



REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI AVELLINO



**Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico sito nel Comune di Ariano Irpino (AV)
Località "Macchiacupa di Sotto"**



COMUNE DI ARIANO IRPINO

COMMITTENTE

Helios Two s.r.l.

Via Giovanni Boccaccio, 7 - 20123 Milano
p.iva 16243081003

PROGETTAZIONE

Leukos



Horus
Green Energy Investment

FDGL

LEUKOS Consorzio Stabile
Via Giuseppe Mengoni n. 4
20121 Milano
www.leukos.org

HORUS Green Energy Investment
Viale Parioli n. 10
00197 Roma

FDGL s.r.l.
Via Ferriera n. 39
83100 Avellino
www.fdgI.it

Progettista:
Ing. Fabrizio Davide



Redattore Studio Impatto Ambientale:
e.g. Francesco Festa



PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato:

**SIA-REL.01b - Studio di Impatto Ambientale
Quadro Progettuale**

SCALA

--

DATA

06/2022

FORMATO STAMPA

A4

REDATTO

APPROVATO

DESCRIZIONE E REVISIONE DOCUMENTO

DATA:

REV.N°

REDATTO	APPROVATO	DESCRIZIONE E REVISIONE DOCUMENTO	DATA:	REV.N°

D. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.

D.1 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

In linea di principio, tra le varie fonti energetiche rinnovabili, il solare fotovoltaico oggi più che mai rappresenta una delle opzioni più concrete per la produzione di elettricità e quindi una reale opportunità di diversificazione delle fonti di approvvigionamento. Rispetto alle altre fonti energetiche rinnovabili, il solare fotovoltaico si differenzia per vari motivi:

- ✓ la produzione di energia da fonte fotovoltaica ha raggiunto nel tempo una maturità tecnologica che la rende la più facilmente utilizzabile e rappresentativa nella integrazione delle fonti tradizionali;
- ✓ garantisce costi di produzione contenuti e impatto ambientale ridotto rispetto alle altre tecnologie;
- ✓ non prevede grandi opere per il suo impianto;
- ✓ non rilascia emissioni inquinanti;
- ✓ alla fine del ciclo di produzione le installazioni possono essere facilmente rimosse, riportando il sito allo stato precedente alla costruzione dell'impianto.

Come desumibile dalla *Relazione tecnica descrittiva* (cfr. Elaborato DEF-REL.01b), l'area di progetto presenta un elevato irraggiamento ed assenza di ombreggiamenti, quindi perfettamente sfruttabile dal punto di vista fotovoltaico.

Le scelte delle varie soluzioni sulle quali è stata basata la progettazione sono le seguenti:

- ✓ produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- ✓ soddisfazione di massima dei requisiti di base imposti dalla committenza;
- ✓ nessun inquinamento acustico;
- ✓ rispetto delle Leggi e delle Normative di buona tecnica vigenti;
- ✓ conseguimento della massima economia di gestione e di manutenzione dell'impianto progettato;
- ✓ ottimizzazione del rapporto costi/benefici ed impiego di materiali e componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;

- ✓ riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto al fine di massimizzare la quantità di energia immessa in rete.

D.2 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

D.2.1 Analisi della opzione zero

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel presente paragrafo, con riferimento alle componenti ambientali considerate nel presente SIA.

L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali ed europee che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", nuovi impianti devono comunque essere realizzati.

La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili, porta infatti delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema. A livello globale tali ricadute negative vanno comunque ad annullare i benefici associati alla mancata realizzazione del progetto (benefici intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali).

Atmosfera

L'esercizio della nuova infrastruttura è caratterizzato da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO₂).

In generale i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali. Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2.56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0.53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0.53 kg di anidride carbonica. Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti.

La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra per la produzione di energia elettrica.

L'impianto fotovoltaico non comporta emissioni in atmosfera di nessun tipo durante il suo esercizio, e quindi non ha impatti sulla qualità dell'aria locale consentendo di produrre kWh di energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili. Ne segue che l'impianto avrà un impatto positivo sulla qualità dell'aria, a livello nazionale, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera. Di seguito, sono evidenziati i valori relativi alle emissioni evitate di Gas Nocivi e i risparmi di Energia in Termini di Energia Primaria (TEP) stimati attraverso l'uso del fotovoltaico.

Periodo di Tempo Considerato	Inquinante			
	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni Evitate in n.1 anno [ton] (*)	13.677	1,768	6,31	0,15011
Emissioni Evitate in n.30 anni [ton] (*)	410.313	24,04	189,31	4,5034

(*) Rapporto ISPRA 2018

Tabella 2.3.2: Emissione evitate grazie all'Impianto Fotovoltaico

Emissioni Specifiche in Atmosfera (rapporto ISPRA 2018 relativi al 2017)	Inquinante			
	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
	492 g/kWh	0.0636	0,227	0,0054

Tabella 2.3.3: Fattori di Emissione (Rapporto ISPRA 2018)

Periodo di Tempo Considerato	TEP
Energia Primaria Risparmiata in n.1 anno (*)	5.198,413
Energia Primaria Risparmiata in n.30 anni (*)	155.952,39

(*) Delibera EEN 03/08

**Valore di Energia Prima Risparmiata
per ogni MWh prodotto dall'impianto**

TEP

0,187/MWh (*)

(*) Delibera EEN 03/08

Salute pubblica

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico determina un impatto acustico e vibrazionale nullo. Inoltre, l'impianto fotovoltaico in progetto sarà realizzato nel rispetto di tutte le norme

previste in materia di radiazioni ionizzanti e campi elettromagnetici evitando, pertanto, interferenze significative con l'ambiente.

Suolo e sottosuolo

In generali il principale impatto sull'ambiente associato alla fase di esercizio di un impianto fotovoltaico è quello relativo all'occupazione di suolo.

Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame prevede un'occupazione di suolo agricolo di circa 51.2 ha.

Alla consegna dei terreni lo stato iniziale dell'area oggetto dell'intervento era totalmente privo di colture di pregio. Su tale area non sussistevano costruzioni, né ad uso abitativo né di servizio all'attività agricola. Le poche costruzioni presenti, oltre ad essere inutilizzate, sono esterne all'area interessata dall'impianto.

Ambiente idrico

In fase di esercizio dell'impianto non sono previsti prelievi e scarichi idrici; non si prevedono, pertanto, impatti su tale componente.

Flora e fauna

Il progetto non prevede impatti significativi sulla componente flora/fauna ed ecosistemi. La realizzazione del progetto in esame prevede un'occupazione di suolo agricolo (area a basso valore naturalistico). Il lay-out di impianto è definito in modo da non interessare aree naturali.

La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato attuale dell'area.

Paesaggio

Per quanto riguarda la componente paesaggio la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe gli impatti riconducibili alla presenza dei moduli dell'impianto. Il nuovo impianto andrebbe comunque ad inserirsi in un contesto paesaggistico che non presenta un paesaggio caratterizzato da elementi rilevanti.

La mancata realizzazione del progetto non esclude la possibilità che altri impianti siano, comunque, realizzati anche maggiormente impattanti per dimensioni e localizzazione.

Patrimonio storico-culturale

Il progetto non prevede impatti sul patrimonio storico-culturale.

La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato attuale dell'area.

Aspetti socio-economici

La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili, risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica e incremento dei posti di lavoro sia diretti che per l'indotto.

In caso di non realizzazione del progetto, la quota energetica che potrebbe fornire l'impianto fotovoltaico deriverà da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell'aria ambiente (emissioni di inquinanti); non si avrà un incremento di occupazione.

D.2.2 Le alternative prese in considerazione

La individuazione del sito ha guidato tutti i processi decisionali inerenti alla progettazione dell'impianto. Ferme restando le ottime valutazioni di carattere tecnico e scientifiche circa il clima, l'irraggiamento, l'andamento delle temperature nel corso dell'anno, come evidenziato in precedenza, sono state analizzati i siti esterni ad aree di particolare pregio individuate nell'ambito della pianificazione a scala regionale e provinciale. Di questi si è, inoltre, valutata la reale condizione; infatti, per la maggior parte dei fondi rientranti nell'area di progetto, trattasi di terreni incolti o di seminativi non irrigui.

