



COMUNE di MONTALTO di CASTRO

Alcione Rinnovabili srl
Largo Augusto n°3 - 20122 Milano (MI)



Società controllata al 100% da BayWa r.e. Italia srl
Largo Augusto n°3 - 20122 Milano (MI)

Coordinamento
PSEM 4.0
località Campomorto snc
01014 Montalto di Castro
Viterbo VT info@psem40.com



Progettazione
Ordine degli Ingegneri Ragusa
DOTT. ING. MARCO ANFUSO
N. 604
Ordine degli Ingegneri Ragusa
Ing. Paolo Grande
Paolo GRANDE
N. 652

R.C. Ing. Alessandro Cappello
Collaboratori
Dott. Ing. Salvatore Falla
Dott. Arch. Mirko Pasqualino Re
Dott. Ing. Valentino Otupacca



Opera
Progetto QUERCIOLARE
progetto di impianto fv a terra di potenza pari a 77,69 MW in DC e 65 MW in AC e delle opere connesse da installarsi nel territorio del comune di Montalto di Castro -VT-

Oggetto	Folder: VIA_4	Sez. R
	Nome Elaborato: VIA4_SIA06_Sintesi non tecnica	Codice Elaborato: SIA_06
	Descrizione Elaborato: Studio di impatto ambientale - Relazione di sintesi non tecnica	

00	Aprile 2022	Emissione per progetto definitivo	Regran/Psem40	Sunwin	Alcione Rinnovabili
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

Scala: -
Formato: A4

COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO
PROVINCIA DI VITERBO

**OGGETTO: PROGETTO DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO GRID-CONNECTED
DI TIPO RETROFIT DELLA POTENZA NOMINALE PARI A 65000 KW_p DA INSTALLARE
SUL TERRENO SITO IN C.DA Campomorto Snc nel comune di Montalto di Castro**

SINTESI NON TECNICA

DITTA:

“ALCIONE RINNOVABILI S.R.L.”
LARGO AUGUSTO 3
CAP 20122 – MILANO (MI)

INDICE

1. PREMESSE E FINALITA'	3
2. L'UBICAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN PROGETTO:.....	3
2.1 I dati urbanistici ed i vincoli gravanti sul sito	6
3. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO:	8
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE.....	8
5. USO DEL SUOLO.....	9
6. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO E SCELTA DEL SITO IDONEO:.....	10
7. DESCRIZIONE DEI LAVORI:	11
8. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO:.....	14
9.1 Cambiamenti fisici derivanti dal progetto	34
10 FABBISOGNO IN TERMINI DI RISORSE	34
11 ESIGENZE DI TRASPORTO	35
12 DURATA DELLE FASI DI INSTALLAZIONE E SMANTELLAMENTO.....	35
13. MATRICE DI SENTESI DEGLI IMPATTI.....	35
14. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	40

1. PREMESSE E FINALITA'

La Società "ALCIONE RINNOVABILI S.R.L." rappresentata dalla Sig.ra Toschi Alessandra, in qualità di rappresentante dell'impresa, domiciliata per la carica presso la sede legale sita in Largo Augusto 3, CAP 20122 – MILANO (MI), P. IVA 11608270960, intende avvalersi dei benefici previsti dal D. Lgs. n°387 del 29/12/2003, dal D.M. 19/02/2007 e dalle Delibere AEEG n°90/07 e n°99/08 (TICA) e s.m.i., per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica, da allocare sui terreni siti in Contrada Campomorto Snc nel comune di Montalto di Castro, in provincia di Viterbo.

In relazione a quanto sopra, la RE.GR.AN. S.r.l., con sede in Ragusa, via Mario Scelba n°4, P. IVA 01359480884, ha svolto la progettazione dell'impianto solare fotovoltaico, della potenza nominale di 65000 kW_p, compresi gli adempimenti tecnico – amministrativi necessari alla sua realizzazione.

