

Comune	COMUNE DI SAN MAURO FORTE (MT)
--------	---------------------------------------

Opera	Valutazione di Impatto Ambientale (Art. 23 D.lgs. 152/06) COSTRUZIONE DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE OPERE DI RETE Pn 19,996 MWp in località "Tenuta San Gennaro"
-------	--

Localizzazione	Foglio 4 P.lle 24, 198
----------------	------------------------

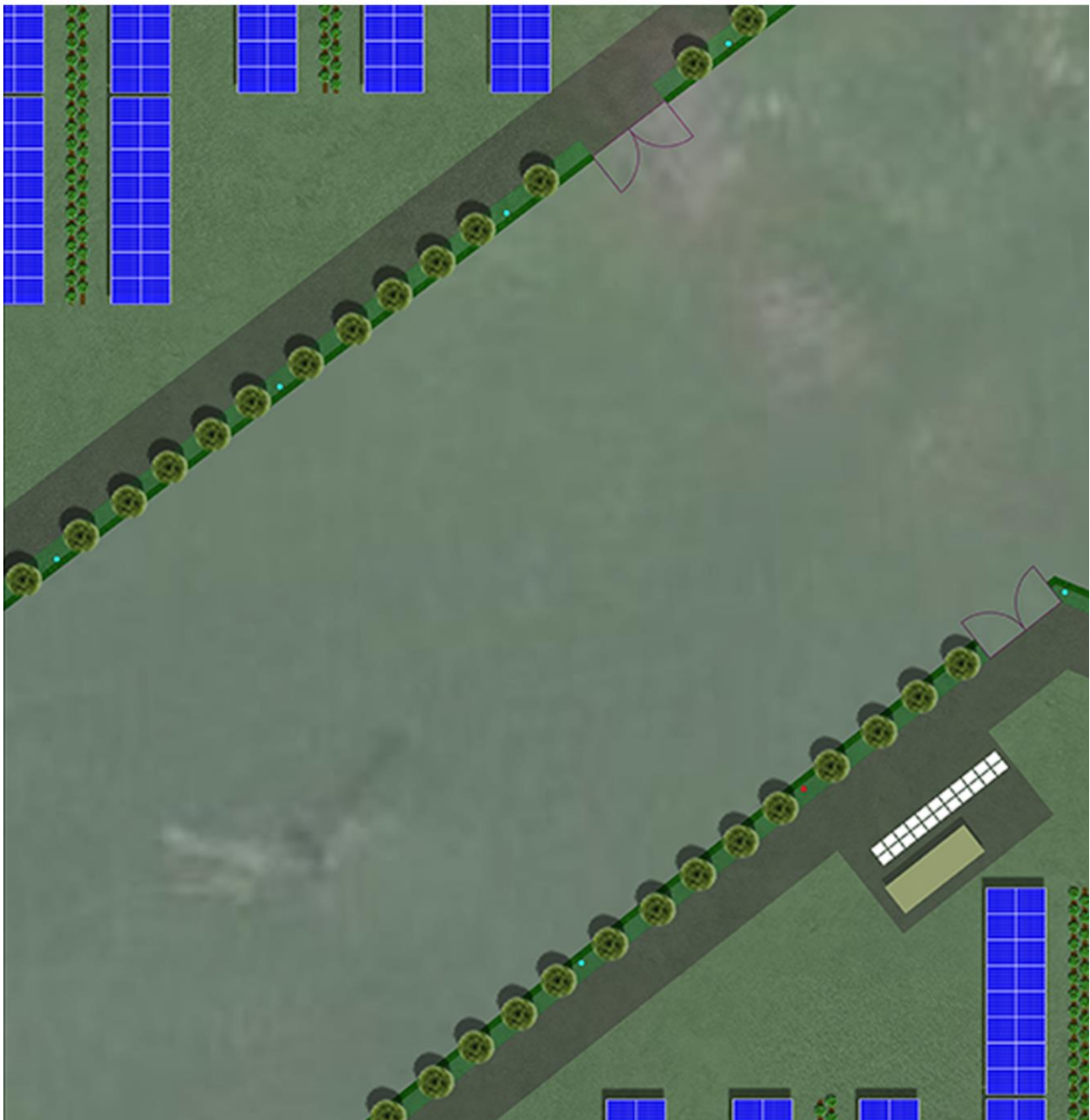
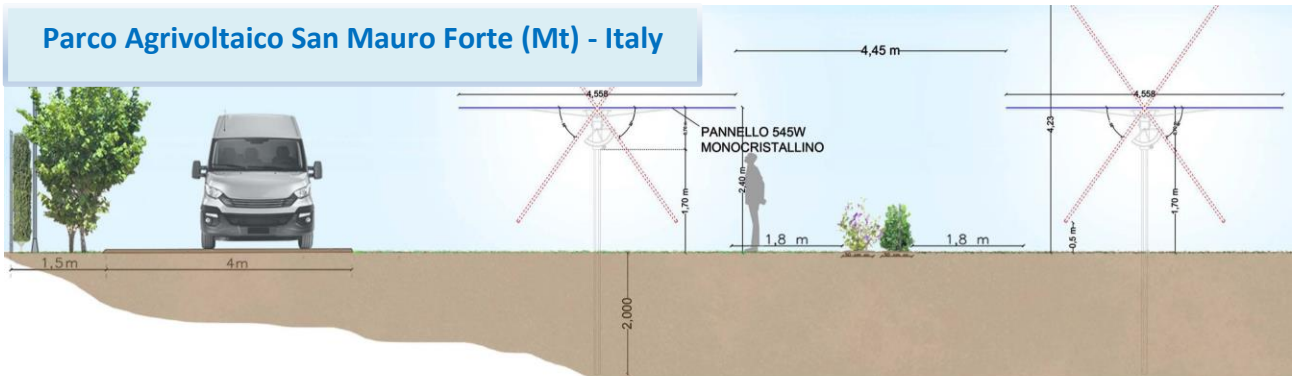
Committente	SOLAR MUNDUS S.R.L.
-------------	----------------------------

Progettazione	<p>ENERGY PROJECT SYSTEM</p> <p>EPS ENGINEERING SRL P.I. 03953670613 R.E.A. CE-286561 Via Vito do Jasi 20 81031 Aversa (Ce) T. +39 081503-14.00 www.epsnet.it</p> <p>Direttore Tecnico: ing. Giuseppe ZANNELLI</p>	<p>Società certificata 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	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI
---------	--

