

# REGIONE PUGLIA

Comuni di Caprarica di Lecce, San Donato di Lecce,  
Soletto e Galatina (LE)



Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a 51,97 MW e delle opere connesse ed infrastrutture necessarie alla connessione alla RTN  
STMG: 202200717 - Denominazione impianto Caprarica 1

Committente:

**Caprarica SPV s.r.l.**  
**Piazza Antonio Salviati n. 1, 00152 Roma**

Responsabile della progettazione:

**Ing. Luigi Rutigliano**  
**Ordine degli Ingegneri di Barletta Andria Trani Sez.A-1246**  
**Studio Ing.Rutigliano Luigi via Vivaldi n. 38 76131 Barletta (BT)**



Elaborato: **PROG\_04**

Codice progetto: **7KWBSM5**

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Data: Aprile 2023

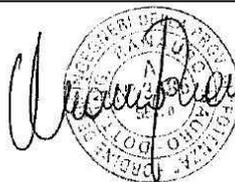
Scala:

Progetto  Preliminare  
 Definitivo  
 As Built

Professionisti:

Ing. Francesco Barrese  
Ordine Ingegneri Potenza n. 2256

Ing. Mauro Ranauro  
Ordine Ingegneri Potenza n. 3486



**Caprarica SPV s.r.l.**  
**Piazza Antonio Salviati n.1**  
**00152- Roma**  
**P.Iva 16412011005**

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato

# INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. ELENCO DELLE COMPONENTI .....	2
3. OPERE CIVILI .....	7

## **1. PREMESSA**

Il presente disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici specifica tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto. Il disciplinare contiene anche la descrizione delle caratteristiche, della forma, dei materiali previsti e delle principali dimensioni dell'intervento.

## **2. ELENCO DELLE COMPONENTI**

L'impianto fotovoltaico è costituito da un unico campo con 77.597 moduli fotovoltaici monocristallini bifacciali da 670 Wp. I moduli saranno collegati tra loro in stringhe, composte da massimo 30 moduli cadauna. Le stringhe a loro volta verranno connesse ad inverter di stringa, a loro volta collegati ai 16 trasformatori (800 V/36 KV) posti nelle cabine di campo e di raccolta e consegna.

### **Moduli fotovoltaici**

I moduli fotovoltaici bifacciali scelti dal Proponente, sono ad altissima efficienza, di marca CanadianSolar, mod BiHiKu7 con potenza 670 W, costituiti da 132 celle, M bus bar, celle monocristalline PERC di ultima generazione, tensione di esercizio fino a 1500V.

### **Inverter fotovoltaici**

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase di stringa (string inverter) di marca HUAWEL con uscita da 185 a 215 kVA in CA.

L'inverter funziona automaticamente e controlla l'avvio e l'arresto dello stesso. Incorpora un avanzato sistema di tracciamento di massima potenza (MPPT) per massimizzare l'energia ottenuta dai pannelli fotovoltaici.

L'inverter è progettato in conformità con le normative europee, pertanto soddisfa tutti i requisiti CE e IEC.

Le uscite di ogni inverter saranno collegate ad un trasformatore trifase alloggiato in una cabina di campo per un totale di 9 trasformatori installati nelle 17 cabine di campo, tra loro collegate in parallelo. Oltre alle 17 cabine di campo, è prevista una ulteriore cabina elettrica da cui partirà il cavidotto di connessione a 36 KV fino alla C.P. di Galatina.

### **Strutture di sostegno dei moduli**

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture fisse, che verranno posizionati nella direttrice nord-sud

### **Trasformatori BT/MT**

Il progetto prevede l'installazione di n° 17 trasformatori con uscita a tensione trifase di 36 KV, 50Hz. A tale scopo verranno utilizzati trasformatori di distribuzione raffreddati ad aria e isolati in olio. Queste apparecchiature elevano il livello di tensione prodotto dagli inverter, portandolo da 800 V a 36.000 V, con un gruppo di connessione Dyn11. Per le caratteristiche v. elaborato di riferimento Prog 02

### **String-box**

Il parallelo tra le stringhe dei moduli FV sarà realizzato con impiego di 16 string box per ciascun inverter.

Ciascun string-box sarà dotato di 16 ingressi di stringa. Ogni ingresso sarà protetto contro le correnti inverse da diodo di blocco e fusibile di protezione.

Sulla barratura di parallelo dello string box sarà collegato uno scaricatore di sovratensione e l'uscita per il collegamento con l'inverter sarà equipaggiata con interruttore magnetotermico.

Tutti i parametri di ciascuna stringa, nonché lo stato dei dispositivi saranno controllati da apposito software di gestione e trasmessi al sistema di supervisione centrale.