L'impianto in progetto verrà installato sui terreni agricoli ubicati in contrada Campomorto Snc, nel territorio del comune di Montalto di Castro;

Pertanto verrà avviata la procedura di Valutazione di Impatto ambientale ai sensi dell'art. 23 bis D.lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii. e D.M. n. 52/15 e contestualmente il procedimento di Autorizzazione Unica ex art. 12 del D. Lgs. n°387/2003.

2. L'UBICAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN PROGETTO:

L'area in studio è localizzata nella parte settentrionale del Lazio, in particolare l'impianto ricade nel terreno agricolo ubicato in Campomorto Snc (Fig. 2.1e Fig. 2.2 porzione in basso) nel territorio comunale di Montalto di Castro

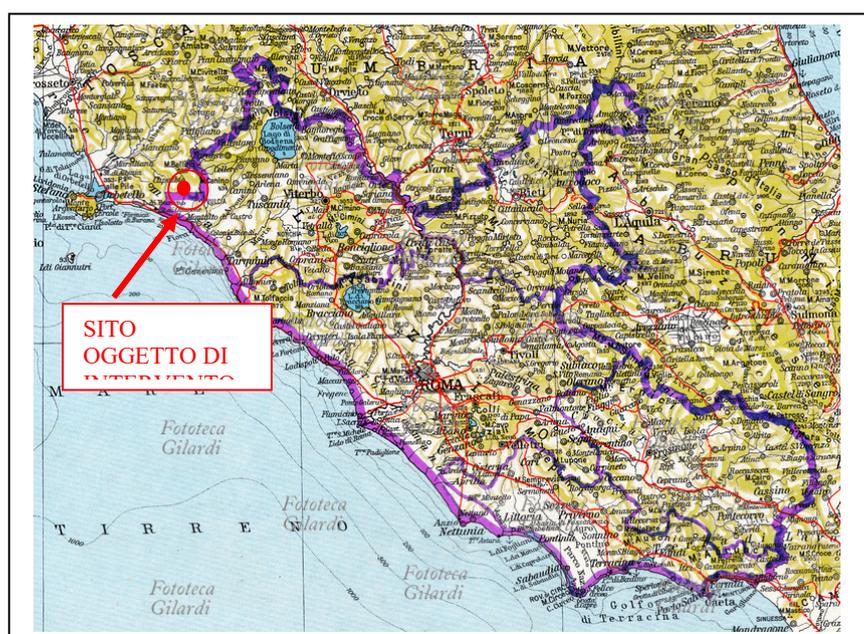


Fig. 2.1 - Inquadramento Geografico

La porzione territoriale ricade all'interno del bacino idrografico " denominato Bacini Regionali del Lazio" del così come indicato nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della regione Lazio e presentano le seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 42°25'33.87" N;
- Longitudine: 11° 30 ' 52" E

Per quanto riguarda la carta tecnica regionale, il terreno è contenuto nella Sezione 343153 e 343154 (per maggiore dettaglio si rimanda all'Elaborato denominato - VIA2_TAV02_Inquadramento Area di Progetto su CTR)

Si specifica inoltre, che il sito è accessibile da due strade locali denominate: strada Querciolare; strada dell'Abbadia. Entrambe si innestano nella S.S.1.

La rete viaria presenta buone caratteristiche geometriche ed è pertanto idonea a sostenere il modesto traffico indotto dalle attività di installazione, manutenzione e smantellamento dell'impianto fotovoltaico.