	Rev.	Descrizione	Data	CRI	Scala	Relazione R.06 <small>Questo documento è di nostra proprietà secondo termini di legge e ne è vietata la riproduzione anche parziale senza nostra autorizzazione scritta</small>
	00	Prima emissione	04.07.2022	FTV00435	--	

Parco Agrivoltaico San Mauro Forte (Mt) - Italy



**ABACO DELLA VEGETAZIONE
CULTURE ARBOREE ED ARBUSTIVE**



LAUROCERASO (*Prunus Laurocerasus*)
Per la mitigazione dell'impatto visivo verso l'esterno una delle soluzioni è quella di prevedere l'utilizzo del Lauroceraso come vegetazione di schermatura. Pianta arbustiva, sempreverde del genere Prunus ed appartenente alla famiglia delle Rosaceae, il cui campo applicazione è di tipo ornamentale. La sua 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 annamiano spesso, tendono a non venire colti dai parassiti, sopportano il freddo, l'umidità ed il caldo e hanno un aspetto decisamente gradevole.



FIORITURA E FRUTTIFERAZIONE
La fase di fioritura del Lauroceraso, 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 vira al nero in piena maturazione. I frutti di questa specie non sono commestibili.



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 dei fogliame, cuoriforme a margine dentato, 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 astori degli esemplari impiantati che dovranno essere giovani (cc. 1 anno) per operare una corretta impostazione di forma a "vaso" 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 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 (*Conococcus ecucarygularis*). La varietà di nocciolo prodotta sarà la "Montarella", molto apprezzata soprattutto nell'industria alimentare e dolcificata ed il periodo di raccolta è quello autunnale.



CULTURE DA INERBIMENTO E DA FORAGGIO (GRAMINACEE)



AVENA (*Avena Sativa*)
Pianta dal portamento tenifloa, glauca e glabrescente, utilizzata in più ambiti di applicazione, dall'industria alimentare a quella cosmetica e può avere uno sviluppo verticale compreso tra 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 essa forata 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 trova 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'impianto come foraggio verde prevede la sfalcatura tra il 15 marzo il 15 aprile al Sud Italia. L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno.



VECCIA COMUNE (*Vicia Sativa*)
Tipica pianta delle zone temperate, si trova negli incolti o nei prati della zona mediterranea. In Italia è molto diffusa e cresce spontanea nei pascoli e 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 lanceolate, ed i fiori posseggono petali di colorazione fucsia e più raramente di colorazione bianca con simmetria zigomorfa. Produce un legume i cui semi vengono solitamente consumati dagli uccelli. Viene spesso utilizzata come foraggio e per il sovescio, pratica che consiste nel predispore apposite piante con la capacità di aumentare il quantitativo azotato presente nel terreno come è appunto in grado di fare la Vecchia.



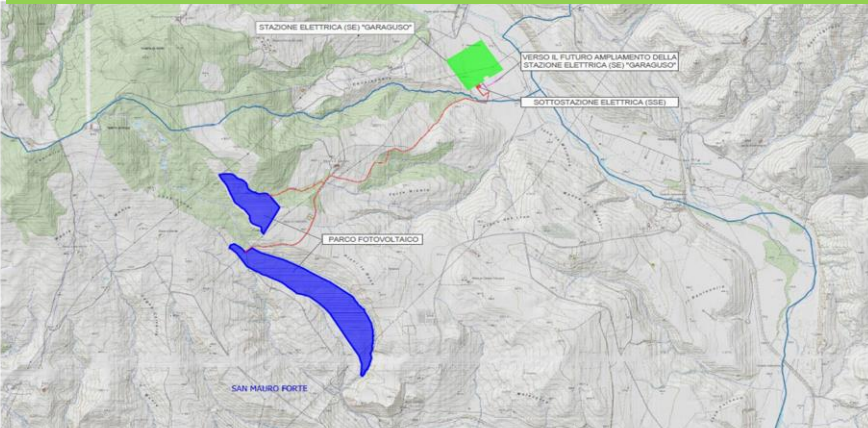
FAVA (*Vicia Faba*)
Pianta della famiglia delle leguminose, possiede fitto un apparato radicale che ospita specifici batteri azotofissatori (*Rhizobium leguminosarum*). Il fusto ha sezione quadrangolare, cavo, ramificato alla base, con accrescimento indeterminato, alto da 70 a 140 cm e le sue foglie appaiono glaucesce di forma stillica. 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 180 giorni dopo, tuttavia la particolare sistemazione tra le interfile delle streghe del parco fotovoltaico aumenta considerevolmente la dispersione di umidità del terreno posto ad ombreggiamento per via della presenza stessa delle strutture fotovoltaiche.



PISELLLO (*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 coltura, 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 coltura. In orticoltura può essere sufficiente il diserbiaggio 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 coltura sarà similare. Tra le operazioni colturali che richiede la coltura delle fave è la sarchiatura 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.



Potenza nominale 19,996 MWp | Energia prodotta 34 GWh/a
Contributo amb. 6.370 t/a CO₂ | AGRISOLARE PNRR ITALY



QUI DI SEGUITO LE FASI DI FIORITURA E LA FASE



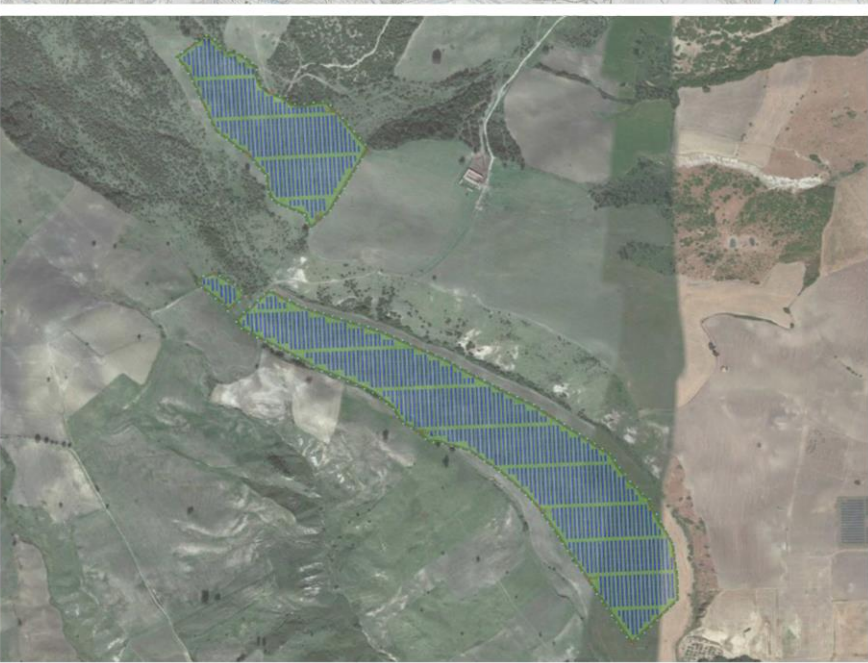
CULTURE LEGUMINOSE
Fioritura e fruttificazione della Vecchia. I fiori sono raccolti in brevi racemi che si sviluppano all'ascella delle foglie a partire dal 7° nodo. Ogni racemo porta 1-4 fiori pentameri, con vessillo ondulato, di colore bianco striato di nero e all' interno o violaceo con macchia nera. 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 nocciolo al bruno) a maturità.