### **Media Tensione**

La cabina di ricezione sarà dotata di protezione generale CEI 0-16 con relative celle di misura, ed inoltre le due protezioni di linea dell'anello interno di distribuzione. Ciascuna cabina interna sarà dotata di quadro di media tensione in entra-esci, costituito da 3 sezionatori sotto carico. Il proponente intende utilizzare n°17 cabine di campo prefabbricate a pannelli (dim. ml 15,00 x 5,75), con vano per ingresso linee string inverters, doppio vano per trafo e quadro blindato per uscire in A.T. (36 KV) verso la cabina di raccolta e consegna. Nel lotto 1 è prevista la cabina di raccolta (delle cabine di campo) e consegna, dal cui vano blindato parte la linea a 36 KV costituente l'impianto di connessione di utenza verso la C.P. di Galatina.

### **Cablaggio di media tensione**

La rete di media tensione all'interno del parco fotovoltaico sarà distribuita ad anello. La configurazione ad anello permette di interconnettere con due linee ciascuna cabina interna per cui in caso di guasto o interruzione su qualsiasi tratto sarà possibile isolare il tratto in guasto e mantenere in esercizio tutto il campo.

L'anello sarà esercito aperto, con due rami distinti, protetti da due interruttori con protezione 50, 51, 51N e 67, coordinate e selettive rispetto alla protezione generale CEI 0-16. Questo tipo di configurazione permetterà di individuare e localizzare in guasto, isolarlo e ripristinare la funzionalità dell'intero campo anche in condizione di primo guasto.

## **Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo**

L'intero parco fotovoltaico sarà controllato da: un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote.

I sistemi di controllo, di protezione e di misura centralizzati sono installati nell'edificio di stazione, interconnessi tra loro e con le apparecchiature installate tramite cavi a fibre ottiche e hanno la funzione di connettere l'impianto con i sistemi remoti di telecontrollo, di provvedere al controllo e all'automazione a livello di impianto di tutta la stazione, alla restituzione e alla registrazione cronologica degli eventi.

Dalla sala quadri centralizzata sarà possibile il controllo della stazione qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la situazione dell'impianto (posizione degli organi di manovra), le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

## **Servizi ausiliari**

A completamento dell'impianto di produzione saranno realizzati gli impianti ausiliari di gestione del parco FV.

Faranno parte degli impianti ausiliari:

- Impianto di illuminazione e fm di servizio dei locali tecnici;
- Impianto di videosorveglianza TVCC e antintrusione.

Gli impianti indicati saranno alimentati da apposito gruppo di misura in bassa tensione 400V, trifase con neutro, 50Hz, separato dal punto di immissione del parco fotovoltaico.

Questa configurazione permetterà di mantenere il regime di cessione totale dell'energia prodotta (al netto dell'autoconsumo dei trasformatori), pertanto non sarà necessaria una gestione dedicata per quanto riguarda le accise sull'energia consumata dai servizi ausiliari che verranno addebitati nella bolletta dedicata.

Nella cabina di ricezione sarà installato apposito quadro di distribuzione dei servizi ausiliari.

All'interno del campo FV la distribuzione dei servizi ausiliari utilizzerà tubazioni e vie cavi dedicate e distinte rispetto alla distribuzione MT e alla distribuzione in CC.

Ciascun locale tecnico (sala quadri, cabina di trasformazione, locale misure, ecc. sarà dotato di impianto di illuminazione realizzato con un apparecchio di illuminazione ordinaria, sorgente a led, 54W comandato da interruttore locale, e un apparecchio di illuminazione di emergenza 600lm, autonomia 1h con batteria di accumulo a bordo lampada.

L'illuminazione esterna sarà realizzata con proiettori led disposti perimetralmente al campo, nelle medesime posizioni in cui verranno posizionate le telecamere per evitare effetti di abbagliamento nelle riprese.

### **Impianto TVCC**

I punti di ripresa saranno realizzati con apparecchio montato su palo con sbraccio. Verrà previsto un collegamento POE fino all'iniettore posto all'interno del box realizzato mediante cavo UTP cat 6 adatto alla posa in esterno (guaina in PVC di tipo Rz) protetto mediante guaina flessibile e fissato al palo mediante fascette metalliche.

Gli impianti elettrici utilizzatori dei dispositivi di ripresa dovranno essere realizzati in bassa Tensione di Sicurezza (in genere  $\leq 24V_{cc}$ ) ed i circuiti terminali saranno realizzati a norma CEI.

Per installazioni su palo esistente di illuminazione in Classe II si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi venga mantenuto il doppio isolamento dell'installazione mentre nel caso di sistema TT (palo messo a terra) si dovrà porre la massima cura nel separare i circuiti terminali della videosorveglianza. In ogni caso pertanto i circuiti terminali della videosorveglianza verranno eseguiti:

- in cavo a doppio isolamento e/o cavo in FO posato direttamente all'interno del passaggio cavi del palo;
- in cavo a isolamento semplice (cavo di rete in rame) posato entro guaina isolante all'interno del passaggio cavi del palo.

I cavi di rete ed eventualmente di alimentazione elettrica alle telecamere dovranno essere posati in cavidotti di nuova posa.

Nello stesso tubo non dovranno esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio. Ogni utilizzatore deve essere provvisto di possibilità di interruzione dell'alimentazione.

Tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, per assicurare il doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato con rigidità dielettrica 10 kV/mm.

Tutti i collegamenti dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte.

Informativa “minima” punto di ripresa

In ogni punto di ripresa dovranno essere installati idonei cartelli di informativa “minima”, riportanti il titolare del trattamento e la finalità perseguita.

### **3. OPERE CIVILI**

#### **Strutture di supporto dei moduli**

Ciascuna struttura di sostegno dei moduli di conversione fotovoltaica è sostenuta da profili infissi a terra, senza fondazioni. La lunghezza dei pali e la profondità di infissione potrà variare in funzione del tipo di terreno, ma ha generalmente il valore di 1,3-1,5 m. A tal fine saranno rispettate norme, leggi e disposizioni vigenti in materia. I moduli fotovoltaici saranno imbullonati alla barella di sostegno tramite bulloni in acciaio inox delle dimensioni opportune. Le barelle ed i telai saranno di altezza circa pari a 2,5m e distribuiti uniformemente sul terreno in modo da non creare impatto visivo.

All'interno delle cabine elettriche verranno posati i quadri di comando degli inverter, gli inverter, i trasformatori, le apparecchiature di telecontrollo, la strumentazione di consegna e misura.

Le cabine saranno di tipo prefabbricato con vasca di fondazione.

Le cabine elettriche di campo, in container, situate all'interno del campo fotovoltaico come da planimetrie allegate, saranno composte da tre sezioni e conteranno:

- 1 vano per l'inverter e quadro comando;
- 1 vano trasformatore MT/BT;
- 1 vano per la protezione lato MT del trasformatore.

La cabina elettrica di consegna e quella di sezionamento saranno costituite da due manufatti affiancati. L'accesso alla cabina elettrica di consegna avviene tramite la viabilità interna.

Le cabina di consegna e sezionamento saranno prefabbricate in c.a.v. monoblocco costituita da pannelli di spessore 80 mm e solaio di copertura di 100 mm realizzati con armatura in acciaio FeB44K e calcestruzzo classe Rck 400 kg/cmq. La fondazione sarà costituita da una vasca prefabbricata in c.a.v. di altezza 50 cm predisposta con forature a frattura prestabilita per passaggio cavi MT/BT.

La rifinitura della cabina comprende:

- impermeabilizzazione della copertura con guaina di spessore 4 mm;
- imbiancatura interna con tempera di colore bianco;
- rivestimento esterno con quarzo plastico;
- impianto di illuminazione;
- impianto di terra interno realizzato con piattina in rame 25x2 mm;
- fornitura di 1 kit di Dispositivi di Protezione Individuale;
- porte metalliche di mm 1200x2300 con serratura.

La cabina sarà costituita da locali compartimentali adibiti rispettivamente a seconda dei casi a locale trasformatore e/o locale quadri MT.

Le pareti esterne del prefabbricato verranno colorate in tinta adeguata, per un miglior inserimento ambientale, salvo diversa prescrizione degli Enti preposti, mentre le porte d'accesso e le finestre di aerazione saranno in lamiera zincata verniciata.

La cabine saranno dotata di un adeguato sistema di ventilazione per prevenire fenomeni di condensa interna e garantire il corretto raffreddamento delle macchine elettriche presenti.

La sicurezza strutturale dei manufatti dovrà essere garantita dal fornitore. I relativi calcoli strutturali sono stati eseguiti in conformità alla normativa vigente sui manufatti in calcestruzzo armato.

Per la descrizione particolareggiata del manufatto si rimanda all'elaborato grafico

B10\_ Disegni architettonici cabine elettriche. La cabina di consegna raccoglie tutti i cavi provenienti dalle cabine di campo e sezionamento e convoglia l'energia prodotta dall'impianto, tramite un elettrodotto interrato in media tensione (MT), alla stazione di utenza sita in prossimità della stazione di trasformazione 150/380 kV di Montemilone e da qui immessa sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). All'interno di essa, oltre alle celle di MT ed al trasformatore MT/BT Ausiliari, si alloggeranno anche l'UPS, il rack dati, la

centralina antintrusione, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di generazione ed il quadro generale per gli ausiliari. Tutti gli edifici suddetti saranno dotati di impianto elettrico realizzato a norma della legge 37/08. L'accesso alle cabine elettriche avviene tramite la viabilità interna.

La sistemazione di tale viabilità (percorsi di passaggio tra le strutture), sarà realizzata in materiale stabilizzato permeabile. La viabilità interna di lunghezza pari a ml 2500 ca, è stata scelta per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare il montaggio e la manutenzione dell'impianto.

I cavi elettrici BT dell'impianto e i cavi di collegamento MT delle cabine di trasformazione alla cabina di consegna saranno sistemati in appositi cunicoli e cavidotti interrati.

Nessuna nuova viabilità esterna sarà realizzata essendo l'area già servita da infrastrutture viarie.

Le restanti aree del lotto (aree tra le stringhe e sotto le strutture di supporto) saranno piantumate con erba.