Successivamente alla scelta del sito è stato affrontato l'aspetto prettamente tecnologico. Tale valutazione ha influenzato il layout dell'impianto. Le alternative prese in considerazione sono state due:

- ✓ utilizzo di pannelli fotovoltaici installati su strutture fisse, orientate a sud, con inclinazione di 30°;
- ✓ utilizzo di pannelli fotovoltaici installati su strutture mobili, *tracker ad inseguimento monoassiale*, ovvero tecnologia che consente l'orientamento migliore durante tutto l'arco della giornata.

I pannelli fotovoltaici sono montati su strutture di supporto che consentono l'orientamento automatico Est-Ovest dei moduli in funzione della posizione del sole durante il corso della giornata. Le strutture di supporto impiegate vengono denominate "**tracker a inseguimento**" e permettono di massimizzare la produzione di energia elettrica mantenendo un'inclinazione sempre ottimale con la direzione di propagazione dei raggi solari. L'impiego di strutture di questo tipo permette un incremento della produttività d'impianto pari a circa il 20-25% di energia elettrica, rispetto ad un impianto di uguale potenza installata ma impiegante supporti di tipo fisso per i moduli fotovoltaici, inoltre, per produrre la stessa energia, verrebbe utilizzata una minore superficie di terreno.



D.3 DEFINIZIONI

Nella presente relazione verranno utilizzati i termini e le definizioni riportate nell'art. 2 del D.M. 19 febbraio 2007 "*Criteria e modalità per l'incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'art.7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n.387*".

Ai fini del presente progetto valgono le seguenti definizioni:

- a. impianto o sistema solare fotovoltaico (o impianto fotovoltaico) è un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare,

- tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto da un insieme di moduli fotovoltaici (nel seguito denominati anche moduli), un insieme di moduli collegati in serie costituisce una stringa, le stringhe sono collegate ad una o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata (nel seguito denominata anche inverter) e altri componenti elettrici minori;
- b. potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) dell'impianto fotovoltaico è la potenza elettrica dell'impianto, determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco, o di targa) di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del medesimo impianto, misurate alle condizioni nominali come definite nel successivo punto 3;
- c. condizioni nominali sono le condizioni di prova dei moduli fotovoltaici nelle quali sono rilevate le prestazioni dei moduli stessi, secondo il protocollo definito dalle norme CEI EN 60904-1;
- d. energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico è l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, ivi incluso l'eventuale trasformatore, prima che essa sia resa disponibile alle utenze elettriche del soggetto responsabile e/o immessa nella rete elettrica;
- e. punto di connessione è il punto della rete elettrica, di competenza del gestore di rete, nel quale l'impianto fotovoltaico viene collegato alla rete elettrica;
- f. valgono inoltre le definizioni riportate all'art. 2 del D. L.vo n° 387/2003 e all'art. 2 del D.M. del 19 febbraio 2007.

D.4 RIFERIMENTI NORMATIVI SPECIFICI

L'impianto Fotovoltaico oggetto della presente relazione sarà realizzato in conformità alle vigenti Leggi/Normative tra le quali si segnalano le seguenti principali:

- *CEI 64-8* Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- *CEI 11-20* Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- *CEI EN 60904-1* Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche

fotovoltaiche tensione-corrente

- *CEI EN 60904-2* Dispositivi fotovoltaici -Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento
- *CEI EN 60904-3* Dispositivi fotovoltaici -Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
- *CEI EN 61727* Sistemi fotovoltaici (FV) -Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete
- *CEI EN 61125* Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo
- *CEI EN 60555-1* Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni
- *CEI EN 61000-3-2* Compatibilità elettromagnetica (EMC) -Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase).
- *CEI EN 60439-1-2-3* Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione
- *CEI EN 60529* Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
- *CEI EN 60445* Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Individuazione dei morsetti e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico
- *CEI 20-19* Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- *CEI 20-20* Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V
- *CEI 81-1* Protezione delle strutture contro i fulmini
- *CEI 81-3* Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato
- *CEI 81-4* Valutazione del rischio dovuto al fulmine
- *CEI 0-2* Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici
- *CEI 0-3* Guida per la compilazione della documentazione per la legge n.46/1990

- *CEI 13-4* Sistemi di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica
- *CEI EN 61724* Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
- *CEI 0-16* Regola tecnico di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle Imprese distributrici di energia elettrica
- *Legge 123/2007* Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega del Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia
- *D.Lvo 81/2008* Attuazione dell'art.1 della legge 3 agosto 2007 n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- *DM 37/2008* Regolamento concernente l'attuazione dell'art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- *CEI EN 60099-1-2* Scaricatori
- *CEI EN 61215* Moduli fotovoltaici in silicio cristallini per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto ed omologazione del tipo
- *CEI EN 61646* Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri. Qualifica del progetto ed approvazione di tipo
- *CEI EN 50380* Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
- *CEI EN 62305-1-2-34* Protezione contro i fulmini
- *CEI EN 82-25* Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione
- *CEI EN 62093* Componenti di sistemi fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
- *CEI UNEL 35024-1* Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- *CEI UNEL 35364* Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V

- *UNI 10349* Riscaldamento e Raffrescamento degli edifici. Dati climatici
- *CEI EN 62053-21* Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari parte 21: Contatori statici di energia attiva
- *CEI EN 62053-23* Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari parte 24: Contatori statici di energia reattiva
- *DG2092* Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili FUORI STANDARD BOX.
- *DPR 380/2001* Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
- *DM 17/01/2018* Norme tecniche di costruzione (NTC 2018); Circolare applicativa n°7/2019

D.5 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione sarà installato a terra su apposite strutture di sostegno, in un appezzamento agricolo alla località Macchiacupa di Sotto, distinto al catasto terreni del Comune di Ariano Irpino al foglio n. 1, mappali n. 10, 16, 64, 65, 69, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 203, 1946, 1948, 1950. Mentre la stazione di trasformazione sarà ubicata nella particella 53, 54, 60 del foglio 2 del comune di Ariano Irpino (AV).

L'inquadramento territoriale dell'impianto in oggetto è illustrato negli elaborati grafici allegati alla presente relazione (cfr. DEF-TAV.07 – Layout su catastale).

Il terreno oggetto dell'intervento è classificato nello strumento urbanistico comunale come "AGRICOLA DI TUTELA (ZONA ET)" in conformità con le prescrizioni di cui all'art.12, comma 7 del D.Lvo 29/12/2003, n° 387.

Le aree in oggetto non ricadono in zone classificate come protette e/o tutelate ai sensi della normativa vigente come illustrato nella relazione sui vincoli ed elaborati grafici allegati.

Su tale area, dell'estensione di circa 52,1 Ha, non sussistevano costruzioni, né ad uso abitativo né di servizio all'attività agricola. Le poche costruzioni presenti, oltre ad essere inutilizzate, sono esterne all'area interessata dall'impianto.

La società committente ha stipulato apposito contratto di concessione di diritto di superficie dei terreni comprendenti tutta l'area interessata dall'intervento.

Dal punto di vista dell'accessibilità ed utilizzo delle opere, le indicazioni riguardano quasi esclusivamente i mezzi di trasporto che vengono utilizzati per consegnare i moduli e le relative strutture di sostegno, ed i mezzi speciali per realizzare le fondazioni delle cabine. Non sono presenti particolari problemi in tal senso. L'area è infatti caratterizzata da strade esistenti idonee alla movimentazione dei mezzi rispondenti alle specifiche richieste della tecnologia solare, che non presentano comunque requisiti o esigenze particolari. In particolare, l'accesso al sito avviene tramite la SS90 bis e le strade vicinali a servizio dei fondi agricoli.

D.6 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico in progetto prevede l'installazione a terra, su un unico lotto di terreno di estensione complessiva di circa 52,1 ettari attualmente a destinazione agricola condotti a seminativo, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 670 Wp.

I pannelli fotovoltaici sono montati su strutture di supporto che consentono l'orientamento automatico Est-Ovest dei moduli in funzione della posizione del sole durante il corso della giornata. Le strutture di supporto impiegate vengono denominate "*tracker a inseguimento*" e permettono di massimizzare la produzione di energia elettrica mantenendo un'inclinazione sempre ottimale con la direzione di propagazione dei raggi solari. L'impiego di strutture di questo tipo permette un incremento della produttività d'impianto pari a circa il 20-25% di energia elettrica, rispetto ad un impianto di uguale potenza installata ma impiegante supporti di tipo fisso per i moduli fotovoltaici.