CULTURE LEGUMINOSE
Fioritura e fruttificazione della Fava. I fiori sono raccolti in brevi racemi che si sviluppano all'ascella delle foglie a partire dal 7° nodo. Ogni racemo porta 1-4 fiori pentameri, con vessillo ondulato, di colore bianco striato di nero e all' interno 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 nocciolo al bruno) a maturità.



CULTURE LEGUMINOSE
Fioritura e fruttificazione del Pisello. I fiori sono raccolti in brevi racemi che si sviluppano all'ascella delle foglie a partire dal 7° nodo. Ogni racemo porta 1-4 fiori pentameri, con vessillo ondulato, di colore bianco striato di nero e all' interno 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 nocciolo al bruno) a maturità.



1. INTRODUZIONE	1
1.1. IL SOGGETTO PROPONENTE	1
1.2. IL SITO DI PROGETTO	1
1.3. SINTESI DI PROGETTO	1
2. CARATTERISTICHE SINOTTICHE DELL'OPERA.....	4
2.1. MODULI FOTOVOLTAICI.....	6
2.2. INVERTER	6
2.3. STRUTTURE DI SUPPORTO CON INSEGUITORE MONOASSIALE EST-OVEST	6
2.4. QUADRI BASSA TENSIONE (BT)	8
2.5. QUADRI MEDIA TENSIONE (MT)	8
2.6. TRASFORMATORI MT/BT	8
2.7. CABINE DI CAMPO	9
2.8. CAVIDOTTO MT.....	10
2.9. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA D'UTENZA.....	11
2.10. COLLEGAMENTO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN)	12
2.11. CAVI BT E MT	12
2.12. SICUREZZA ELETTRICA	12
2.13. SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO REMOTO.....	12

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 LBRCLN48H09Z112O, in qualità di Amministratore Unico.

1.2. IL SITO DI PROGETTO

Località	“Tenuta San Gennaro” – 75010 San Mauro Forte (Mt)
Quota altimetrica media	409 m s.l.m. con pendenze
Coordinate geografiche UTM-WGS84 (baricentriche) Parco Agrivoltaico	40° 30' 18.28" N 16° 16' 3.91" E
Coordinate geografiche UTM-WGS84 (baricentriche) Sottostazione Elettrica (SSE)	40° 31' 14.65" N 16° 16' 57.64" E
Riferimenti catastali	Foglio 4 P.lle 24, 198

1.3. SINTESI DI PROGETTO

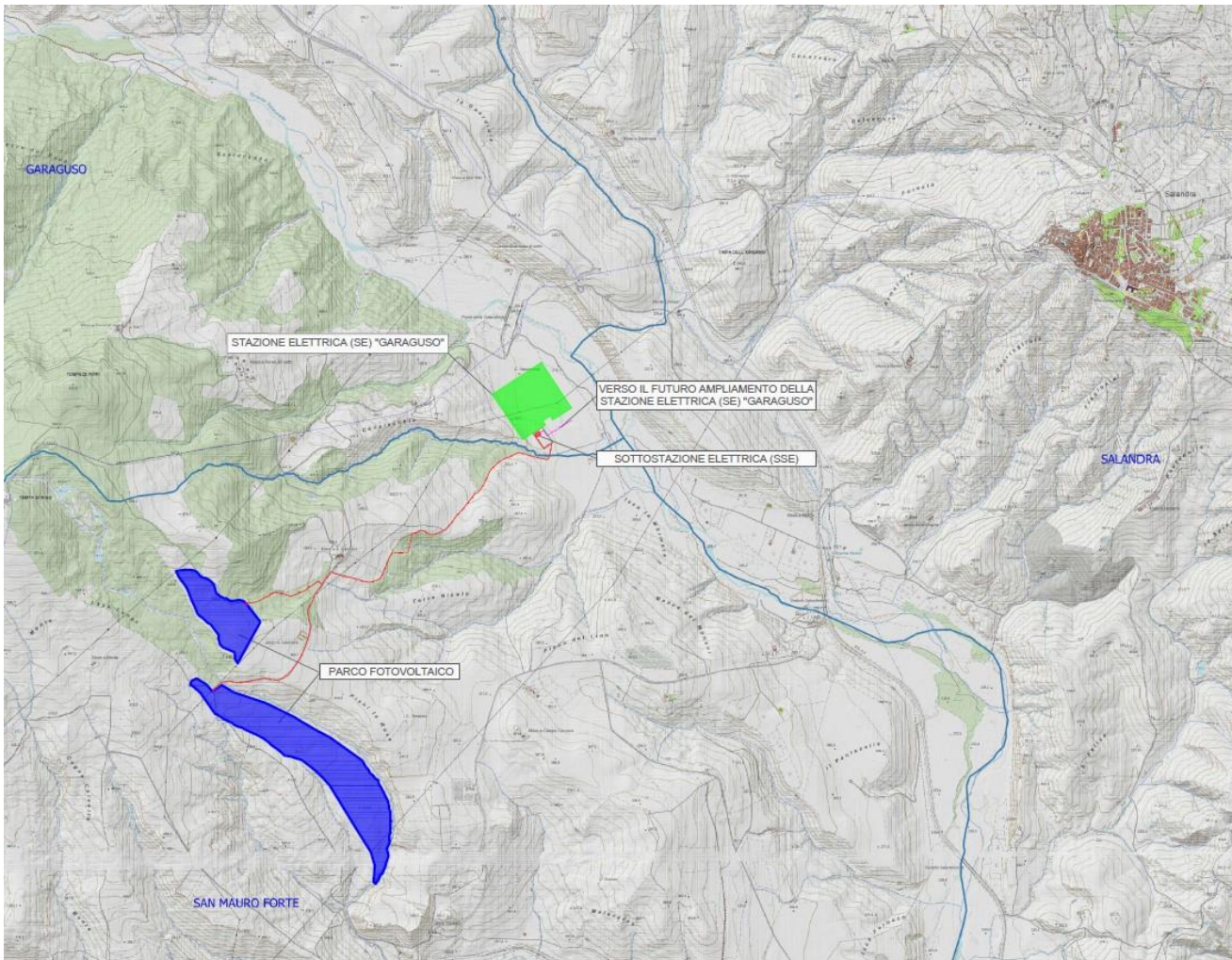
La presente Relazione Generale viene redatta a corredo del progetto definitivo per la costruzione di un **impianto per la produzione di energia fotovoltaica di potenza pari a 19,996 MWp** e delle opere connesse, che la società **Solar Mundus S.r.l.** propone di realizzare nel comune di San Mauro Forte nella Provincia di Matera.