L'impianto fotovoltaico in progetto verrà installato sul seguente terreno agricolo costituito da:

- appezzamento di terreno ubicato in Campomorto Snc nel territorio comunale di Montalto di Castro, distinto nel Catasto Terreni del detto comune al Foglio di Mappa 2 del Comune di Montalto di Castro, particelle n° 6, 9, 29, 30, 68, 69, 70, 77 e 162; ed anche: terreno avente destinazione agricola sito in Montalto di Castro (VT) località Pescia Romana, Via dell'Abbadia distinto nel Catasto Terreni del comune di Montalto di Castro al Foglio 2, particelle n° 1160 (ex 1149), 5;
- appezzamento di terreno agricolo ubicato in Campomorto Snc nel territorio comunale di Montalto di Castro, distinto nel Catasto Terreni del detto comune al Foglio di Mappa 3 del Comune di Montalto di Castro, particelle n° 52, 53, 57 in parte;
- appezzamento di terreno agricolo ubicato in Campomorto Snc nel territorio comunale di Montalto di Castro, distinto nel Catasto Terreni del detto comune al Foglio di Mappa 9 del Comune di Montalto di Castro, particelle n° 1, 282 e 656 in parte;

aventi rispettivamente superfici catastali pari ad:

Per il Foglio 2:

- o particella 5 : Ha 21.92.70
- o particella 6: Ha 04.26.80
- o particella 9: Ha 00.47.30
- o particella 29: Ha 10.77.50
- o particella 30: Ha 04.59.40
- o particella 68: Ha 00.13.00
- o particella 69: Ha 00.19.70
- o particella 70: Ha 04.98.70
- o particella 77: Ha 07.83.80
- o particella 162: Ha 00.68.70
- o particella 1160 (ex 1149): Ha 08.07.30

Per il Foglio 3:

- o particella 52: Ha 00.01.70
- o particella 53: Ha 00.24.41
- o particella 57: Ha 00.24.41

Per il Foglio 9:

- o particella 1: Ha 10.23.29
- o particella 282: Ha 08.63.41
- o particella 656: Ha 25.91.99

per una superficie complessiva pari a Ha 159.18.67 .

Le particelle:

Foglio 2, p.lle: 6, 9, 29, 30, 68, 69, 70, 77, 162

Foglio 3, p.lle: 52, 53, 57

Foglio 9, p.lle: 1, 282, 656

risultano intestate al Sig. Parenti Antonio, nato a Viterbo (VT) il 23/07/65, C.F. PRNNTN65L23M082J, proprietario per il 100%, mentre per quanto riguarda: Foglio 2, particelle n° 1160 (ex 1149), 5, quest'ultime risultano intestate a carlini Paola e Lattanzi Rosanna, di cui i seguenti dati:

- Carlini Paola nata a Civitavecchia (RM) il 22/12/1960, C.F: CRLPLA60T62C773O; proprietà per il 100%;
- Lattanzi Rosanna (in alcuni atti identificata anche come Lattanzi Rosanna Silvana) nata a Portoferraio (LI) il 17/04/1935, C.F. LTTRNN35D57G912F; usufrutto per il 40%;

Entrambi i proprietari (cioè sia Parenti Antonio, sia congiuntamente Carlini Paola e Lattanzi Rosaria), per i predetti terreni, hanno stipulato un accordo di locazione trentennale con la Società "ALCIONE RINNOVABILI S.R.L." con sede legale in MILANO (MI) alla Largo Augusto 3, partita iva 11608270960, iscritta al Registro delle Imprese di MILANO (MI), nella sezione ordinaria al numero MI - 2613850, in persona della Sig.ra Toschi Alessandra, nella sua qualità di Rappresentante dell'impresa.

L'area ove verrà installato l'impianto fotovoltaico in progetto ricade, ai sensi del vigente P.R.G. del Comune Montalto di Castro (approvato in data 27/02/2018 con D.G.R. Lazio n. 118), nelle seguenti Z.T.O. (zone territoriali omogenee):

Foglio 2 :

particelle 4, 5, 1085 → zona "E3 – Agricola Speciale"

Foglio 2 :

particelle 6, 9, 29, 30, 68, 69, 70, 77, 162 → zona "E3 – Agricola Speciale"

Foglio 3 :

particelle 52, 53, 57 → zona "E3 – Agricola Speciale"

Foglio 9:

particelle 1, 282, 656 → in parte zona "E3"

(vedi Certificati di Destinazione Urbanistica allegati al progetto).