Globalmente, il progetto prevede la posa in opera di **tracker** a inseguimento che saranno dimensionati per alloggiare un totale di **55.748 moduli fotovoltaici** da installare per una potenza complessiva pari a **37,351 MWp**. I pannelli fotovoltaici vengono poi raggruppati in stringhe da 28 moduli connessi in serie.

Le stringhe ottenute vengono quindi connesse in parallelo mediante cassette di parallelo stringhe; queste sono collegate all'ingresso MPPT degli inverter lato DC. I convertitori DC/AC hanno una potenza nominale variabile a seconda del sottocampo e saranno

alloggiati in apposita cabina (come riportato nelle tavole di progetto). Secondo tale configurazione l'impianto può essere funzionalmente diviso in 10 sottocampi di potenza varia. Ad ogni sottocampo è associato il gruppo di trasformazione con trasformatori a doppio avvolgimento secondario, alloggiati nella cabina di trasformazione di sottocampo e dimensionati in funzione del numero di pannelli presenti, e quindi della potenza installata.

L'impianto sarà corredato di:

- N. 10 cabine di trasformazione, ciascuna contenente un locale per il/i trasformatore/i BT/MT e un locale per le apparecchiature MT. Ogni blocco possiede una propria cabina di trasformazione;
- N. 10 cabine inverter, ciascuna contenente gli inverter DC/AC, in numero tale da raggiungere la potenza di progetto del sottocampo. Ogni blocco possiede una propria cabina inverter;
- N. 2 cabina di smistamento contenente apparecchiature MT;
- N. 1 sottostazione di trasformazione utente MT/AT;
- Cavidotto MT di collegamento tra cabina di smistamento e la sottostazione di trasformazione MT/AT;
- Cavidotto AT dalla sottostazione di trasformazione alla Stazione elettrica della RTN.

L'impianto fotovoltaico è destinato a produrre energia elettrica; esso sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione mediante Sottostazione di trasformazione MT/AT ubicata nei pressi della Sottostazione di TERNI nel comune di Ariano Irpino (AV). Secondo la **Soluzione Tecnica Minima Generale** il Gestore della RTN ha previsto *che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Benevento 3 – Troia 380"*.

L'impianto in oggetto sarà formato da n. **55.748** pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino **Canadian Solar modello HiKu7_Mono Perc** da **670 Wp**, collegati tra loro in configurazione serie/parallelo secondo quanto stabilito in sede progettuale (cfr. Schema unifilare impianto). La potenza nominale totale dell'impianto sarà pari a 37,315 MWp.

I pannelli saranno posizionati su apposite strutture di sostegno fissate a terra tramite pali dotate di inseguitori monoassiali est-ovest. La disposizione planimetrica dell'impianto prevede inoltre che i pannelli siano montati in uno schema 2x14 uniti lungo il lato lungo, in schiere

parallele con un passo tra due interassi di schiere successive pari a 11,00 m (cfr. - Layout impianto con sottocampi). La superficie attiva di ogni pannello è pari a circa 3,106 m² (2,384 m x 1,303 m), per cui la superficie attiva totale dell'intero impianto sarà pari a 173.153,28 m². I moduli saranno collegati secondo uno schema di base serie/parallelo a 39 inverter centralizzati FIMER SOLAR in MEGASTATION MS4400 (o similari). La conversione c.c./c.a. avverrà per mezzo di n. 39 inverter di potenza nominale variabile a seconda della potenza del sottocampo. Ogni linea di potenza in BT in uscita dall'inverter si attesterà su 20 trasformatori, suddivisi in base al numero di inverter che formano il sottocampo, i quali provvederanno alla trasformazione BT/MT con rapporto di trasformazione 30/0,4 kV. I sistemi di conversione statica saranno alloggiati in apposite cabine inverter e verranno collegate in c.a. al sistema di trasformazione che sarà posizionato all'interno della propria cabina di campo. L'uscita delle cabine di trasformazione sarà infine collegata, attraverso un breve tratto di cavidotto interrato in MT, alla cabina di sezionamento posta in prossimità della recinzione dell'area di pertinenza del campo fotovoltaico, sempre in area disponibile al Soggetto Proponente. Da questa poi partiranno i cavi interrati, in alluminio, che porteranno l'energia alla Stazione di trasformazione 30/150 KV.