L'impianto proposto si compone di n. 44.436 moduli fotovoltaici ubicati al suolo ognuno di potenza di picco pari a 450 Wp, per una potenza complessiva di 19,996 MWp, da ubicarsi in località “Tenuta San Gennaro”, in agro di San Mauro Forte, opportunamente collegato tramite elettrodotto interrato MT alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) AT/MT 36/20 kV in Garaguso (Mt), ubicata in prossimità della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) “Garaguso” 380/150 kV di proprietà di Terna S.p.A.

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:



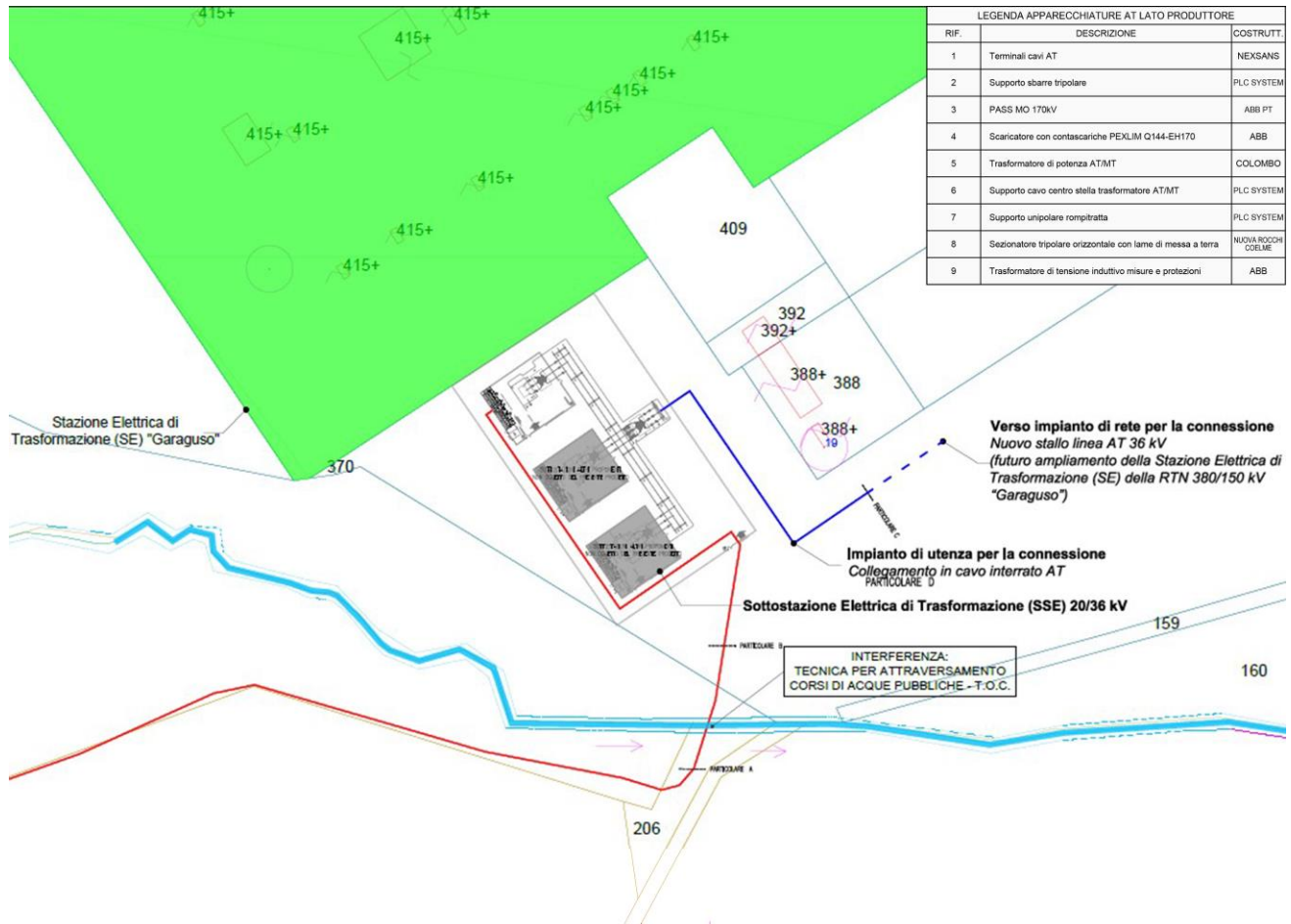
Ortofoto con indicazione del Parco Agrivoltaico e del cavidotto di connessione alla Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) "Garaguso"

Il cavidotto MT sarà interrato e ubicato nei limiti amministrativi dei comuni di San Mauro Forte (Mt) e di Garaguso (Mt), con un percorso complessivo è di circa 3.809 m, del tutto interrato in agro e così di seguito partizionato:

- circa 3.609 m in agro località "Tenuta San Gennaro" nel comune di San Mauro Forte (Mt), fino al confine con il territorio di Garaguso (Mt);
- circa 200 m in agro di Garaguso (Mt) per connettersi alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) del Produttore e quindi al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV "Garaguso" di proprietà di Terna S.p.A.

