira a verificare sistematicamente tutti gli elementi salienti in modo da individuare, ancor prima che occorra un eventuale malfunzionamento e/o stato di degrado.

### 2.3.2. Manutenzione Straordinaria

La manutenzione straordinaria si rende necessaria qualora si verifichi un evento eccezionale che porta al malfunzionamento dell'Impianto stesso. Grazie alla presenza di un sistema di monitoraggio, l'eventuale malfunzionamento viene immediatamente segnalato permettendo un reset da remoto o, qualora non fosse sufficiente, l'intervento repentino della ditta specializzata per la manutenzione.

L'intervento repentino è reso possibile grazie al fatto che il 90% di tutti gli allarmi possono essere diagnosticati nel giro di 10 minuti in quanto il sistema monitora determinati parametri che qualora assumano valori non idonei, vanno ad innescare l'allarme e la richiesta di intervento operativo. Per l'esecuzione dell'operazione di manutenzione gli operai specializzati usufruiranno dell'energia elettrica in bassa tensione fornita dal trasformatore di servizio presente in loco.

Si riportano di seguito le schede relative al sistema di controllo per la manutenzione dell'Impianto ed i requisiti professionali del personale addetto.

### 2.4. REQUISITI PROFESSIONALI ADDETTO CABINE MT

La manutenzione delle cabine elettriche deve essere effettuata in conformità alla regola dell'arte. Il datore di lavoro ha specifiche responsabilità in merito all'appalto e all'esecuzione dei lavori di manutenzione nelle cabine elettriche ai sensi della Normativa sulla sicurezza D.Lgs. n. 81/2008 e sulla base delle Norme tecniche CEI 78-17.

La norma CEI 78-17 ha definito i profili professionali dei soggetti coinvolti nell'attività di manutenzione e, pertanto, risulta un preciso strumento che il datore di lavoro ha a disposizione per formare e mantenere formato il proprio personale. Pertanto, il datore di lavoro dovrà valutare, caso per caso, la preparazione teorico e pratica dei propri addetti alla manutenzione ed eventualmente ricorrere ad alcuni corsi di formazione specifici per integrare le loro competenze e il loro addestramento.

Di seguito si riportano documenti essenziali per l'attività in esame.

**● Lettera di conferimento della qualifica al personale**

Egr. Sig. ....

**Oggetto:** Conferimento delle qualifiche di «PERSONA AVVERTITA» / «PERSONA ESPERTA» e della «IDONEITÀ» ai sensi della Norma CEI 11-27.

Con la presente Le comunichiamo che, a seguito della formazione svolta ai sensi della Norma CEI 11-27 e dell'esperienza da Lei maturata, le viene conferita la qualifica tecnica di:

- PAV - Persona Avvertita
- PES - Persona Esperta
- Idoneità ai lavori in tensione

per eseguire i lavori elettrici fuori tensione e della "IDONEITÀ" a eseguire lavori sotto tensione ( ≤ 1000 Vac, ≤ 1500 Vcc) indicati nella seguente «Scheda di qualifica del personale addetto ai lavori elettrici».

Addetto ai lavori elettrici (per ricevuta) Datore di lavoro

.....

**Scheda di qualifica del personale addetto ai lavori elettrici (esemplificativa)**

Sig.: ..... Ditta: ..... Data: .....

Tipologia specifica di lavoro elettrico		Qualifica	
		PES*	PAV**
<b>Lavori fuori tensione</b>	Installazione-disinstallazione e/o manutenzione di condutture		
	Installazione-disinstallazione e/o manutenzione di corpi illuminanti		
	Installazione-disinstallazione e/o manutenzione di quadri elettrici di macchine e di quadri elettrici di distribuzione		
	Installazione-disinstallazione e/o manutenzione di prese forza motrice		
	Installazione-disinstallazione, scollegamento-collegamento motori elettrici		
	Installazione-disinstallazione e/o manutenzione di apparecchiature elettriche/elettroniche		
	Misure e controlli		
	Manovre in cabina MT/BT		
	Installazione-disinstallazione e/o manutenzione di trasformatori MT/BT		
	Installazione-disinstallazione e/o manutenzione di quadri elettrici MT		
	Altro .....		

Tipologia specifica di lavoro elettrico		Qualifica		
		PES*	PAV**	IDONEITÀ***
<b>Lavori in tensione</b>	Sostituzione dispositivi di protezione e manovra			
	Sostituzione fusibili			
	Misure e controlli quadri elettrici di distribuzione e di quadri elettrici di macchine			
	Misure elettriche			
	Sostituzione di corpi illuminanti			
	Manutenzione di quadri elettrici di macchine e di quadri elettrici di distribuzione			
	Altro .....			

\*Riferimento della norma CEI 11-27, definizione 3.20, «Persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare».  
 \*\* Riferimento della norma CEI 11-27, definizione 3.21, Persona avvertita (PAV), «Persona adeguatamente avvisata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare».  
 \*\*\* Riferimento della norma CEI 11-27, punto 12.2, Idoneità, «Condizione per la quale a una persona è riconosciuta la capacità tecnica a eseguire specifici lavori sotto tensione».

● **Dichiarazione requisiti tecnico-professionali - Impresa appaltatrice che effettua attività di manutenzione nelle cabine elettriche**

Con riferimento ai lavori in appalto consistenti nello svolgimento delle seguenti attività:

Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT .....