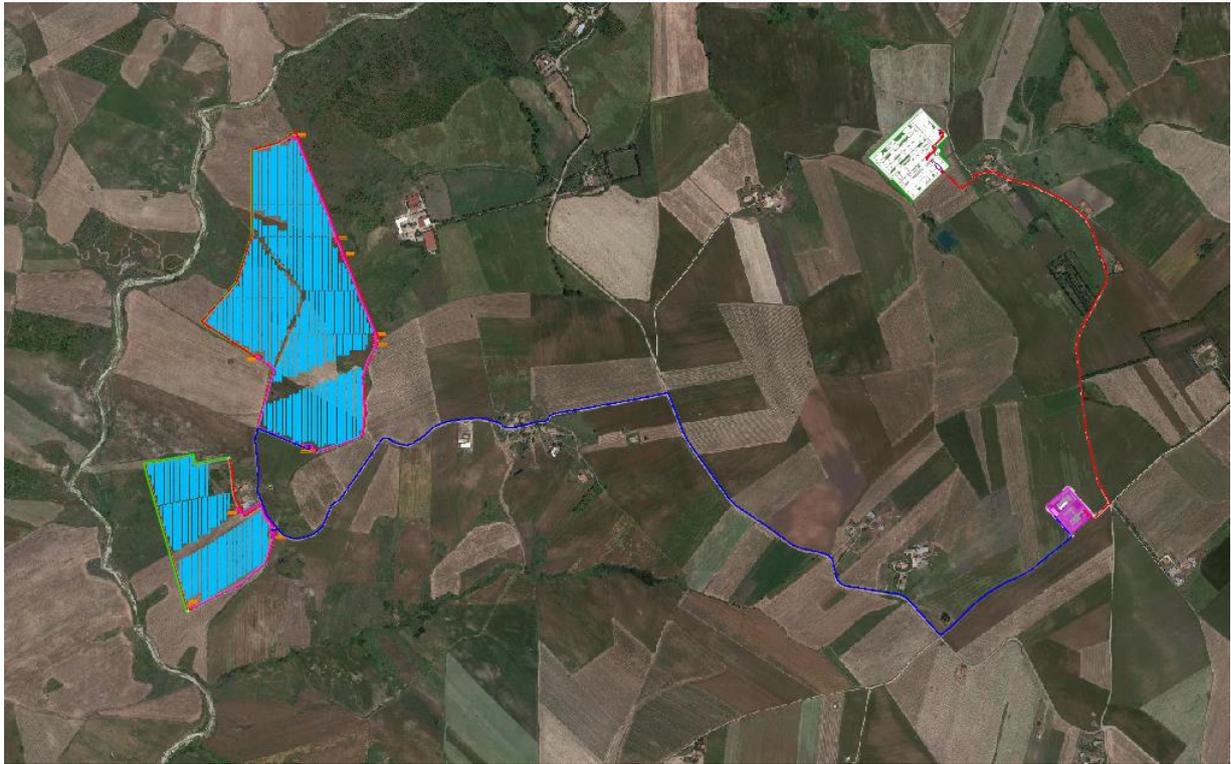


Figura 48 Stralcio elaborato DEF-TAV.04 – Layout su ortofoto

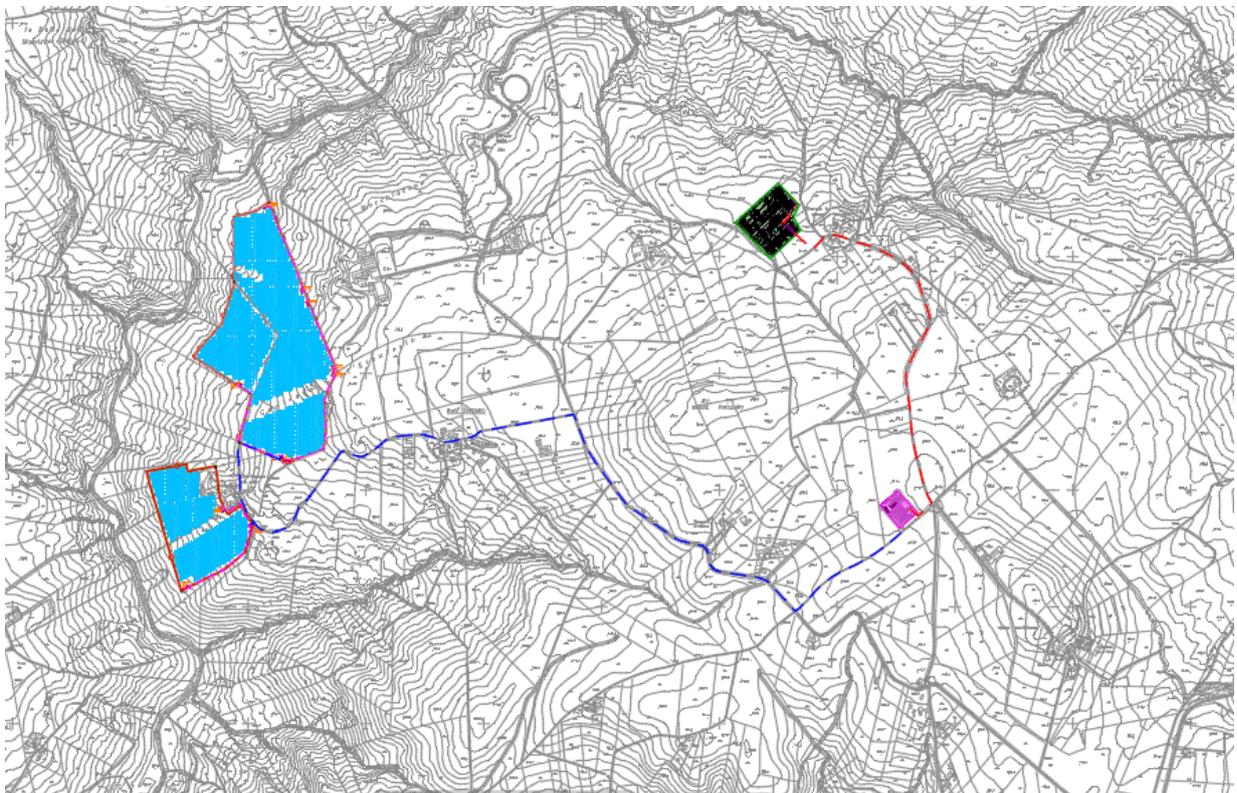


Figura 49 Stralcio elaborato DEF-TAV.05 – Layout su CTR

In via preliminare la realizzazione dell'impianto avverrà attraverso la seguente sequenza di operazioni:

- ✓ realizzazione scavi e posa delle tubazioni, dei cavi e dei pozzetti;
- ✓ posa delle strutture di sostegno dei pannelli solari;
- ✓ montaggio e cablaggio moduli e dell'inverter;
- ✓ installazione dei quadri di campo e delle cabine elettriche;
- ✓ collaudo di tutto l'impianto, verifica della rispondenza ai requisiti tecnici e controllo della corretta funzionalità delle protezioni.

D.6.1 Generatore fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico, inteso come l'insieme dei moduli fotovoltaici e degli inverter, sarà composto **n. 55.748** pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino **Canadian Solar** modello **HiKu7_Mono Perc da 670 Wp**. Il modulo fotovoltaico prescelto è di tipo *monocristallino*, composto da 132 celle. I pannelli saranno posizionati su apposite strutture di sostegno fissate a terra tramite pali dotate di inseguitori monoassiali est-ovest. Le dimensioni di ingombro del singolo modulo sono 2384 x 1303 x 35 [mm], con un peso di circa 34,4 Kg.

L'impianto fotovoltaico è suddiviso in 10 sottocampi così configurati:

SOTTOCAMPO 1

- Numero di Stringhe: 193 da 28 moduli in serie
- Inverter n.1: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1
- Inverter n.2: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.3: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Inverter n.4: FIMER SOLAR R5515TL da 513 kVA in uscita, 28 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Trasformatore n.1: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.
- Trasformatore n.2: 1600KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.

SOTTOCAMPO 2

- Numero di Stringhe: 193 da 28 moduli in serie
- Inverter n.1: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1
- Inverter n.2: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.3: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Inverter n.4: FIMER SOLAR R5515TL da 513 kVA in uscita, 28 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Trasformatore n.1: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.
- Trasformatore n.2: 1600KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.

SOTTOCAMPO 3

- Numero di Stringhe: 144 da 28 moduli in serie
- Inverter n.1: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 48 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.2: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 48 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.3: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 48 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Trasformatore n.1: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.
- Trasformatore n.2: 1000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.

SOTTOCAMPO 4

- Numero di Stringhe: 220 da 28 moduli in serie
- Inverter n.1: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1
- Inverter n.2: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.3: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.

- Inverter n.4: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Trasformatore n.1: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.
- Trasformatore n.2: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.

SOTTOCAMPO 5

- Numero di Stringhe: 220 da 28 moduli in serie
- Inverter n.1: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1
- Inverter n.2: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.3: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Inverter n.4: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Trasformatore n.1: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.
- Trasformatore n.2: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.

SOTTOCAMPO 6

- Numero di Stringhe: 216 da 28 moduli in serie
- Inverter n.1: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 54 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1
- Inverter n.2: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 54 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.3: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 54 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Inverter n.4: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 54 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Trasformatore n.1: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.
- Trasformatore n.2: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.

SOTTOCAMPO 7

- Numero di Stringhe: 220 da 28 moduli in serie
- Inverter n.1: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1
- Inverter n.2: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.3: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Inverter n.4: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 55 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Trasformatore n.1: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.
- Trasformatore n.2: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.

SOTTOCAMPO 8

- Numero di Stringhe: 212 da 28 moduli in serie
- Inverter n.1: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 53 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1
- Inverter n.2: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 53 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.3: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 53 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Inverter n.4: FIMER SOLAR R11015TL da 1025 kVA in uscita, 53 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Trasformatore n.1: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.
- Trasformatore n.2: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.

SOTTOCAMPO 9

- Numero di Stringhe: 181 da 28 moduli in serie
- Inverter n.1: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 45 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.2: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 45 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.

- Inverter n.3: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 45 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Inverter n.4: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 46 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Trasformatore n.1: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.
- Trasformatore n.2: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.

SOTTOCAMPO 10

- Numero di Stringhe: 192 da 28 moduli in serie
- Inverter n.1: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 48 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.2: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 48 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.1.
- Inverter n.3: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 48 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Inverter n.4: FIMER SOLAR R10015TL da 923 kVA in uscita, 48 stringhe in ingresso, collegamento su trasformatore n.2.
- Trasformatore n.1: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.
- Trasformatore n.2: 2000KVA doppio secondario, 30/0,4 kV.

D.6.2 Cabina di sezionamento

Le linee di potenza in uscita dalla cabina di trasformazione saranno collegate secondo la modalità entra-esci così come riportato nello schema elettrico unifilare dell'impianto e, attraverso un apposito elettrodotto interrato alla cabina di sezionamento posta in prossimità del confine del campo fotovoltaico, attraverso la quale l'energia elettrica prodotta dall'impianto verrà trasportata alla stazione di trasformazione 30/150 kV, situata in prossimità della SSE Terna, mediante un elettrodotto MT esterno di circa 2 Km.

D.7 CANALIZZAZIONI E CAVI

La posa dei cavi elettrici costituenti gli impianti in oggetto è stata prevista in canalizzazioni distinte o comunque dotate di setti separatori interni per quanto riguarda le seguenti tipologie di circuiti:

- ✓ energia elettrica prodotta;
- ✓ trasmissione dati.

Non sono previste giunzioni all'interno delle canalizzazioni. La tubazione impiegata per realizzare la sezione di impianto elettrico interrato sarà del tipo flessibile corrugato a doppia parete in polietilene alta densità, o tubo rigido in PVC serie pesante, conforme alle norme EN50086 per posa interrata 450N, protetto mediante coppella e nastro segnalatore. Il diametro interno dei tubi sarà maggiore o al limite uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti.

I cavi avranno la possibilità di essere infilati e sfilati dalle tubazioni con facilità.