Il Parco Agrivoltaico prevede la connessione alla **Sottostazione elettrica di Utenza (SSE)** mediante cavidotto interrato MT 20 kV, con collegamento in antenna su nuovo stallo a 36 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV "Garaguso", individuata nel catasto terreni al foglio 47 p.lla 415 del comune di Garaguso (Mt).

Segue lo stralcio su base catastale dove è localizzata la Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) del Produttore con relativa connessione AT al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) "Garaguso".



Stralcio su base catastale della Sottostazione elettrica (SSE) del Produttore con relativa connessione AT al futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) "Garaguso".

2. CARATTERISTICHE SINOTTICHE DELL'OPERA

Soggetto proponente	Società Solar Mundus S.r.l. , p. iva 05399250280 , con sede in Campodarsego (Pd) alla via Antoniana 220/E
Progetto FER	Progetto definitivo per la realizzazione di un Impianto Agrivoltaico a terra di potenza nominale pari a 19,996 MWp e relative opere connesse, in località "Tenuta San Gennaro", nel Comune di San Mauro Forte (Mt)
Tipologia Impianto FER	Impianto Agrivoltaico con strutture ad inseguimento monoassiale Est-Ovest in direzione Nord-Sud
Estensione totale Aree di progetto	54,28 ha
Superficie recintata Parco Agrivoltaico	30,09 ha
Superficie complessiva moduli fotovoltaici	98.167,30 m ²
Superficie cabine di campo e locali inverter	285,76 m ²
Superficie fascia verde di mitigazione impianto	7.561,06 m ²
Superficie viabilità interna di servizio	24.391 m ²
Vita utile Parco Agrivoltaico	30÷40 anni
Preventivo di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)	Codice pratica TERNA 202102141
Tipo di modulo	450 Wp monocristallino, 2.108 x 1.048 x 40 mm
Strutture di supporto	Modulari ad inseguimento monoassiale con telaio in acciaio
Qty moduli previsti	44.436
Inverter previsti	198 (potenza nominale cad. 92 kVA)
Numero di stringhe	1.587 (28 moduli per stringa)
Potenza nominale	19.996,20 kWp
Producibilità energetica stimata (da PVSYST V7.2.5)	34.067 MWh/anno (1.704 kWh/kWp/anno)
Emissione CO₂ evitate	16.897 t/anno
Risparmio di Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP)	6.370,53 Tep/anno
Lunghezza del cavidotto interrato MT 20 kV di collegamento alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) di proprietà del Produttore	3.809 m

La viabilità interna al Parco Agrivoltaico, 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 Trasformazione (SE) a 380/150 kV “Garaguso” 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 Trasformazione (SE) e di elettrodotto interrato MT 20 kV fino all’area dove sarà ubicato il Parco Agrivoltaico.

Il Parco Agrivoltaico 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 in media tensione con schema lineare per il collegamento, tramite elettrodotto interrato MT 20 kV, alla Sottostazione Elettrica di Trasformazione AT/MT 36/20 kV (SSE) di proprietà del Produttore Terna S.p.A., ubicata in prossimità del dell’area interessata dal Parco.

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 2.255,40	5.012 (179)	22
CAMPO 2 (AREA 2)	kWp 4.435,20	9.856 (352)	44
CAMPO 3 (AREA 3)	kWp 4.435,20	9.856 (352)	44
CAMPO 4 (AREA 4)	kWp 4.435,20	9.856 (352)	44
CAMPO 5 (AREA 5)	kWp 4.435,20	9.856 (352)	44

5

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 Agrivoltaico, 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/mq/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 Agrivoltaico saranno realizzate aree di stoccaggio di materiali, da definirsi in fase di progettazione esecutiva, qualora ritenute necessarie e funzionali al funzionamento degli stessi.

2.1. MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici **CANADIAN SOLAR CS3W 450MS** sono garantiti dal Produttore per un decadimento delle prestazioni come di seguito riportato:

- al 1° anno non più del 2% (con un massimo di potenza in uscita, alla fine del 1° anno, non meno del 98% della potenza nominale);
- dal 2° al 25° non più dello 0,55% annuo (con un massimo di potenza in uscita, alla fine del 25° anno, non meno dell'84,8% della potenza nominale).

2.2. INVERTER

Il sistema fotovoltaico si avvale di n. 107 inverter di stringa trifase **KACO BUEPLANET 92.0 TL3**, di cui si riportano le tabelle tecniche dei parametri elettrici e meccanici.

Gli apparati di conversione sono inverter fotovoltaici connessi in rete e dotati di triplo canale MPPT, in grado di convertire la corrente continua generata dalle stringhe fotovoltaiche in corrente alternata trifase a onda sinusoidale e immettere l'energia nella rete elettrica pubblica. Un sezionatore CA e un sezionatore CC sono integrati come dispositivi di sezionamento e protezione, facilmente accessibili.



Il concetto di inverter decentralizzato riduce sensibilmente le probabilità di malfunzionamento del sistema. Anche il sistema di cablaggio è stato decentralizzato, e la conseguente riduzione della lunghezza dei cavi elettrici minimizza le probabilità di guasti al sistema elettrico in continua.

2.3. STRUTTURE DI SUPPORTO CON INSEGUITORE MONOASSIALE EST-OVEST

Il sistema ad inseguimento monoassiale ottimizza il rendimento della centrale fotovoltaica perché consente un costante allineamento con il percorso del sole, da Est a Ovest.

L'unità di base consiste di 14x2 unità modulari, per un totale di 28 moduli per unità. Utilizzando il sistema ad inseguimento monoassiale IDEEMATEC H4, l'Impianto Agrivoltaico sarà costituita da un numero di trackers 1.587, inseguendo il movimento solare durante il giorno minimizzando i tempi di ombreggiamento durante la mattina e la sera.

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono composte da un sistema di profili metallici zincati e trattati superficialmente, per una maggiore durata nel tempo e un sistema di ancoraggio al suolo semplificato.

Il dispositivo di ancoraggio è pensato specificatamente per velocizzare e semplificare la problematica relativa alla installazione degli impianti a terra. Il sistema di ancoraggio, è basato sul principio della contrapposizione di almeno 2 inserti di ancoraggio al suolo direzionati da una guida che ne determina l'angolo di discesa.