.....

presso l'azienda sita in .....

il sottoscritto Sig. ....

titolare/legale nato a ..... il .....

residente a .....

in ..... rappresentante legale della ditta .....

consapevole delle sanzioni penali nel caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'art. 76 del D.P.R. n. 445 del 28 dicembre 2000,

**DICHIARA**

ai sensi dell'art. 26, comma 1, lettera a), punto 2 del D.Lgs. 81/2008, che l'impresa suddetta è in possesso dei requisiti di idoneità tecnico-professionale in relazione ai lavori oggetto dell'appalto sopra richiamati.

Allega alla presente una copia del proprio documento di identità, avente i seguenti estremi:

n. documento.....

rilasciato da ..... il .....

Il sottoscritto dichiara inoltre ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 196/03 e s.m.i. di essere informato che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, dal committente dei lavori suddetti nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. 445/2000 la presente dichiarazione è sottoscritta dall'interessato al momento della consegna ovvero presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento d'identità del sottoscrittore.

Data

...../...../.....

Firma legale rappresentante impresa appaltatrice

.....

### 3. MANUALE USO DEI COMPONENTI E DI MANUTENZIONE IMPIANTO

#### SCHEDA A – GENERATORE FOTOVOLTAICO

##### **Oggetto di Intervento:**

Il generatore fotovoltaico è costituito dalla connessione serie-parallelo di più moduli fotovoltaici al fine di ottenere i valori di tensione e di corrente operativi. Il collegamento meccanico di più moduli, assemblati in un'unica cornice, prende il nome di pannello fotovoltaico; il collegamento elettrico di più pannelli collegati in serie forma la stringa; infine il collegamento in parallelo di due o più stringhe costituisce il generatore o Campo Fotovoltaico.

#### A.1 MODULI FOTOVOLTAICI

La manutenzione sui moduli non richiede la messa fuori servizio dell'impianto.

Essa consiste in:

- **Ispezione visiva** tesa all'identificazione di danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, micro-scariche per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico).
- **Controllo cassetta di terminazione:** mirata ad identificare eventuale deformazione della cassetta di terminazione, la formazione di umidità all'interno, lo stato dei contatti elettrici della polarità positive e negative, lo stato dei diodi di by-pass, il corretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e l'integrità ermetica dei passacavi.
- **Pulizia:** tesa a massimizzare il rendimento dei moduli fotovoltaici in quanto i depositi di polveri, escrementi di volatili e le acque meteoriche tendono a ridurre la capacità di captazione della radiazione solare.

18

**Ditta incaricata:** da definirsi;

**Rischi potenziali:** elettrocuzione;

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

- **DPC:** in presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati);
- **DPI:** guanti protettivi, scarpe di sicurezza;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi

**Osservazioni:** in caso di lavori sotto tensione, esclusivamente nei circuiti BT, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare l'area di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le zone che possono interferire con l'area di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata). Dovranno essere informati gli addetti circa le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare.

Anche l'esecuzione dei lavori in tensione deve avvenire sotto il controllo del preposto.

Accertare prima dell'esecuzione dei lavori:

- l'efficienza delle attrezzature e dei mezzi di protezione;
- l'assenza di parti attive con pericolo di contatto accidentale, fuori della zona d'intervento;
- la corretta posizione di intervento dell'addetto ai lavori.

In "**lavori a contatto**" (lavori in tensione nel corso del quale l'operatore, opportunamente protetto, può entrare nella zona di guardia con parti del proprio corpo), bisogna inoltre limitare e contenere al massimo

la zona d'intervento; proteggere o isolare le parti a potenziale diverso per evitare la formazione di archi per corto circuito; fissare le parti mobili di elementi attivi che si sono staccati.

### **PROTEZIONI SUPPLEMENTARI:**

- **contatti diretti:** le apparecchiature e gli impianti devono presentare una protezione in modo che la parte in tensione, anche se a tensione inferiore a 25 Vca, risulti protetta al dito di prova o con isolamento a una prova di 500 Vcc per un minuto; non sono ammessi sistemi di protezione di tipo parziale, quali l'allontanamento, gli ostacoli, ecc.;
- **contatti indiretti:** le apparecchiature elettriche trasportabili e mobili possono essere alimentate unicamente con sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV), o con separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, con sorgenti di alimentazione situata all'esterno del luogo conduttore ristretto, ad eccezione di sorgenti non alimentate da rete, come ad esempio i gruppi elettrogeni; le lampade portatili devono essere alimentate solo da circuito SELV.

### **A.2 STRINGHE FOTOVOLTAICHE**

La manutenzione preventiva sulle stringhe viene effettuata direttamente sull'inverter di sottocampo in continua e non richiede la messa fuori servizio dell'Impianto Fotovoltaico.

Essa consiste in:

- **Controllo delle grandezze elettriche:** con l'ausilio di un normale multimetro controllare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto; se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti fino al 10%.

**Ditta incaricata:** da definirsi;

**Rischi potenziali:** elettrocuzione;

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

- **DPC:** in presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati);
- **DPI:** guanti protettivi, scarpe di sicurezza;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi;

**Osservazioni:** in caso di lavori sotto tensione, esclusivamente nei circuiti BT, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare l'area di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le zone che possono interferire con l'area di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata). Dovranno essere informati gli addetti circa le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare.

Anche l'esecuzione dei lavori in tensione deve avvenire sotto il controllo del preposto.

**Osservazioni:**

in caso di lavori sotto tensione, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare l'area di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le zone che possono interferire con l'area di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata).