La scelta delle sezioni dei cavi sarà effettuata in fase esecutiva in base alla loro portata nominale (calcolata in base ai criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle Tabelle CEI-UNEL), alle condizioni di posa e di temperatura, al limite ammesso dalle Norme per quanto riguarda le cadute di tensione massime ammissibili (inferiori al 4%) ed alle caratteristiche di intervento delle protezioni secondo quanto previsto dalle vigenti Norme CEI 64-8.

La portata delle condutture sarà commisurata alla potenza totale che si prevede di installare.

Il progetto prevede l'utilizzo di cavo in alluminio ARG7H1R da 95 mmq per il collegamento delle cabine di sottocampo due terne di cavo in alluminio ARG7H1R da 300 mmq per il collegamento dell'impianto alla sottostazione di trasformazione MT/AT. La linea di collegamento interrata realizzata con cavo da 300 mmq determina una caduta di tensione inferiore all'1%.

D.8 SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio prevede la possibilità di evidenziare le grandezze di interesse del funzionamento dell'impianto attraverso opportuno software di interfaccia su di un PC

collegato al sistema di acquisizione dati via RS485 e attraverso modem anche da remoto.

L'hardware del sistema sarà composto da:

- ✓ acquirente dati (data logger dotato anche di ingressi per le grandezze meteo);
- ✓ interfaccia RS 485;
- ✓ sensore di temperatura ambiente;
- ✓ sensore di irraggiamento;
- ✓ sensore di vento (velocità e direzione);
- ✓ linea RS 485

La memorizzazione è relativa ai dati presentati più temperatura ambiente, tensione e corrente dal generatore fotovoltaico con campionamento a 15 minuti.

Il software di visualizzazione e controllo del sistema di conversione e dei dispositivi ad esso collegati (sensori), dovrà permettere una gestione ottimizzata dell'impianto in aggiunta alla memorizzazione dei dati caratteristici. I dati memorizzati potranno essere esportati in MS excel senza necessità di rielaborazione da parte dell'operatore, per una successiva analisi.

D.9 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT

Le opere in progetto prevedono la realizzazione di uno stallo di trasformazione MT/AT in prossimità della stazione elettrica e un raccordo in cavo interrato a 150 kV per il collegamento tra la stazione della RTN e lo stallo di trasformazione. In adiacenza alla stazione RTN viene realizzato uno stallo arrivo linea per il collegamento del cavidotto alle sbarre a 150kV di stazione. Il collegamento del cavo in stazione avverrà mediante una postazione terminale sul lato 150 kV della stazione RTN.

Mentre la stazione di trasformazione sarà ubicata nella particella 50 del foglio 2 del comune di Ariano Irpino (AV).

Tale ubicazione è stata individuata come la più idonea tenendo conto delle esigenze tecniche e dell'opportunità ambientale di minimizzare la lunghezza dei collegamenti.

Lo stallo di trasformazione presenta al suo interno un trasformatore MT/AT afferente ad un sistema a singola sbarra e uno stallo linea da cui parte il raccordo a 150kV per il collegamento alla stazione RTN.

La disposizione elettromeccanica dello stallo di trasformazione prevede:

Stallo trasformatore MT/AT

1. Trasformatore di potenza 30/150kV
2. Scaricatore di sovratensione (protezione trasformatore)
3. Trasformatore amperometrico (misura, protezione, controllo)
4. Trasformatore di tensione capacitivo (misura, protezione, controllo)
5. Interruttore da 170 kV in Sf6
6. Sezionatore orizzontale 170kV senza lame di terra lato sbarre

Stallo partenza linea

1. Sezionatore orizzontale 170kV senza lame di terra lato linea
2. Trasformatore amperometrico (misura, protezione, controllo)
3. Trasformatore di tensione capacitivo (misura, protezione, controllo)
4. Interruttore da 170 kV in Sf6 lato linea
5. Scaricatore di sovratensione (protezione linea interrata)
6. Sostegno Cavo AT

Il sistema di sbarre a 150kV prevede alle estremità l'installazione di trasformatori di tensione capacitivi per la misura, protezione e controllo sbarre.

L'altezza massima delle sbarre di smistamento a 150 kV sarà di 7,5 m.

Per il collegamento alla stazione RTN viene realizzato uno stallo arrivo linea situato nell'area TERNA. La disposizione elettromeccanica dello stallo arrivo linea prevede:

Stallo arrivo linea

1. Sostegno
2. Trasformatore di tensione capacitivo (misura, protezione, controllo)
3. Sezionatore orizzontale 170kV senza lame di terra lato sbarre
4. Trasformatore amperometrico (misura, protezione, controllo)
5. Interruttore da 170 kV in Sf6

L'impianto viene realizzato secondo i disciplinari tecnici dell'ente Gestore della RTN, in particolare si farà riferimento a:

- ✓ Specifica tecnica "Requisiti e caratteristiche di riferimento delle stazioni elettriche della RTN" di TERNA s.p.a.;
- ✓ Guida tecnica "Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o

superiore a 120kV” N° DRRPX04042;

- ✓ Guida tecnica “[2] Guida agli schemi di connessione” N° NSIX.1000 REV00;
- ✓ Norma CEI 99-2;
- ✓ Norma CEI 17-11.

Vengono di seguito elencati alcuni criteri generali circa la disposizione elettromeccanica dell’impianto, in aggiunta a quanto previsto dalla Norma CEI99-2 e CEI 99-3.

Gli interruttori e le altre apparecchiature AT (sezionatori, trasformatori di misura, ecc.) saranno disposti dallo stesso lato del rispettivo arrivo linea e/o di installazione del trasformatore elevatore.

L’impianto sarà dotato di strade interne, opportunamente delimitate al fine di evitare il transito e/o la sosta di mezzi di trasporto nelle immediate vicinanze delle parti in tensione. Le strade saranno a loro volta opportunamente distanziate dalle parti in tensione, al fine di rispettare le distanze di vincolo (dv) e di guardia (dg), di cui alla Norma CEI 99-2. La viabilità interna sarà comunque realizzata al fine di consentire tutte le normali operazioni di esercizio e manutenzione dell’impianto.

Per l’ingresso negli impianti saranno previsti un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale.

Per quanto possibile, a meno di vincoli particolari, l’edificio MT di comando e controllo sarà collocato in prossimità dell’ingresso principale in modo da evitare che in caso di emergenza il personale autorizzato sia costretto a passare in vicinanza della zona apparecchiature e macchinario. L’edificio è posizionato a distanza adeguata da qualsiasi parte in tensione, rispettando i limiti di emissione dei campi elettrici e magnetici previsti dalle leggi in vigore e le disposizioni vigenti in materia di prevenzione incendi.

Dovrà essere sempre preventivamente consultata TERNA in merito agli spazi da riservare per l’ampliabilità futura degli impianti.

Al fine di ridurre il rischio d’estensione dei danni causati da incendio od esplosione e anche al fine di ridurre al minimo le indisponibilità per manutenzione, di seguito sono riportate le distanze minime di progetto consigliate (SPECIFICA TECNICA TERNA tabella 7):

PRINCIPALI DISTANZE DI PROGETTO	Sez.380 kV (m)	Sez.220 kV (m)	Sez.132/150 kV (m)
Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori in sorpasso (se del caso)	5,50	3,20	2,20
Distanza tra le fasi per l'amarro linee	6,25	3,50	3
Larghezza degli stalli	22	14	11
Larghezza dello stallo dell'interruttore di parallelo (del tipo ad U senza sorpasso sbarre)	44	28	22
Distanza tra le fasi adiacenti di due sistemi di sbarre	11	7,60	6
Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra)	6,50	5,30	4,50
Quota asse sbarre	11,80	9,30	7,5
Quota amarro linee (ad interruttori "sfalsati")	14	12	9
Sbalzo sbarre per i TV di sbarra (***)	5,50	4,00	3,30
Sbalzo senza TV di sbarra	4,00	3,00	2,00
Distanza tra l'asse del TV di sbarra ed il cordolo della strada	4,70	3,00	2,00
DISTANZE LONGITUDINALI TRA LE PRINCIPALI APPARECCHIATURE AT DI STALLO			
Distanza tra le sbarre e l'interruttore	10	7	6,50
Distanza tra l'interruttore ed il TA (*)	10	8	7,50
Distanza tra il TA ed il sezionatore di linea (*)	5,10	5	3,50

Nel nostro caso specifico faremo riferimento alla sezione 132/150kV.