Così facendo, viene ad essere interessato un volume di terreno definibile come bulbo di rottura piuttosto ampio, anche in relazione alla lunghezza degli inserti di ancoraggio. Una volta infissi nel terreno in direzioni opposte, essi generano il blocco della base di ancoraggio che rimane in superficie. Il non utilizzo di fondazioni in c.a., ma esclusivamente di paletti infissi nel terreno, determinano impatto ambientale zero per le strutture in quanto totalmente reversibili semplicemente sfilando i paletti dal terreno, quindi senza necessità di modifiche orografiche, scavi e successivi complessi ripristino allo stato ante-operam.

La parte in elevazione delle strutture è composta da pochi elementi da montare rapidamente in loco mediante fissaggi meccanici

Essendo i terreni ad orografia irregolare, con inclinazione variabili in tutte le direzioni sia nord-sud che est-ovest, al fine di ridurre a zero la modifica del terreno per adattarlo alle strutture, verranno utilizzati pezzi speciali che, al contrario, adatteranno le strutture di supporto all'orografia del terreno mediante l'utilizzo di prolunghe per le pendenze Nord-Sud e specifici snodi dei profili di supporto dei moduli.



Dettaglio movimentazione con inseguitore monoassiale Est-Ovest

2.4. QUADRI BASSA TENSIONE (BT)

Nel presente impianto non sono previsti quadri di parallelo stringhe in quanto il collegamento di ciascuna stringa avviene all'ingresso dell'inverter il quale è dotato di n°3 MPPT indipendenti ciascuno con 4 ingressi in corrente continua (cc), per un totale di 12 ingressi stringhe (potenziali) per inverter. Il parallelo delle stringhe avviene pertanto direttamente nell'inverter e non in un quadro apposito, con vantaggi sia tecnici che economici. In tal modo è possibile il controllo da rete del funzionamento delle varie stringhe, permettendo il monitoraggio della trasmissione dei valori di lettura rilevati per ogni singola stringa. I quadri di sottocampo sono invece posizionati immediatamente vicino all'uscita in corrente alternata (ca) dell'inverter in modo da poter avere un ulteriore sezionamento e protezione sulla linea in corrente alternata (ca) in partenza per la cabina. Detti quadri saranno dotati di un interruttore magnetotermico avete funzione di protezione e sezionamento delle linee in BT molto utile anche durante le operazioni di controllo e manutenzione dei moduli.

All'interno delle cabine di campo sono ubicati invece i quadri di campo in BT che svolgono la doppia funzione di sezionamento delle linee in arrivo dai sottocampi fotovoltaici (singoli inverter) sia di parallelo degli inverter. I quadri di campo in corrente alternata (ca) sono provvisti dei necessari dispositivi di sezionamento e protezione come ad esempio un magnetotermico differenziale per ogni singola linea in arrivo dagli inverter e un interruttore motorizzato in uscita dal quadro e diretto verso il vano di trasformazione.

2.5. QUADRI MEDIA TENSIONE (MT)

Per la protezione delle linee MT in arrivo ed in partenza dalle cabine di Campo Agrivoltaico, nonché per la protezione dei trasformatori, è previsto l'utilizzo di interruttori MT di opportuna taglia per la protezione di massima corrente ed alloggiati in apposite celle di Media Tensione.

I quadri MT di progetto sono di tipo modulare in modo da poter comporre i quadri di distribuzione e trasformazione come da progetto. La tensione nominale dei quadri MT sarà 20 KV.

Opportuni dispositivi di interblocco meccanico e blocchi a chiave fra gli apparecchi impediranno errate manovre, garantendo comunque la sicurezza per il personale. Gli scomparti verranno predisposti completi di bandella in piatto di rame interna ed esterna per il collegamento equipotenziale all'impianto di terra. Gli interruttori di media tensione saranno di tipo isolato in gas e realizzati secondo le indicazioni della norma di settore. Il dispositivo generale sarà equipaggiato con un'unità di interfaccia che interverrà e comanderà l'apertura per anomalie sulla rete di distribuzione dell'energia interna al parco o per anomalie sul circuito interno al generatore. È prevista una rete di protezione di controllo di massima tensione; minima tensione; massima frequenza; minima frequenza; massima corrente; protezione direzionale di terra, secondo le prescrizioni della Norma CEI 0-16.

2.6. TRASFORMATORI MT/BT

Le cabine di campo del Produttore saranno interconnesse in modo lineare tramite cavo interrato MT 20 kV, equipaggiate con trasformatori MT/BT alloggiati in appositi vani segregati che provvederanno a trasformare la corrente in arrivo dai Quadri di Bassa Tensione (QBT) a 400 V in corrente alternata MT 20 kV da convogliare tramite apposito elettrodotto MT 20 kV interrato alla Stazione Elettrica (SE) "Garaguso" di proprietà di Terna S.p.A.

Ogni trasformatore sarà dotato di rifasamento a vuoto lato BT a compensazione della corrente magnetizzante primaria. La batteria di rifasamento trifase è protetta da un sezionatore portafusibili ed è

montata in un contenitore protetto e ventilato come prescritto dalla Norme tecniche CEI EN 60439 e Guida CEI 121-5. I collegamenti di potenza in BT saranno effettuati con cavi di tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV secondo Normativa specifica CPR, in tubazioni PVC pesante, per i quali è ammessa la posa interrata in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17. I collegamenti di potenza in MT saranno effettuati con cavi di tipo RG7H1M1 12/20 kV secondo normativa specifica CPR, in tubazioni PVC pesante, per i quali è ammessa la posa interrata in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

2.7. CABINE DI CAMPO

Il progetto del Parco Agrivoltaico prevede la posa di n. 5 cabine di campo del Produttore interconnesse mediante cavo MT 20 kV, ubicate all'interno dell'area:

- a. N. 4 CABINE equipaggiate con 2 TRAFI MT/BT 20/0,4 kV 2,00 MVA;
- b. N. 1 CABINA equipaggiata con 1 TRAFI MT/BT 20/0,4 kV 2,20 MVA;

Le cabine di campo **tipo a** saranno costruite con 2 vani utente BT e 2 vani per TRAFI MT/BT 20/0,4 kV 2,00 MVA, con dimensioni pari a 12,00 m x 2,50 m ed altezza fuori terra pari a 2,60 m, realizzate in c.a.v. prefabbricato, componendosi di 2 elementi monolitici ovvero la vasca, che svolge la doppia funzione di fondazione e di alloggio dei cavi in arrivo o in partenza dal campo, e il corpo in elevazione. Gli elementi della cabina, prefabbricati in stabilimento, saranno trasportati in cantiere ed eventualmente montati contemporaneamente alla fase di scarico. Prima della movimentazione della cabina sarà predisposto il piano di posa con un fondo di pulizia e livellamento in magrone di calcestruzzo oppure con una massiciata di misto di cava. Le cabine saranno dotate di porte in VTR, aperture grigliate sempre VTR nonché una maglia di terra in corda di rame nudo. All'interno saranno alloggiate le seguenti componenti elettromeccaniche:

- Quadri di parallelo sottocampi a cui fanno capo gli inverter;
- Quadri di linea in BT;
- Quadri in MT di protezione TRAFI e arrivo/partenza linea MT;
- N. 2 trasformatori 0,4/20 kV 2,00 MVA;
- Quadri servizi ausiliari.