Devono essere informati gli addetti circa le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare. Anche l'esecuzione dei lavori in tensione deve avvenire sotto il controllo del preposto. Accertare prima dell'esecuzione dei lavori:

- l'efficienza delle attrezzature e dei mezzi di protezione;
- l'assenza di parti attive con pericolo di contatto accidentale, fuori della zona d'intervento;
- la corretta posizione di intervento dell'addetto ai lavori.

In "lavori a contatto" (lavori in tensione nel corso del quale l'operatore, opportunamente protetto, può entrare nella zona di guardia con parti del proprio corpo) bisogna inoltre limitare e contenere al massimo la zona d'intervento; proteggere o isolare le parti a potenziale diverso per evitare la formazione di archi per corto circuito; fissare le parti mobili di elementi attivi che si sono staccati.

#### **Protezioni supplementari:**

- **contatti diretti:** le apparecchiature e gli impianti devono presentare una protezione in modo che la parte in tensione, anche se a tensione inferiore a 25 Vca, risulti protetta al dito di prova o con isolamento a una prova di 500 Vcc per un minuto; non sono ammessi sistemi di protezione di tipo parziale, quali l'allontanamento, gli ostacoli, ecc.;
- **contatti indiretti:** le apparecchiature elettriche trasportabili e mobili possono essere alimentate unicamente con sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV), o con separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, con sorgenti di alimentazione situata all'esterno del luogo conduttore ristretto, ad eccezione di sorgenti non alimentate da rete, come ad esempio i gruppi elettrogeni; le lampade portatili devono essere alimentate solo da circuito SELV.

### **SCHEDA B – STRUTTURE DI SOSTEGNO**

#### **Oggetto di Intervento:**

I supporti meccanici atti a favorire e/o semplificare l'ancoraggio dei moduli fotovoltaici alle strutture o sul terreno prendono il nome di strutture di sostegno.

20

#### **B1. SUPPORTO PANNELLI FOTOVOLTAICI**

Per quanto riguarda la struttura di sostegno è sufficiente assicurarsi che le connessioni meccaniche bullonate più sollecitate risultino ben serrate, che l'azione del vento non abbia modificato anche leggermente la geometria dei profili e che lo strato di zincatura (se in acciaio sia ancora uniforme senza macchie di ruggine, Qualora si trovino sbavature di ruggine è consigliabile provvedere a rimuovere lo strato ossidato ripristinando la zincatura con un processo a freddo.

**Ditta incaricata:** da definirsi;

**Rischi potenziali:** caduta dall'alto, urti, colpi, impatti, compressioni, punture, tagli, abrasioni;

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

- **DPC:** in presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati);
- **DPI:** guanti protettivi, scarpe di sicurezza;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi

**Osservazioni:** nessuna.

## SCHEDA C – QUADRI ELETTRICI

### **Oggetto di Intervento:**

I quadri elettrici contengono protezioni per le sovratensioni, il sezionamento delle stringhe, le protezioni degli inverter lato AC, lato DC, e le apparecchiature di collegamento alla rete esistente. I quadri si suddividono in:

- Quadro di campo dove è previsto il sezionamento di ogni singola stringa tramite sezionatori portafusibile, e dove sono alloggiati gli scaricatori di sovratensioni e i diodi di blocco.
- Quadro di sezionamento inverter lato DC che permette di sezionare ogni singolo inverter dal campo fotovoltaico.
- Quadro di sezionamento inverter lato AC che permette di sezionare ogni singolo inverter dalla rete di distribuzione esistente, e contiene le apparecchiature di comando, misura e controllo dell'energia elettrica trasferita alla rete, affinché vengano rispettati i requisiti di qualità e sicurezza imposte dalle norme e dai distributori locali di energia.

### C1. QUADRI ELETTRICI

La manutenzione sui quadri elettrici non comporta operazioni di fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

**Ispezione visiva** tesa alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti (riscaldamenti localizzati, danni dovuti ai roditori, etc.) ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro.

**Controllo protezioni elettriche** per verificare l'integrità dei diodi di blocco e l'efficienza degli scaricatori di sovratensione.

**Controllo organi di manovra** per verificare l'efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili).

**Controllo cablaggi elettrici** per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni dell'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio) e il serraggio dei morsetti.

**Controllo elettrico:** per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato, se il generatore è flottante, e l'efficienza delle protezioni di interfaccia (qualora presenti nel quadro in alternata di impianti collegati alla rete).

**Ditta incaricata:** da definirsi;

**Rischi potenziali:** elettrocuzione, caduta dall'alto;

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

- **DPC:** in presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati);
- **DPI:** guanti protettivi, scarpe di sicurezza;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi

**Osservazioni:** in caso di lavori sotto tensione, esclusivamente nei circuiti BT, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare l'area di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le zone che possono interferire con l'area di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata).

Dovranno essere informati gli addetti circa le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare.

Anche l'esecuzione dei lavori in tensione deve avvenire sotto il controllo del preposto.

Accertare prima dell'esecuzione dei lavori:

- l'efficienza delle attrezzature e dei mezzi di protezione;
- l'assenza di parti attive con pericolo di contatto accidentale, fuori della zona d'intervento;
- la corretta posizione di intervento dell'addetto ai lavori.