D.9.1 Edificio di consegna MT

L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare l'arrivo di due linee MT per l'alimentazione dei S.A. della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

Il fabbricato sarà composto dai locali destinati ad ospitare i quadri MT, i contatori di misura ed i sistemi di TLC.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica e saranno accessibili ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

D.9.2 Apparecchiature di misura

La misura dell'energia avverrà sul lato AT /150 kV in corrispondenza del punto di consegna e sarà effettuata attraverso due diversi misuratori, uno per fini esclusivamente

fiscali (UTF), l'altro a servizio del "Gestore" e dell'utente. La sottostazione sarà conforme alle prescrizioni della normativa "TERNA spa" e alle norme CEI. Tutte i componenti sono stati dimensionati in base ai calcoli effettuati sulla producibilità massima dell'impianto fotovoltaico, con i dovuti margini di sicurezza, e in base ai criteri generali di sicurezza elettrica.

D.9.3 Movimento terra

I movimenti terra, per la realizzazione degli impianti di trasformazione 30/150 kV, comportano l'esecuzione di lavori di preparazione del terreno e di scavo per la realizzazione delle opere di fondazione (portali, fondazioni macchinario e apparecchiature, torri faro, ecc).

L'area di cantiere in questo tipo di progetto sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

I lavori di preparazione, in funzione delle caratteristiche planoaltimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa 60÷80 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scortico" superficiale di circa 30 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni; il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

Nel caso in cui i campionamenti eseguiti escludano un riutilizzo del materiale, lo stesso sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche proveniente da cave di prestito.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

D.9.4 Recinzione

L'impianto da realizzarsi sarà protetto e delimitato da una recinzione esterna, costituita da muro di base in cemento armato di altezza variabile (max. 1.50 mt) e di elementi traforati prefabbricati nella parte superiore fino ad ottenere un'altezza complessiva di 2.50 m.

D.9.5 Accesso alle aree

La strada di accesso si trova ad una quota leggermente diversa (pochi centimetri) dal terreno su cui si andranno a realizzare le opere, con la presenza di una canaletta di smaltimento, che raccoglie e convoglia le acque piovane.

Per tale motivo l'accesso all'impianto avverrà mediante la realizzazione di una rampa di lieve pendenza, che dalla strada pubblica accede direttamente alla sottostazione.

Per non ostruire il naturale deflusso delle acque piovane, saranno realizzate apposite caditoie/cunette in calcestruzzo con griglia metallica carrabile superiore, questo consentirà la raccolta delle acque ed essendo realizzata al piano di scorrimento delle acque, non ostacolerà in alcun modo il loro regolare deflusso; la soluzione con griglia superiore, inoltre permetterà una facile manutenzione dell'opera.

D.9.6 Sistemazione e pavimentazione delle aree

L'area su cui si interverrà presenta delle lievi pendenze, pertanto si provvederà alla rimozione di uno strato di terreno vegetale (circa 20-30 cm.) ed alla formazione di una nuova massicciata su cui sorgeranno le opere.

Tutte le aree sistemate saranno perfettamente in piano (salvo le pendenze tecniche per il deflusso delle acque meteoriche) con quota leggermente rialzata rispetto al terreno attuale.

Si realizzeranno tutte le basi di sostegno dei macchinari in calcestruzzo, con tirafondi in acciaio zincato, per l'alloggiamento di tutte le apparecchiature elettriche necessarie per

la costruzione della sottostazione in esame, dietro l'assistenza tecnica del gestore della rete. Le aree in cui verranno posizionate le apparecchiature elettriche saranno pavimentate mediante calcestruzzo, al cui contorno saranno posizionati i cordoli di delimitazione, sempre in calcestruzzo.

Tutte le restanti superfici, carrabili e non, verranno asfaltate mediante un primo strato di binder ed un tappetino di usura, e si troveranno a quota - 0.30 m rispetto al piano di installazione delle apparecchiature elettriche.

Considerata la configurazione del sito in esame, si farà particolarmente attenzione alla raccolta delle acque piovane; difatti si provvederà a realizzare il piazzale con pendenze tecniche tali da permettere il naturale scolo delle stesse verso l'esterno e quindi verso la cunetta posta a margine della strada.

D.9.7 Rete di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto.

Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV, 220kV e 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 40 kA per 0,5 sec.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mmq interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato.

Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 50522 (classificazione CEI 99-3). Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mmq.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali

metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

D.9.8 Illuminazione aree e locali

Tutte le aree saranno illuminate tramite una torre faro con fondazione in cemento armato, torre di sostegno in acciaio e proiettori a scarica orientabili, in numero e caratteristiche tali da assicurare un livello di illuminamento medio adeguato, posta all'interno della stessa.

Il comando dell'accensione dell'impianto di illuminazione esterna verrà effettuato attraverso un interruttore dedicato e da un apposito interruttore crepuscolare, posto in uno dei locali di misure.

I fabbricati utenti e Gestore della Rete che si realizzeranno per l'alloggiamento delle apparecchiature, verranno dotati di un'alimentazione trifase a 230/400V in c.a., con una potenza disponibile non inferiore a 9 kVA ovvero secondo le esigenze dei servizi locali. All'interno di ogni singola cabina, si realizzerà un impianto di illuminazione e f.m., secondo le indicazioni del gestore della rete, oltre che secondo quanto stabilito dalla normativa CEI.

In particolare, l'impianto di illuminazione interna, sarà eseguita mediante apparecchiature illuminanti a tubi fluorescenti, in grado di assicurare un illuminamento medio pari a circa 200 lux. Si installeranno una serie di apparecchiature elettriche aventi caratteristiche adeguate alle prescrizioni del Gestore della rete, specifiche per la sottostazione in esame, in funzione della tensione nominale di esercizio, pari a 150 kV.

D.9.9 Raccordo in cavo AT

Secondo la soluzione tecnica avanzata dal soggetto distributore "TERNA Spa" deputata al dispacciamento in AT ed unico referente per la connessione, l'impianto dovrà essere collegato in antenna con la nuova sezione di ampliamento RTN 150kV interfacciata alla Stazione elettrica denominata "Valle". Il collegamento alla RTN necessita della realizzazione di uno stallo di trasformazione MT/AT di utenza, della società proponente, che serve ad elevare la tensione dell'impianto di produzione fotovoltaica a 30kV al livello di tensione di connessione a 150kV; la connessione alla

RTN sarà attuata con cavo in polietilene reticolato XLPE in formazione minima da 1600mm².

L'elettrodotto è stato progettato in modo tale da recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi.

Vincoli

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato in oggetto non interferisce con aree soggette a vincolo.

Progetto dell'elettrodotto

L'elettrodotto di utenza sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene.

Ciascun conduttore di energia, per scelte di ridondanza motivate da ampliamenti futuri della produzione di energia, avrà una sezione indicativa di circa 1600mmq.

Il collegamento dovrà essere in grado di trasportare la potenza massima degli impianti fotovoltaici che saranno connessi alla stazione di utenza da cui parte il presente collegamento.

Composizione del collegamento

Per l'elettrodotto in oggetto sono previsti i seguenti componenti:

- n. 3 conduttori di energia;
- n. 6 terminali per esterno;
- n. 1 sistema di telecomunicazioni.

Modalità di posa e di attraversamento

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,5m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati e/o tritubo di polietilene alta

densità PEHD tipo PN 6 diametro 50mm.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'. Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da lastre di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Stante la semplicità e linearità di tracciatura del percorso, non sarà necessario osservare alcuna precauzione, nella posa della condotta, al fine di limitare disagi al traffico veicolare locale o utilizzare sistemi particolari quali attrezzature tipo "spingi-tubo" o apparecchiature atte alla "perforazione teleguidata", stante l'assenza di strutture superiori esistenti non interrompibili ed interferenti in accordo a quanto previsto dalla Norma tecnica applicabile CEI 11-17.

In tali casi la sezione di posa potrebbe differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi che per le modalità di progetto delle protezioni.

Dispositivi di protezione

I dispositivi di protezione devono essere costituiti da involucri (cassette o tubi) preferibilmente in acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) od inossidabile, con pareti di spessore non inferiore a 2 mm.