La cabina di campo **tipo b** sarà costituita da 1 vano utente BT e 1 vano per TRAFI MT/BT 20/0,4 kV 2,20 MVA, con dimensioni pari a 6,70 m x 2,50 m ed altezza fuori terra pari a 2,60 m, realizzate in c.a.v. prefabbricato, componendosi di 2 elementi monolitici ovvero la vasca, che svolge la doppia funzione di

fondazione e di alloggio dei cavi in arrivo o in partenza dal campo, e il corpo in elevazione. Gli elementi della cabina, prefabbricati in stabilimento, saranno trasportati in cantiere ed eventualmente montati contemporaneamente alla fase di scarico. Prima della movimentazione della cabina sarà predisposto il piano di posa con un fondo di pulizia e livellamento in magrone di calcestruzzo oppure con una massiciata di misto di cava. Le cabine saranno dotate di porte in VTR, aperture grigliate sempre VTR nonché una maglia di terra in corda di rame nudo. All'interno saranno alloggiate le seguenti componenti elettromeccaniche:

- Quadri di parallelo sottocampi a cui fanno capo gli inverter;
- Quadri di linea in BT;
- Quadri in MT di protezione TRAF0 e arrivo/partenza linea MT;
- N. 1 trasformatore 0,4/20 kV 2,20 MVA;
- Quadri servizi ausiliari.



2.8. CAVIDOTTO MT

La soluzione tecnica prevede la connessione secondo lo schema di inserimento di cui alla Parte 3 - Regole di connessione alla Rete AT della Norma CEI 0-16, paragrafo 7.1.1.3 denominato **“Inserimento in antenna su stallo di Cabina Primaria”**. In dettaglio prevede il collegamento MT 20 kV dell'impianto di utenza della Stazione Elettrica (SE) “Garaguso”.

Il punto di connessione (POD) è stabilito nel nuovo stallo arrivo Produttore a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV “Garaguso”.

L'elettrodotto di rete per la connessione del Parco Agrivoltaico da realizzare sarà esercito alla tensione di 20 kV con posa interrata. Il tracciato dello scavo sarà realizzato prevalentemente su strada interpoderale sterrata, con lunghezza di circa 3,8 km, larghezza 0,50 m e profondità pari a 1,00 m, canalizzato con tubo corrugato fino alla Stazione Elettrica (SE) “Garaguso”.

Il cavo MT previsto da progetto è tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio di tipo 3x(1x500) posto in opera interrato in tubazione corrugata in HDPE di diametro \varnothing 160.

2.9. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA D'UTENZA

La Sottostazione Elettrica di Utanza (SSE) completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario), ha dimensioni, al netto delle fasce di rispetto da linee elettriche di servizio (energia, telecomunicazioni, ecc..) e corsi d'acqua, pari a ca. 2.000 m².

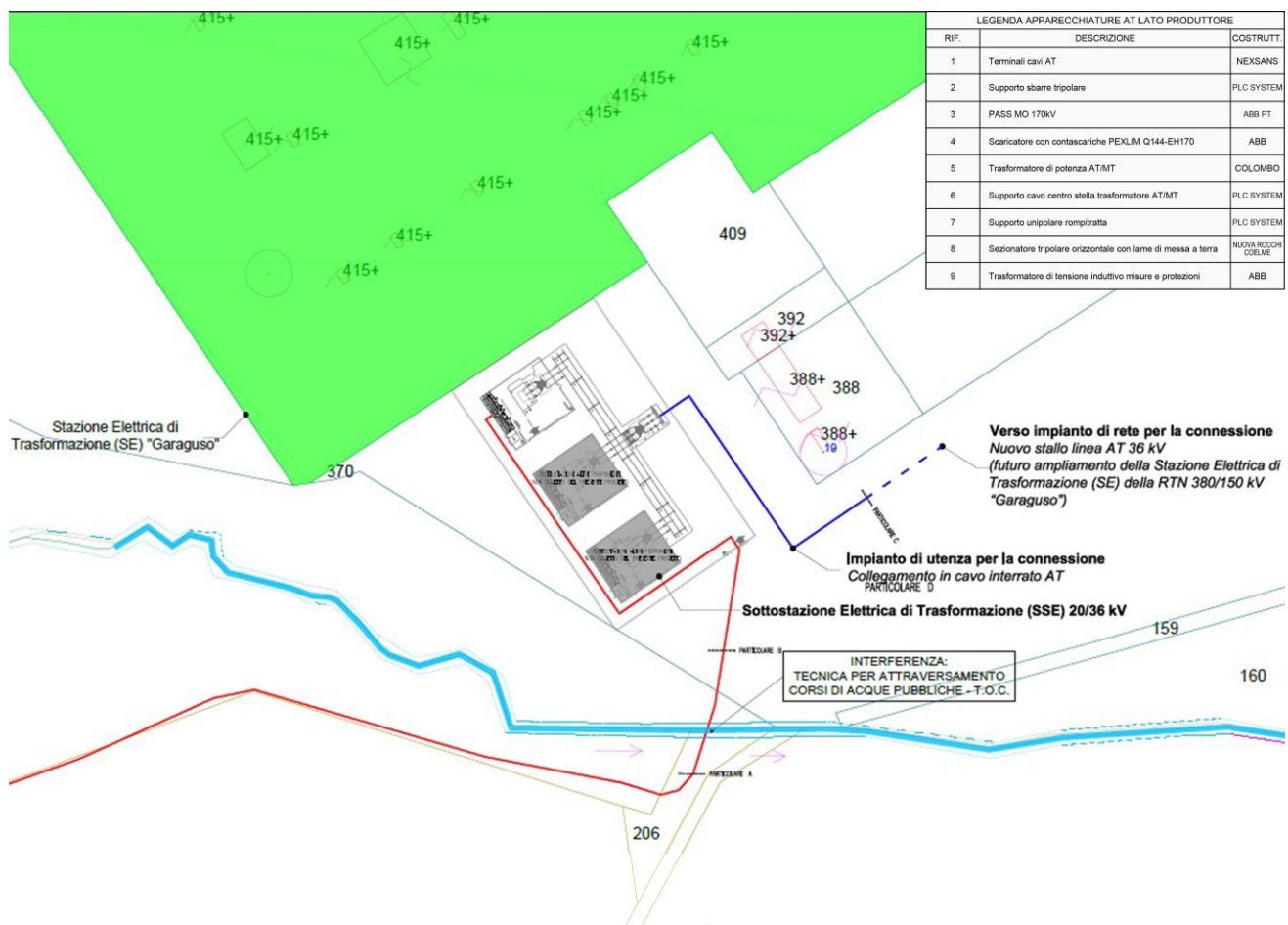
L'energia prodotta prima di essere immessa in rete (RTN) viene elevata alla tensione di 36 kV mediante un trasformatore trifase di potenza AT/MT 36/20 kV, con potenza nominale P_n = 25 MVA.