In "**lavori a contatto**" (lavori in tensione nel corso del quale l'operatore, opportunamente protetto, può entrare nella zona di guardia con parti del proprio corpo), bisogna inoltre limitare e contenere al massimo la zona d'intervento; proteggere o isolare le parti a potenziale diverso per evitare la formazione di archi per corto circuito; fissare le parti mobili di elementi attivi che si sono staccati.

#### **Protezioni supplementari:**

- **contatti diretti:** le apparecchiature e gli impianti devono presentare una protezione in modo che la parte in tensione, anche se a tensione inferiore a 25 Vca, risulti protetta al dito di prova o con isolamento a una prova di 500 Vcc per un minuto; non sono ammessi sistemi di protezione di tipo parziale, quali l'allontanamento, gli ostacoli, ecc.;
- **contatti indiretti:** le apparecchiature elettriche trasportabili e mobili possono essere alimentate unicamente con sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV), o con separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, con sorgenti di alimentazione situata all'esterno del luogo conduttore ristretto, ad eccezione di sorgenti non alimentate da rete, come ad esempio i gruppi elettrogeni; le lampade portatili devono essere alimentate solo da circuito SELV.

#### **SCHEDA D - CONVERTITORE STATICO - INVERTER**

##### **Oggetto di Intervento:**

L'inverter è un dispositivo elettronico in grado di convertire le grandezze elettriche in uscita dal generatore fotovoltaico in grandezze standardizzate richieste dalla rete.

22

##### **D1. CONVERTITORE STATICO**

Le operazioni di manutenzione sono limitate ad una ispezione visiva, mirata ad identificare gli eventuali danneggiamenti meccanici dell'armadio di contenimento, infiltrazioni di acqua, formazione di condensa, eventuale deterioramento dei componenti e controllo della corretta indicazione degli strumenti di misurazione presenti. Tutte le operazioni è bene vengano eseguite con impianto fuori servizio.

**Ditta incaricata:** da definirsi;

**Rischi potenziali:** elettrocuzione, caduta dall'alto;

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

- **DPC:** in presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati);
- **DPI:** guanti protettivi, scarpe di sicurezza;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi;

**Osservazioni:** eventuali verifiche mirate a rilevare infiltrazioni d'acqua, guasti meccanici e/o elettrici dovranno essere effettuate da personale tecnico competente, con impianto fuori servizio e rispettando le indicazioni contenute nel "manuale d'uso e manutenzione".

## SCHEDA E - COLLEGAMENTI ELETTRICI

### **Oggetto di Intervento:**

Cavi elettrici di cablaggio per il trasporto dell'energia del generatore fotovoltaico, in uscita dall'inverter e dei quadri elettrici di controllo e distribuzione.

### **E1. CAVI ELETTRICI PER ENERGIA**

La manutenzione sui cavi elettrici di cablaggio non necessita di fuori servizio e consiste, per i soli cavi a vista, in una ispezione visiva tesa all'identificazione di danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l'isolamento e fissaggio nei punti di ancoraggio.

**Ditta incaricata:** da definirsi;

**Rischi potenziali:** elettrocuzione, caduta dall'alto;

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

- **DPC:** in presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati);
- **DPI:** guanti protettivi, scarpe di sicurezza;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi;

**Osservazioni:** nessuna.

## SCHEDA F - RETE DI TERRA

### **Oggetto di Intervento:**

Impianto di terra costituito da dispersori infissi nel terreno, nodi di parallelo, chiusini di ispezione, cavi di collegamento equipotenziale giallo/verde.

### **F1. RETE DI TERRA**

Controllo della continuità elettrica (prova strumentale) della rete; controllo ingrassaggio e serraggio bulloni. Misura resistenza di terra.

**Ditta incaricata:** da definirsi;

**Rischi potenziali:** nessuno;

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

- **DPC:** in presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati);
- **DPI:** guanti protettivi, scarpe di sicurezza;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi;

**Osservazioni:** nessuna.

## SCHEDA G - CABINE ELETTRICHE

### **Oggetto di Intervento:**

Cabine elettriche MT/BT, di Utente e di Consegna (POD) costituite essenzialmente dalle seguenti parti:

- uno o più trasformatori in olio/resina;
- quadri in corrente alternata.

### **G1. CABINA ELETTRICA: QUADRI**

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- verifica funzionamento termostato TRAF0;
- pulizia isolatori e celle TRAF0;
- quadro di controllo funzionamento interblocchi;
- quadri di verifica apertura sotto carico per intervento fusibile, batterie servizi ausiliari e controllo e prova funzionamento raddrizzatore;
- controllo efficienza batterie pe alimentazione ausiliari e dispositivi previsti dalla Norma CEI 0-16;
- pulizia morsetti batterie quadri.

**Ditta incaricata:** da definirsi;

**Rischi potenziali:** nessuno;

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

- **DPC:** in tappeti o pedane isolanti, scale isolate;
- **DPI:** guanti isolanti, scarpe isolanti;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi;

**Osservazioni:** nessuna.

### **G2. CABINA ELETTRICA: QUADRI**

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- quadri verifica funzionamento comandi (sezionatore rotante a terra);
- controllo verifica e pulizia degli isolatori;
- verifica serraggio bulloneria;
- verifica continuità ohmica impianto messa a terra;
- controllo, pulizia e verifica dei contatti rotanti;
- verifica stato pinze sezionatori di terra;
- verifica funzionamento dispositivo di sicurezza interruttori (blocchi elettrici, meccanici ed a chiave);
- pulizia delle celle.