Il terreno sito in Montalto di Castro, distinto in catasto al foglio n.2 particelle n. 4-5-1085, già individuato all'interno del vigente Piano Regolatore Generale, con destinazione "E3- Agricola Speciale, è attualmente inserito nel vigente Piano Territoriale Paesistico Regionale come Paesaggio Agrario di Valore, in parte sottoposto al vincolo di cui all'art. 142 comma 1 lett.g) del D.Lgs 42/04.

Da quanto riportato nella figura 3.4.1 (e meglio descritta negli elaborati cartografici) si evince che l'*area di studio* sul *Sistema del Paesaggio Naturale*: **Paesaggio naturale, Fascia di rispetto delle coste marine, lacuali e dei corsi d'acqua**; *Sistema del Paesaggio Agrario*: **Paesaggio agrario di valore**. La *linea* attraversa gli stessi sistemi di paesaggio dell'*area di studio*.

Si tratta di un Ambito territoriali di uso agricolo e vocazione agricola, anche se sottoposte a mutamenti fondiari e/o colturali, caratterizzate da qualità paesaggistica. Sono territori aventi una prevalente funzione agricola - produttiva con colture a carattere permanente o colture a seminativi ed attività di trasformazione dei prodotti agricoli. Sono da comprendere anche le aree parzialmente edificate caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative o centri rurali utilizzabili anche per lo sviluppo di attività complementari ed integrate con l'attività agricola.

è opportuno specificare che la linea sarà interrata e coinvolgerà quasi esclusivamente sedi stradali già esistenti, non configurando quindi alcuna trasformazione dello stato dei luoghi.