Sono ammessi involucri protettivi differenti da quelli sopra descritti purché presentino adeguata resistenza meccanica e siano, quando il materiale di cui sono costituiti lo renda necessario, protetti contro la corrosione.

Caratteristiche elettriche/meccaniche del conduttore di energia

Il presente progetto prevederà la posa in opera di condotta interrata in AT in cui ciascun cavo d'energia sarà costituito da un conduttore in rame/alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa 1600mmq tamponato (1), schermo semiconduttivo sul

conduttore (2), isolamento in politetereicolato (XLPE) (3), schermo semiconduttivo sull'isolamento (4), nastri in materiale igroespandente (5), guaina in alluminio longitudinalmente saldata (6), rivestimento in politene con grafitatura esterna (7).

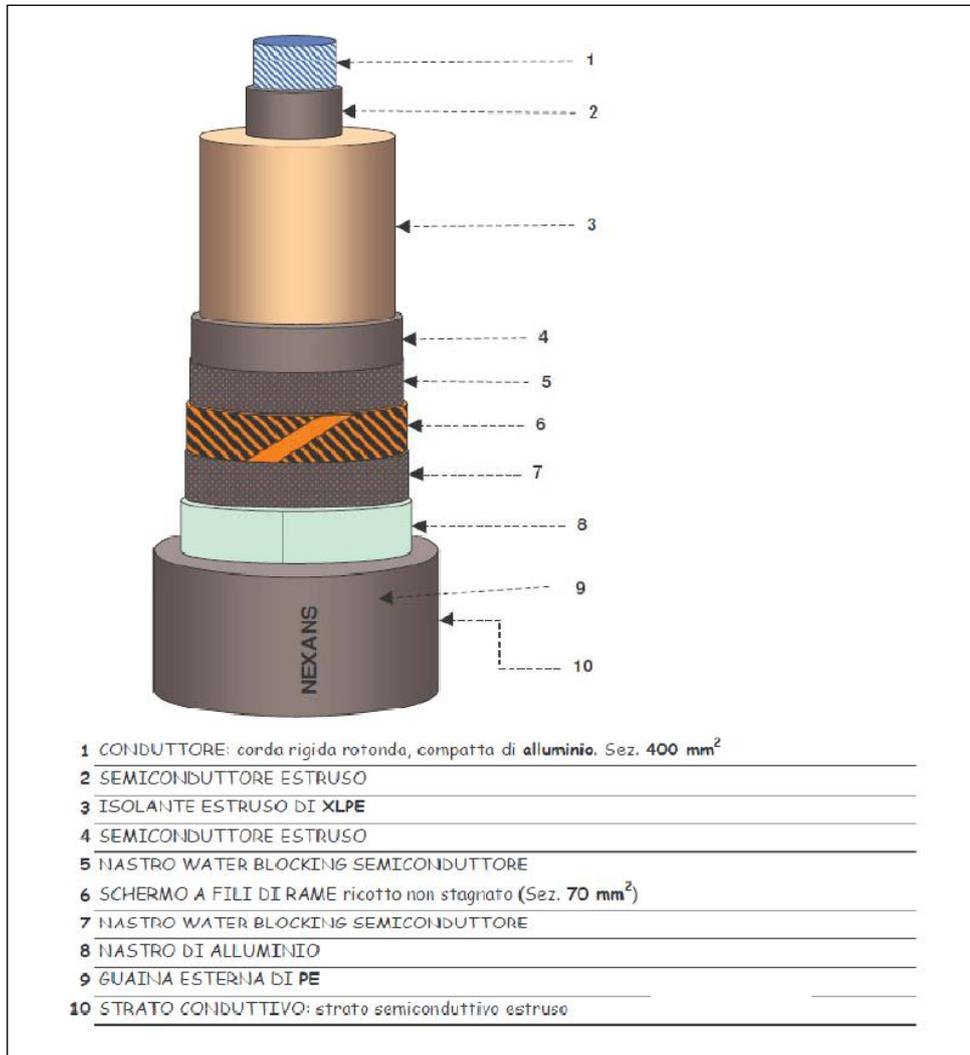


Figura 50 Schema tipologico del cavo

Dati tecnici del cavo di utenza

- Tipo di cavo (designazione Pirelli) ARE4H5E	
- Tensione nominale d'isolamento U ₀ /U	kV.....86/150
- Tensione massima permanente di esercizio Um	kV.....170
- Sezione nominale	mm ²1600
- Norme di rispondenza.....	IEC 60840, CEI 11-17

1. **DATI COSTRUTTIVI**

. CONDUTTORE

- tipo: corda rotonda compatta	
- materiale: fili di alluminio	
- numero dei fili	minimo n..... 53

. STRATO SEMICONDOTTORE

. ISOLANTE

- materiale: XLPE	
- spessore medio	mm..... 14,0

. STRATO SEMICONDOTTORE

- uno strato estruso
- uno strato costituito da nastri semiconduttivi igroespandenti

. SCHERMO METALLICO

- materiale: nastro di alluminio saldato longitudinalmente	
- sezione totale dello schermo:	mm ² 210

. GUAINA ESTERNA COMPOSITA

- materiale: polietilene	
- spessore nominale complessivo	minimo mm..... 4,5

. DIAMETRO ESTERNO DEL CAVO

Max	mm..... 106,4
-----	---------------

. PESO NETTO DEL CAVO

ca.	kg/m..... 10,7
-----	----------------

. RAGGI DI CURVATURA

- in condizioni dinamiche	minimo	m..... 3,2
- in condizioni statiche e piegatura controllata	minimo	m..... 2,1

(1) *I valori delle portate sono state calcolate in regime permanente per una terna di cavi posati:*

- collegamenti degli schermi con il sistema:		cross-bonding
- temperatura del conduttore:	°C	90
- distanza interassiale fra cavi (posa a trifoglio):	mm	cavi a contatto
- profondità di posa (piano di appoggio dei cavi):	mm	1.400
- temperatura del terreno:	°C	20
- resistività del terreno:	°C·m/W	1,0

(2) *Le correnti termiche di corto circuito del conduttore sono state calcolate nelle seguenti condizioni:*

- temperatura iniziale dei conduttori:	°C	90
- temperatura finale dei conduttori:	°C	250
- temperatura iniziale degli schermi:	°C	80
- temperatura finale degli schermi:	°C	250

Tali dati potranno subire adattamenti, comunque, non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

D.10 OPERE CIVILI

D.10.1 Strade di servizio e accesso

Le strade di accesso esistenti permetteranno un facile accesso dei mezzi al sito di installazione. Le stradine di servizio saranno realizzate come piste in terra battuta. Nessun percorso carrabile esistente a servizio dell'attività agricola sarà modificato in natura del fondo, geometria e percorso.

D.10.2 Livellamento

L'area necessaria all'installazione dei moduli fotovoltaici, sarà livellata solo dove si renda strettamente necessario di modo che presenti una pendenza contenuta. Le pendenze del terreno saranno quanto più possibile mantenute allo stato naturale per interferire il meno possibile sullo scorrimento dell'acqua piovana.

Se occorre saranno realizzate apposite pendenze per il defluvio dell'acqua piovana in canali di scolo. Il livellamento del terreno sarà comunque eseguito in maniera tale da non modificare significativamente il naturale deflusso delle acque.

D.10.3 Scavi

E' prevista l'esecuzione di scavi per la posa dei cavidotti per il cablaggio elettrico.

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavi avranno ampiezza massima di 0,6 m e profondità massima che varia tra 1 m e 1,5m a seconda se la tratta di elettrodotto interessa terreno agricolo o strade carrabili. La larghezza dello scavo varia in relazione al numero di linee elettriche che saranno posate.

Gli scavi, effettuati con mezzi meccanici, saranno realizzati evitando che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi.

I materiali rinvenuti dagli scavi a sezione ristretta, realizzati per la posa dei cavi, saranno momentaneamente depositati in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nel cantiere. Successivamente lo stesso materiale sarà riutilizzato per il rinterro.

I materiali rinvenuti dagli scavi a sezione ampia, realizzati per l'esecuzione delle

fondazioni delle cabine, potranno essere utilizzati in parte per l'appianamento dell'area di installazione ed il resto trasportato a rifiuto in discarica autorizzata.