**Ditta incaricata:** da definirsi

**Rischi potenziali:** elettrocuzione.

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

- **DPC:** in tappeti o pedane isolanti, scale isolate;
- **DPI:** guanti isolanti, scarpe isolanti;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi;

**Osservazioni:** nessuna.

### **G3. CABINA ELETTRICA: TRASFORMATORE IN RESINA**

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- controllo stato dei collegamenti degli accumulatori al piombo;
- pulizia di ogni singolo elemento di accumulatore al piombo.

**Ditta incaricata:** da definirsi

**Rischi potenziali:** elettrocuzione.

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:**

- **DPC:** in tappeti o pedane isolanti, scale isolate;
- **DPI:** guanti isolanti, scarpe isolanti;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi;**Osservazioni:** nessuna.**SCHEDA H - CONTROLLO IMPIANTO FER****Oggetto di Intervento:**

Controllo del rendimento dell'Impianto Fotovoltaico tramite:

- analisi dati;
- visualizzazione dei dati sul PC tramite piattaforma di monitoraggio remoto;

Analisi dei dati e confronto rendimento impianto previsto con quello effettivo.

**H1. COLLEGAMENTO REMOTO**

Collegamento dell'impianto Fotovoltaico ad un apposito portale Internet con possibilità di analisi e visualizzazione dei dati PC, in forma tabulata o grafica (visualizzazione in tempo reale e di navigazione nell'archivio storico).

Effettuare almeno le seguenti operazioni di controllo:

- misura rendimento globale dell'Impianto Fotovoltaico;
- misura del rendimento degli inverter dei relativi sottocampi;
- verifica lettura della sensoristica di campo;
- verifica di misura anemometrica (facoltativo);
- verifica di misura Irraggiamento (facoltativo);
- verifica di misura della temperatura esterna (facoltativo);
- verifica di misura della temperatura moduli (facoltativo);

**Ditta incaricata:** da definirsi**Rischi potenziali:** nessuno;**Attrezzature di sicurezza in esercizio:** nessuna;**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi;**Osservazioni:** nessuna.**H2. VISITE ISPETTIVE**

Lettura dei dati degli inverter di sottocampo, contatore di produzione GSE, sensoristica di campo.

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- controllo visivo volto a rilevare danneggiamenti e polveri eccessive sui diversi apparati di misura e controllo di Impianto;
- verifica funzionamento contatori di misura di campo e fiscali;
- controllo collegamento internet;

**Ditta incaricata:** da definirsi;**Rischi potenziali:** nessuno;**Attrezzature di sicurezza in esercizio:** nessuna;**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi;**Osservazioni:** nessuna.

### **H3. COLLAUDO PRESTAZIONALE**

Si effettuerà la verifica delle prestazioni del generatore fotovoltaico secondo la Normativa tecnica applicabile CEI 82-25:

$$P_{cc} > 0,85 \times P_{nom} \times I / I_{stc}$$

dove:

- $P_{cc}$  = potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del  $\pm 2\%$ ;
- $P_{nom}$  = potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- $I$  = irraggiamento misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del  $\pm 3\%$  (deve essere  $I > 600 \text{ W/m}^2$ );
- $I_{stc}$  =  $1000 \text{ W/m}^2$  (irraggiamento in condizioni di prova standard);

inoltre:

$$P_{ca} > 0,9 \times P_{cc}$$

dove:

- $P_{ca}$  = potenza attiva in corrente alternata, misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, con precisione migliore del  $\pm 2\%$ .

Entrambe le condizioni devono essere verificate con  $I > 600 \text{ W/m}^2$ .

Da compilare per ciascun "generatore fotovoltaico" inteso come sottocampo fotovoltaico determinato dalla presenza di un inverter di stringa a cui sono collegate un insieme di stringhe di moduli fotovoltaici che avranno stessa inclinazione e stesso orientamento, anche in caso di sistema con inseguimento monoassiale Est-Ovest.

**Ditta incaricata:** da definirsi;

**Rischi potenziali:** nessuno;

**Attrezzature di sicurezza in esercizio:** nessuna;

**Dispositivi ausiliari in locazione:** da definirsi;

**Osservazioni:** nessuna.

#### 4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE IMPIANTO FER

COMPONENTI IMPIANTO FER SOTTOPOSTI A VERIFICHE	SI	NO	CADENZA	DITTA INCARICATA	RISCHI POTENZIALI	CHECK LIST
<b>A - GENERATORE FTV</b>						
A1 - MODULI	X		TRIMESTRALE		CADUTA	TRIMESTRALE
A2 - STRINGHE FOTOVOLTAICHE	X		MENSILE		ELETTROCUZ.	MENSILE
<b>B - STRUTTURE DI SOSTEGNO</b>						
B1 - SUPPORTO MODULI	X		TRIMESTRALE		CADUTA	TRIMESTRALE
<b>C - QUADRI ELETTRICI</b>						
C1 - MODULI	X		MENSILE		ELETTROCUZ.	MENSILE
<b>D - INVERTER</b>						
D1 - INVERTER	X		MENSILE		ELETTROCUZ.	MENSILE
<b>E - COLLEGAMENTI ELETTRICI</b>						
E1 - CAVI ELETTRICI PER ENERGIA	X		MENSILE		ELETTROCUZ.	MENSILE
<b>F - RETE DI TERRA</b>						
F1 - RETE DI TERRA	X		ANNUALE		ELETTROCUZ.	ANNUALE
<b>G - CABINE ELETTRICHE</b>						
G1 - QUADRI	X		MENSILE		ELETTROCUZ.	MENSILE
G2 - QUADRI BT ed M.T.	X		MENSILE		ELETTROCUZ.	MENSILE
G3 - TRASFORMATORI	X		MENSILE		ELETTROCUZ.	MENSILE
<b>H - CONTROLLO IMPIANTO</b>						
H1 - VISITE ISPETTIVE	X		SETTIMANALE			MENSILE
H2 - CONTROLLO REMOTO	X		GIORNALIERO			MENSILE
H3 - COLLAUDO PRESTAZIONALE	X		UNA-TANTUM			