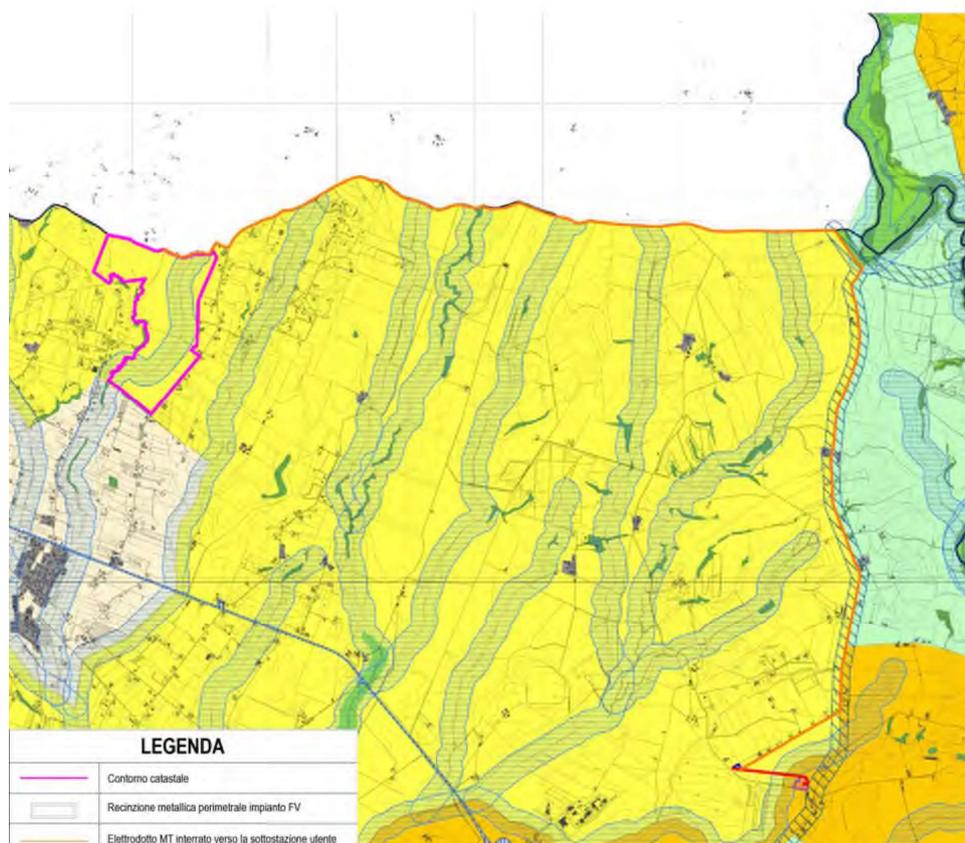


Figura 2.3 (a) – Area di studio, d'impianto e linea su stralcio Tav. A 6 Foglio 343 e 12 Foglio 353

PTPR

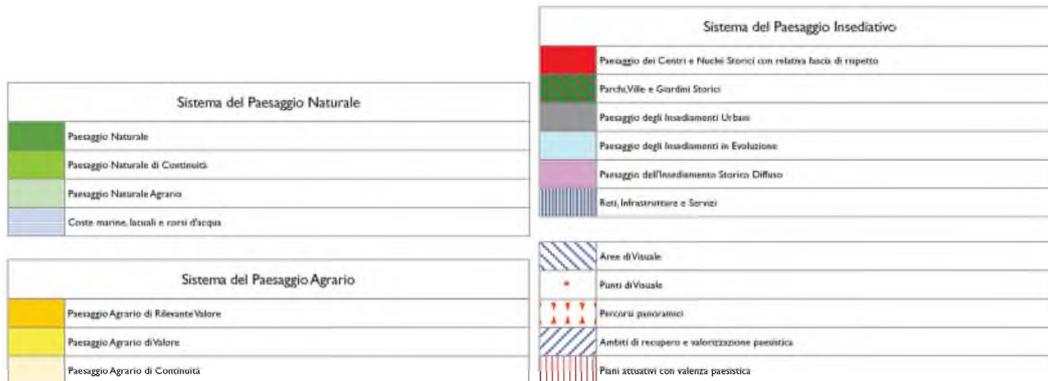


Figura 2.3 (b) – Legenda Tav. A PTPR

3. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO:

L'area in esame ricade nella provincia di Viterbo, all'interno del territorio comunale di Montalto di Castro. Il sito è inquadrato nella Cartografia Tecnica Regionale nel foglio n° 343150, nella tavoletta n°136 III quadrante "Montalto di Castro".

Il territorio in studio si può considerare, dal punto di vista geomorfologico, come appartenente al tipo collinare ed al sistema morfoclimatico temperato a clima meso-mediterraneo. Si tratta di una zona contraddistinta da inverni miti ed umidi, precipitazioni inferiori ai 800 mm annui ed estati calde generalmente umide.

In generale, sotto il profilo della dinamica geomorfologica, il modellamento che maggiormente influenza e caratterizza l'area in esame è quello di tipo fluvio-denudazionale, intendendo quello dovuto all'azione delle acque meteoriche in tutti gli aspetti, conseguenti allo scorrimento delle acque selvagge e delle acque incanalate e si differenzia a seconda dei litotipi su cui agisce in funzione del diverso grado di alterabilità fisica e chimica delle rocce e del loro diverso grado di erodibilità.

L'assetto geomorfologico è in relazione con i litotipi presenti, che offrono una diversa resistenza alle azioni di modellamento da parte degli agenti erosivi in base alla loro natura litologica. Il territorio in esame è caratterizzato dalla presenza delle litologie appartenenti al Complesso conglomeratico-sabbioso-limoso infrapleistocenico. Il paesaggio in generale passa da sub collinare a pianeggiante.