Inoltre, il quadro all'aperto della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV è composto da:

- nuovo stallo AT completo di raccordi;
- trasformatore AT/MT con potenza nominale 25 MVA;
- edificio quadri comandi e servizi ausiliari.

La posizione dell'edificio quadri consente di agevolare l'ingresso dei cavi MT nella stazione e sarà di dimensioni adeguate nel rispetto delle leggi vigenti e rispettive regole tecniche.

Si riporta di seguito planimetria elettromeccanica della Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SSE) del Produttore, posizionata in prossimità della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV "Garaguso" ubicata in Garaguso (Mt):



Stralcio su base catastale della Sottostazione elettrica (SSE) del Produttore con relativa connessione AT al futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) "Garaguso".

2.10. COLLEGAMENTO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONE (RTN)

L'Impianto di Utenza per la Connessione, di proprietà del Produttore, sarà costituito da:

- la linea AT, di lunghezza pari a circa 100 m, in uscita dalla SE "Garaguso", incluso il sostegno porta terminali cavo AT;
- la Sottostazione Elettrica di Utenza (SSE) AT/MT 36/20 kV del Produttore;
- la linea elettrica interrata MT 20 kV dal Parco Agrivoltaico fino alla SSE del Produttore.

L'Impianto di Rete per la Connessione sarà costituito da:

- nuovo stallo AT a 36 kV ubicato nella Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) "Garaguso" di proprietà di Terna a 380/150 kV sita in Garaguso (Mt).

2.11. CAVI BT E MT

I cavi BT di collegamento tra cassette di parallelo stringa e i quadri di campo, in corrente continua, sono previste del tipo H1Z2Z2-K con sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile <2%. Le connessioni in corrente alternata sono previste mediante cavo FG16(O)R16. La posa è prevista all'interno di cavidotti in PEAD posati a quota -50 ÷ -80 cm e raccordati tra loro mediante pozzetti di ispezione.

I cavi MT di inter-connessione dei campi fotovoltaici saranno in alluminio con formazione ad elica visibile del tipo ARE4H5EX, conformi alla specifica tecnica E-distribuzione DC4385 e con sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile <2%. La posa è prevista direttamente interrata a -100 cm in tubi corrugati o manufatti di posa interposti con il terreno.

I cavi AT sono previsti in alluminio del tipo ARE4H1H5E, conformi alla CEI 60840 con sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile <2%.

La posa sarà prevista direttamente interrata a -150 cm con protezione anti sfondamento da escavazione senza corrugati o manufatti di posa interposti con il terreno.

Tutte le operazioni per loro messa in opera saranno eseguite secondo le norme CEI 20-13, 20-14, 20-24.

2.12. SICUREZZA ELETTRICA

La protezione contro le sovracorrenti, i contatti diretti ed indiretti e le fulminazioni saranno assicurate in quanto tutte le componenti impiantistiche così come la progettazione esecutiva rispetteranno quanto previsto dalle Norme CEI in materia.

2.13. SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO REMOTO

Il Parco Agrivoltaico di progetto contiene l'installazione di un sistema di gestione e di monitoraggio della produzione. Il progetto prevede l'installazione di un dispositivo SCADA con datalogger munito di interfaccia ethernet per la connessione in Cloud alla rete internet di tutti gli apparati di conversione inverter (sottocampi fotovoltaici).

Il datalogger consente il monitoraggio diretto degli inverter di conversione dedicati all'impianto fotovoltaico. In tal modo, tramite la configurazione con protocollo modbus RTU e connessione fisica mediante bus su porta seriale RS485/422 dei diversi apparati di conversione c.c./c.a. dedicati alla conversione distribuita dell'energia.

Il sistema di telecontrollo remoto consente di:

- ricevere segnalazioni di allarme in caso di perdita di comunicazione;
- misurare la corrente di ogni stringa di moduli;
- rilevare il mismatch e le perdite di performance attribuibili ai guasti;
- ricevere allarmi di apertura stringa e scarsa performance dei moduli;
- monitorare i parametri ambientali indipendenti (es. irraggiamento, temperatura, direzione e velocità del vento);
- produrre autodiagnostica avanzata al fine di programmare interventi di manutenzione.

La piattaforma di controllo conterrà il sistema di monitoraggio, registrazione cronologica di eventi, e diagnostica, in grado di memorizzare e restituire, sia per la loro visualizzazione locale che per l'acquisizione a distanza, i dati relativi alle funzioni di cui sopra.

La soluzione di controllo remoto in tempo reale consente di ottimizzare anche le interconnessioni necessarie per la remotizzazione degli allarmi dell'impianto riducendole ad un unico collegamento di trasmissione dati con protocollo e modalità di comunicazione definiti e standard. Faranno parte del progetto di configurazione e cablaggio i diversi software necessari per la configurazione e per la comunicazione dei Campi Fotovoltaici.

Non sono previste tratte di linea aeree per il cablaggio degli apparati da e verso stazione di monitoraggio con sistema SCADA di centrale.

Aversa, 04/07/2022