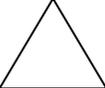
---

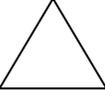
# SEGNALETICA E DOTAZIONI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

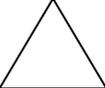
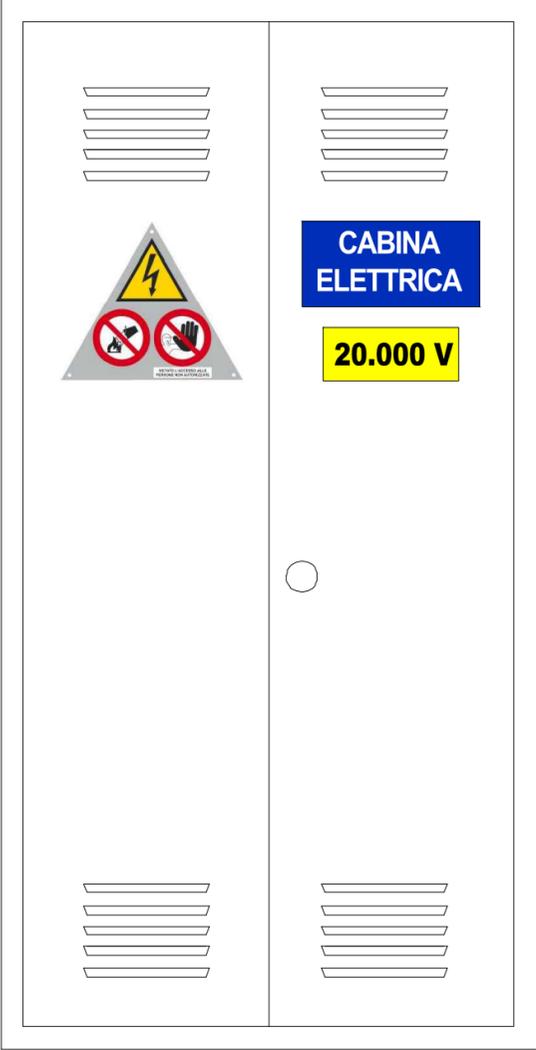
---

## ***CABINE ELETTRICHE***

### 1. Segnaletica e cartellonistica

DESCRIZIONE	SEGNALI
 <p><b>Pericolo tensione elettrica</b> <b>Divieto di spegnere con acqua,</b> <b>Divieto di accesso ai non addetti ai lavori</b></p>	
 <p><b>Tipo di vano</b></p>	
 <p><b>Tensione di esercizio (le tensioni riportate nell'immagine sono indicative)</b></p>	
UBICAZIONE	
<p><b><u>CABINA DI CAMPO:</u></b></p> <p><b>PORTA VANO TRASFORMATORE</b></p>	

DESCRIZIONE	SEGNALI
 <p>Pericolo tensione elettrica Divieto di spegnere con acqua, Divieto di accesso ai non addetti ai lavori</p>	
 <p>Tipo di vano</p>	
 <p>Tensione di esercizio (le tensioni riportate nell'immagine sono indicative)</p>	
UBICAZIONE	
<p><b><u>CABINA DI CAMPO:</u></b></p> <p>PORTA VANO QUADRI</p>	

DESCRIZIONE	SEGNALI
 <p>Pericolo tensione elettrica Divieto di spegnere con acqua, Divieto di accesso ai non addetti ai lavori</p>	 <p>The diagram shows a vertical electrical cabinet with two doors. The left door features a large warning triangle with a lightning bolt, and two smaller circular prohibition signs: one for using water to extinguish fires and one for unauthorized access. The right door has a blue rectangular sign with the text 'CABINA ELETTRICA' and a yellow rectangular sign below it with '20.000 V'. Both doors have horizontal ventilation slats at the top and bottom.</p>
 <p>Tipo di vano</p>	
 <p>Tensione di esercizio (le tensioni riportate nell'immagine sono indicative)</p>	
UBICAZIONE	
<p><b><u>CABINA DI CONSEGNA ENEL:</u></b></p> <p>PORTA VANO ENEL</p>	