D.10.4 Recinzioni e cancelli d'accesso

La recinzione sarà realizzata con pannelli grigliati di altezza di minimo 2.00 mt fissati a mezzo di idonei ancoraggi e imbullonati tra loro, composti da profilati piatti in acciaio, zincati e colorati. La recinzione prevede cancello carrabile e pedonabile realizzati in lamiera di acciaio zincata a caldo.

D.10.5 Cabina

Si utilizzeranno cabine prefabbricate di cui si dà dettaglio costruttivo nei disegni in allegato. Per la climatizzazione della cabina si utilizzeranno pompe di calore.

Manufatto, muratura e pavimento

Il manufatto prefabbricato garantirà in ogni sua parte e componente un'adeguata protezione contro eventuali tentativi di smontaggio dall'esterno; sarà inoltre realizzato in modo da avere un grado di protezione IP 33 verso l'interno. Le dimensioni di ingombro saranno quelle prescritte nei disegni facenti parte del progetto definitivo e sarà realizzato con una struttura monoblocco in cemento armato vibrato, con pareti interne lisce senza nervature. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione della struttura deve essere miscelato con idonei additivi fluidificanti e impermeabilizzanti, al fine di ottenere adeguata protezione da infiltrazioni d'acqua per capillarità. La posa in opera del manufatto verrà fatta su un idoneo basamento in CLS esistente, al quale sarà ancorato tramite adeguati tasselli a espansione oppure viti ad infissione diretta.

Sul pavimento verranno praticate due aperture passanti e quattro fori circolari. Il pavimento sarà perfettamente piano, sufficientemente rifinito, antisdrucchiolo e in grado di sostenere tutti i carichi fissi e mobili (7000 kg/m²) previsti sia durante il servizio sia in fase di montaggio. La copertura del manufatto sarà realizzata in unica falda impermeabilizzata con guaina ardesiata bituminosa applicata a caldo avente spessore minimo di 4 mm. Ai quattro angoli debbono essere previsti opportuni fori con inserto metallico filettato, muniti di tappi ermetici, per l'applicazione di n° 4 golfari di

sollevamento idonei a sopportare il carico complessivo dell'intera struttura, sia in fase di trasporto sia in fase di posizionamento.

Le pareti esterne del manufatto saranno realizzate in calcestruzzo confezionato con cemento vibrato ad alta resistenza, adeguatamente armato. Su tre della quattro pareti devono essere praticati i vani di accesso come indicato nei disegni di progetto. Le porte di accesso saranno fornite in opera e avranno le seguenti caratteristiche e dotazioni:

- ✓ ante apribili verso l'esterno;
- ✓ targa monitoria di sicurezza (divieto di accesso, divieto di spengere incendi con acqua e pericolo elettrico);
- ✓ dimensioni indicate nella specifica tecnica;
- ✓ serratura della porta come da specifica tecnica.

Il prefabbricato sarà rifinito con pareti interne e il soffitto tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche o tempera di colore bianco. Le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente (colore RAL 1011), costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti e additivi che garantiscano:

- ✓ il perfetto ancoraggio sul manufatto;
- ✓ resistenza agli agenti atmosferici anche in ambienti aggressivi (industriale e marino);
- ✓ inalterabilità del colore alla luce solare e stabilità agli sbalzi di temperatura (in particolare per un temperatura da -10 °C a 60 °C).

L'elemento di copertura sarà trattato con lo stesso rivestimento sopra citato ma con colore RAL 7001.

Illuminazione

L'impianto di illuminazione all'interno del manufatto sarà realizzato mediante due plafoniere stagne in materiale termoplastico autoestinguento (policarbonato o equivalente), con grado di protezione IP55, contenenti ognuna una lampada a led della potenza di 18 W e installate a soffitto sopra le porte di accesso. Gli apparecchi debbono essere comandati mediante appositi deviatori bipolari, in custodia avente grado di protezione IP 44, alloggiati sulle pareti più lunghe del prefabbricato a destra delle porte d'accesso dei vani quadri BT e MT. All'interno del locale, in posizione ben visibile e

accessibile, saranno installati due nodi di terra in sbarra sagomata di rame elettrolitico delle dimensioni 50x4x150 mm. Tali nodi di terra saranno collegati tra loro, alle armature in ferro del manufatto e ai supporti del quadro BT, mediante corda di rame nuda 35/7 CEI-UNEL 01437 (sezione 35 mm²); le connessioni ai ferri d'armatura saranno due, ben riconoscibili, realizzate mediante inserti filettati annegati nel cemento e in intimo contatto con l'armatura metallica. I collegamenti in corda di rame dell'impianto di terra saranno realizzati in modo da non intralciare le successive operazioni di posa o rimozione delle apparecchiature, con particolare riferimento al trasformatore MT/BT. Pertanto, la corda di rame avente sezione pari a 35 mm² che collega i due nodi di terra, alla quale verranno connesse le parti metalliche non in tensione, sarà posata lungo la parete lunga del manufatto priva di aperture e a filo della cava BT.

D.11 MANUTENZIONE

La manutenzione degli impianti, sia essa di tipo ordinario che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le prestazioni degli impianti, essa comprenderà quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché ad:

- ✓ ottimizzare i consumi;
- ✓ garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzioni e/o riparazioni di componenti importanti dell'impianto.

D.11.1 Manutenzione ordinaria

La manutenzione si intende ordinaria quando:

- ✓ comporta l'impiego di materiali di consumo o di ricambio espressamente previsti;
- ✓ può essere eseguita in luogo con attrezzi di tipo corrente (chiavi, cacciaviti e simili);
- ✓ non richiede parti specifiche di ricambio, ma unicamente minuterie o materiali di normale usura (ranelle, guarnizioni, materiali di saldatura e simili) e comprende tutti gli oneri relativi alle operazioni ordinarie e necessarie per assicurare l'efficienza degli impianti e la loro conservazione.

D.11.2 Manutenzione straordinaria

La manutenzione si intende straordinaria quando:

- ✓ non può essere eseguita in loco oppure quando, eseguita in loco richiede mezzi di particolare importanza (ponteggi e mezzi di sollevamento) ed attrezzature particolari;
- ✓ comporta l'approvvigionamento di parti di ricambio, oppure la sostituzione di componenti dell'impianto di uso non corrente.

D.11.3 Piano di manutenzione

Il piano di manutenzione sarà costituito dal programma di manutenzione e dai manuali d'uso delle apparecchiature degli impianti in oggetto. Il piano di manutenzione individua un sistema di controlli ed interventi da seguire a cadenze temporali prefissate mentre manuali d'uso contengono tutte le informazioni relative ai vari componenti dell'impianto per consentirne la loro corretta gestione e manutenzione. Il piano di manutenzione, nel caso specifico degli impianti in sopraelevazione, dovrà integrarsi con il piano di manutenzione generale del resto del complesso in quanto gli impianti aggiunti non rappresentano altro che una implementazione degli impianti già esistenti, per cui sarà sufficiente applicare a questi il piano manutentivo generale. Prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione degli impianti devono essere state eseguite tutte le prove e verifiche ed aver recepito tutti i dati relativi alle prestazioni attese in grado di essere fornite dall'impianto.

D.11.4 Moduli fotovoltaici

La manutenzione preventiva sui singoli moduli non richiede la messa fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

- ✓ ispezione visiva, tesa all'identificazione dei danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, microscariche per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico);

- ✓ controllo cassetta di terminazione, mirata ad identificare eventuali deformazioni 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 della siliconatura dei passacavi.

D.11.5 Stringhe fotovoltaiche

La manutenzione preventiva sulle stringhe viene effettuata dal quadro elettrico in continua, non richiede la messa fuori servizio di parte o tutto l'impianto e consiste nel controllo delle grandezze elettriche: 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.

D.11.6 Quadri elettrici

La manutenzione preventiva 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 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;
- ✓ *controllo cablaggi elettrici*: per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni dell'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio) ed 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.

D.11.7 Convertitore

Le operazioni di manutenzione preventiva sono limitate ad una ispezione visiva mirata ad identificare danneggiamenti meccanici dell'armadio di contenimento, infiltrazione di acqua, formazione di condensa, eventuale deterioramento dei componenti contenuti e controllo della corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti.

Tutte le operazioni è bene che vengano eseguite con impianto fuori servizio.

D.11.8 Collegamenti elettrici

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