DESCRIZIONE	SEGNALE
<p>Segnale indicativo del posizionamento dei picchetti di messa a terra e delle barre equipotenziali in cabina</p>	 <p>The sign is blue with white text and graphics. At the top, it reads 'DISPERSORE DI TERRA N.' followed by a white rectangular box. Below this is a white circle containing a vertical line representing a ground rod, with three horizontal lines at the bottom representing the ground. Underneath the circle, it says 'Distanze dal cartello' with a double-headed arrow and 'mt.' below it. At the bottom, there are two white rectangular boxes, one on each side of the arrow, indicating the distance from the sign to the ground rod.</p>
<p><b>UBICAZIONE</b></p>	
<p>Lato esterno cabina in corrispondenza collegamenti al pozzetto di messa a terra, con indicate le distanze del picchetto dalla posizione del cartello</p> <p>Nelle cabine e su parete, in corrispondenza della barra equipotenziale di messa a terra.</p>	
DESCRIZIONE	SEGNALE
<p>Segnale indicativo del posizionamento del pulsante di emergenza per il distacco immediato dell'impianto.</p>	 <p>The sign is red with white text and graphics. It features a white square with a smaller white square inside, representing a button. A white hand is shown pointing at the button. Below the sign, it reads 'INTERRUTTORE DI TENSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO'.</p>
<p><b>UBICAZIONE</b></p>	
<p>Lato esterno cabina di campo in corrispondenza del pulsante di emergenza</p>	

DESCRIZIONE	SEGNALE
<p>Sui quadri elettrici, oltre alla marcatura CE, è obbligatorio porre l'indicazione dei circuiti comandati e/o protetti e la targa. L'indicazione dei circuiti comandati e/o protetti deve essere posta in corrispondenza dei relativi dispositivi di manovra e/o di protezione, identificabili anche sui componenti interni dell'equipaggiamento e sugli schemi. La targa con riportati in modo indelebile, visibile e leggibile a quadro installato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nome o marchio del costruttore;</li> <li>– tipo o altro modo di identificazione del quadro;</li> <li>– tensioni nominali <math>U_e</math> di impiego;</li> <li>– tensioni nominali <math>U_i</math> di isolamento;</li> <li>– tensioni nominali dei circuiti ausiliari, se del caso;</li> <li>– frequenza nominale, in caso di corrente alternata;</li> <li>– corrente nominale del quadro <math>I_{nq}</math>;</li> <li>– il grado di protezione se superiore a IP2XC;</li> <li>– la norma tecnica di riferimento.</li> </ul> <p>Gli altri dati, indicati dalla Norma CEI EN 60439-1, possono essere riportati all'interno.</p>	<div data-bbox="1296 416 1812 1126" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>QUADRO ELETTRICO</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>IMPIANTI ELETTRICI SOTTO TENSIONE</b></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p><b>È VIETATO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eseguire lavori su impianti sotto tensione</li> <li>• Toccare gli impianti se non si è autorizzati</li> <li>• Togliere i ripari e le custodie di sicurezza prima di aver tolto tensione</li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p><b>È OBBLIGATORIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprire gli interruttori di alimentazione del circuito prima di effettuare interventi</li> <li>• Assicurarsi del collegamento a terra prima di iniziare i lavori</li> <li>• Tenersi ben isolati da terra con mani e piedi asciutti o usando pedane e guanti isolanti</li> <li>• Tenere lontani dagli impianti materiali estranei</li> </ul> </div> </div> </div>
<b>UBICAZIONE</b>	
Sui quadri elettrici BT ed MT	

DESCRIZIONE	SEGNALE
<p>Su ogni componente dovrà essere riportato:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nome del componente;</li><li>- Tensione di esercizio;</li></ul>	
<p><b>UBICAZIONE</b></p>	
<p>Su tutta la componentistica presente nel campo fotovoltaico</p>	
DESCRIZIONE	SEGNALE
<p>Targhetta indicativa della presenza all'interno della cassetta di cavi elettrici e della tensione di esercizio.</p>	 
<p><b>UBICAZIONE</b></p>	
<p>Su ogni cassetta elettrica presente nelle cabine</p>	

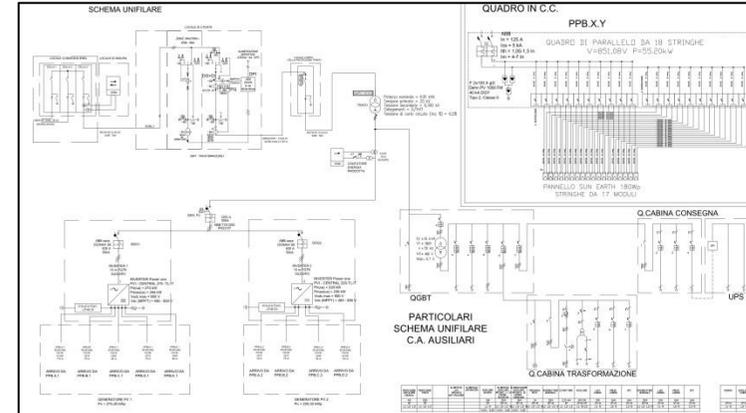
**DESCRIZIONE**

Cartello riportante lo schema elettrico unifilare dell'intero impianto, realizzato su carta plastificata

**UBICAZIONE**

Internamente alle cabine, su parete

**SEGNALE**



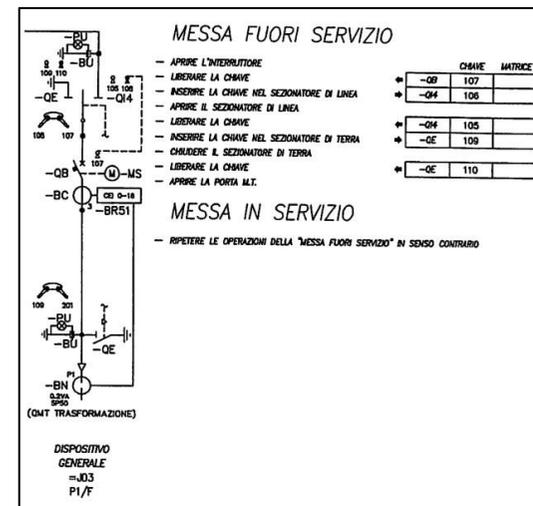
**DESCRIZIONE**

Cartello riportante le manovre da eseguire per la messa in servizio e fuori servizio dei quadri MT

**UBICAZIONE**

Internamente alle cabine In corrispondenza dei quadri MT

**SEGNALE**



DESCRIZIONE	SEGNALE
<p><b>Segnale riportante le procedure da adottare in caso di soccorsi d'urgenza</b></p>	
UBICAZIONE	
<p><b>Internamente alle cabine, su parete</b></p>	
DESCRIZIONE	SEGNALE
<p><b>Segnale indicativo della posizione della cassetta di pronto soccorso</b></p>	
UBICAZIONE	
<p><b>Internamente alle cabine in corrispondenza della cassetta di pronto soccorso</b></p>	

DESCRIZIONE	SEGNALE
Segnale indicativo della posizione dell'estintore	 The image shows a standard fire extinguisher sign. It consists of a white rectangular background with rounded corners. At the top, there is a red square containing a white silhouette of a fire extinguisher. Below the square, the word "ESTINTORE" is written in a bold, black, sans-serif font, followed by "N." on the next line.
UBICAZIONE	
Esternamente alle cabine in corrispondenza dell'estintore	

---

# SEGNALETICA E DOTAZIONI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

---

## ***CABINE ELETTRICHE***

### 2. Dotazioni

**D.P.I.**

I DPI devono essere utilizzati anche nei lavori fuori tensione in quei casi dove permangono, dopo la messa a terra ed in corto circuito dell'impianto su cui si lavora, rischi elettrici residui che è possibile controllare o annullare solamente associando alle misure di sicurezza generali l'utilizzo da parte degli addetti di taluni DPI.

I DPI devono riportare:

- Marcatura CE (come nell'esempio riportato)
- Sigla del costruttore
- Sigla del DPI
- Data di costruzione
- Nota informativa sui rischi per cui è impiegato, caratteristiche prestazionali, modalità di utilizzo e conservazione)
- Doppio triangolo (solo guanti, tronchetti ed elmetto)
- Taglia e classe

**UBICAZIONE**

I DPI devono essere posizionati in cabina, su parete, in un luogo di facile accesso e ben visibili

**GUANTI ISOLANTI DIELETRICI**

Per tensioni fino a 20.000 V



## OCCHIALI E VISIERA

Per la protezione degli occhi e del viso da eventuali effetti dell'arco elettrico accidentalmente sprigionatosi durante lavori sotto tensione



## PEDANA ISOLANTE

Da utilizzare durante le manovre di messa in servizio e fuori servizio dei quadri



**ALTRE DOTAZIONI IN CABINA****ATTREZZATURA PER MANOVRE SUI QUADRI****ARMADIO MANUALI D'USO  
E MANUTENZIONE  
COPIA DEL PROGETTO**

## CASSETTA DI PRIMO SOCCORSO

**CONTENUTI MINIMI (DM 388/04):**

Guanti sterili monouso (2 paia).

Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml (1).

Flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml (1).

Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (1).

Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (3).

Pinzette da medicazione sterili monouso (1).

Confezione di cotone idrofilo (1).

Confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso (1).

Rotolo di cerotto alto cm 2,5 (1).

Rotolo di benda orlata alta cm 10 (1).

Un paio di forbici (1).

Un laccio emostatico (1).

Confezione di ghiaccio pronto uso (1).

Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (1).

Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti



## ESTINTORI PER FUOCHI DI CLASSE E

Con polveri dielettriche



---

# SEGNALETICA E DOTAZIONI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

---

## *CAMPO FOTOVOLTAICO*

### 1. SEGNALETICA E CARTELLONISTICA

DESCRIZIONE	SEGNALE
Segnale indicativo della presenza di un impianto di un eventuale videosorveglianza attivo (SE PRESENTE)	 <p>AREA VIDEOSORVEGLIATA</p> <p>La videosorveglianza è attivata da _____ Per info di _____ Articolo 13 del codice in materia di protezione dei dati personali (D. Lgs. 196/2003) Mod. 001/01</p>
UBICAZIONE	
Sul cancello di ingresso al campo fotovoltaico (SE PRESENTE)	DESCRIZIONE
Divieto di ingresso all'interno dell'impianto fotovoltaico se non autorizzati.	 <p>VIETATO L'ACCESSO A PERSONE E MEZZI NON AUTORIZZATI</p>
UBICAZIONE	
Sul cancello di ingresso al campo fotovoltaico	

DESCRIZIONE	SEGNALE
<p>Pericolo tensione elettrica            Divieto di eseguire lavori se non autorizzati            Obbligo di effettuare le manovre in sicurezza</p>	
UBICAZIONE	
<p>Sul cancello di ingresso al campo fotovoltaico</p>	
DESCRIZIONE	SEGNALE
<p>Segnale indicativo della presenza di impianto fotovoltaico in tensione nelle ore diurne: <u>RIPORTARE SUL CARTELLO LA TENSIONE MASSIMA RAGGIUNGIBILE DALL'IMPIANTO</u></p>	
UBICAZIONE	
<p>Sulla recinzione, almeno uno per lato e comunque massimo 50 mt tra loro</p>	

Aversa, 07/07/2022