In particolare, nelle aree in cui sono presenti depositi arenaceo sabbiosi, i processi erosivi danno luogo a spianate in dipendenza della giacitura degli strati, dove prevale la frazione limosa si instaurano canali ed aste di scorrimento preferenziale con incisioni tuttavia non molto profonde.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE

L'attuale assetto strutturale, morfologico e litostratigrafico dell'area in cui si intende intervenire, deriva dall'evoluzione tettonica e paleogeografica che ha interessato i bacini tosco-umbro-laziali dal Miocene

superiore fino ai nostri giorni che, con la fase parossistica dell'orogenesi tortoniana durante la quale si verificarono notevoli movimenti traslativi, ha definito l'assetto a falde dell'Appennino settentrionale determinando la messa in posto dei complessi alloctoni. Agli eventi parossistici Tortoniani, segue una tettonica di stile rigido e distensivo articolata in più fasi che si protrae fino al Quaternario, con la formazione di alti e bassi strutturali che intersecano secondo direttrici prevalentemente appenniniche le strutture di formazione precedente che erano caratterizzate da pieghe e accavallamenti. Questo nuovo tipo di dislocazioni si inserisce in una serie di movimenti regionali di sprofondamento e di sollevamento, ai quali è legata l'evoluzione Paleogeografica della Toscana e del Lazio.

Il rilevamento geologico dell'area ha messo in evidenza una successione stratigrafica costituita da depositi sabbiosi argillosi alternati e interdigitati ascrivibili al ciclo trasgressivo plio-pleistocenico poggiati sui terrazzi pleistocenici, quest'ultimi sottoforma di calcareniti organogene (nell'entroterra) e/o sabbie e limi (nell'area prossima alla costa).

Nel Messiniano inferiore, si imposta un fenomeno di ingressione marina in un'area notevolmente articolata che ha consentito lo sviluppo di un bacino fortemente proteso verso l'interno, testimoniata dalla presenza di sedimenti pelagici e costieri.

Durante il Pleistocene inferiore, si assiste a un mutamento delle condizioni paleogeografiche del bacino di sedimentazione dovute sia a movimenti tettonici sia dal ripetersi di periodi glaciali e interglaciali che provocarono oscillazioni del livello marino. . In questa fase, i processi dominanti responsabili della deposizione della serie, sono quelli dovuti all'interazione tra le trasgressioni quaternarie dovute alle oscillazioni eustatiche (data la

vicinanza con l'attuale fascia costiera), i movimenti tettonici responsabili di relativi sollevamenti ed abbassamenti, e la messa in posto dei depositi vulcanoclastici provenienti dai vicini apparati vulcanici.

Le formazioni pleistoceniche sono caratterizzate da una giacitura suborizzontale con generica vergenza verso mare, ma le superfici trasgressive relative agli stessi ordini risultano a volte dislocate a quote diverse. Ciò è dovuto all'interazione tra tettonica e fluttuazioni del livello marino.

Nell'area oggetto di intervento affiorano i seguenti litotipi:

Fig. 4.1: Inquadramento geologico.

Tali considerazioni litologiche preliminari, dovranno essere comunque affinate, in fasi progettuali successive, attraverso una mirata campagna di indagini geognostiche in situ.

5. USO DEL SUOLO

La Carta d'uso del Suolo è stata realizzata tenendo conto della classificazione del progetto Corine Land Cover (CLC) utilizzato come standard dalla Regione Lazio.

La metodologia seguita è partita dall'analisi dell'intero territorio comunale con l'ausilio delle foto aeree, della Carta d'Uso del Suolo predisposta dall'Area Pianificazione Paesistica e Territoriale della Direzione Regionale Territorio ed Urbanistica, Dipartimento Territorio dell'Assessorato Urbanistica e Casa della Regione Lazio entrambe messe a disposizione dell'ufficio tecnico del comune e affinando i rilievi tramite sopralluoghi diretti in loco.

La realizzazione di una carta della classificazione agronomica dei terreni con la valutazione delle potenzialità agricole e, al contrario, le limitazioni nell'uso, presuppone l'esame delle caratteristiche del terreno sia dal punto di vista chimico oltre che fisico.

6. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO E SCELTA DEL SITO IDONEO:

L'analisi comparativa delle alternative nella fase di progetto preliminare viene fatta tramite l'identificazione e stima preliminare degli impatti più significativi con riferimento alle possibili alternative progettuali, inclusa l'opzione zero.

Numerose sono le tecniche, più o meno complesse, utilizzate per confrontare fra loro le alternative progettuali e supportare l'operazione di scelta.

La scelta dei criteri tiene conto degli obiettivi generali cui deve rispondere l'opera, in funzione dei soggetti che da questa sono interessati committente/gestore, l'utenza e la comunità locale intesa come soggetto plurale destinatario dei benefici, ma anche degli impatti dell'opera.

I criteri di valutazione sono di seguito ordinati nelle tre macro - categorie.

- OBIETTIVI DEL COMMITTENTE/GESTORE: realizzare in tempi brevi la soluzione che, a parità di efficienza di funzionamento dell'impianto, comporti minori costi d'investimento e permetta adattamenti futuri a costi ridotti; i criteri di valutazione di tale categoria sono la produttività dell'impianto, i costi ed i tempi di realizzazione.
- OBIETTIVI DELL'UTENZA: realizzare l'impianto rispettando le norme di sicurezza vigenti relative all'impianto elettrico (impianto di messa a terra, schermatura dei cavi, protezioni da sovracorrenti, etc), alle caratteristiche meccaniche del terreno ed all'assenza nel sito di aree a rischio idraulico o con pericolosità idraulica e di aree a rischio dissesto o con pericolosità geomorfologica.
- OBIETTIVI DELLA COMUNITA': minimizzare gli effetti dell'opera sull'ambiente naturale e sulle attività umane in essere o previste. I criteri di valutazione di tale categoria sono:
 - Sistema urbanistico - territoriale: il criterio valuta, in relazione alle caratteristiche costruttive dell'impianto, le interferenze generate dall'opera sui recettori sensibili (aree sottoposte a vincolo ambientale, paesaggistico, naturalistico, storico artistico ed archeologico e le aree perimetrate a rischio idrogeologico);
 - Superficie di suolo occupata dall'impianto: il criterio valuta, la superficie di suolo occupata da tutte le infrastrutture necessarie per la costruzione e l'esercizio dell'impianto.
 - Paesaggio: dal punto di vista percettivo sono stati considerati gli impatti in termini di interferenza ed intrusione visiva generata dall'inserimento dell'opera nel contesto percettivo semiologico .
 - Vegetazione flora e fauna: il criterio valuta l'impatto dell'opera sulla flora e sulla fauna in termini di sottrazione di aree di interesse naturalistico, funzionalità ecologica delle aree sottratte, intercettazione di corridoi e nodi ecologici, interferenza con biotopi di particolare importanza.
 - Ambiente idrico superficiale e sotterraneo: il criterio valuta le interferenze dal punto di vista dell'attraversamento di zone ad elevata permeabilità/vulnerabilità della falda e/o presenza di deflusso idrico superficiale.
 - Suolo e sottosuolo: il criterio valuta le interferenze dal punto di vista della presenza di zone caratterizzate da terreni geologicamente non idonei all'installazione dell'impianto.

Nella progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- Soddisfazione di massima degli obiettivi imposti dalla committenza;
- Rispetto delle Leggi e della Normativa vigente;
- Conseguimento delle massime economie di gestione e manutenzione dell'impianto;
- Ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- Riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete;
- Impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata, di facile reperibilità e dotati di marchio di qualità, marchiatura CE o di autocertificazione del produttore.

Per quanto riguarda la scelta del sito più idoneo per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si è basata si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- elevato valore dell'irraggiamento;
- assenza di ombreggiamenti che possano compromettere la producibilità dell'impianto;
- vicinanza con la Linea in Media Tensione per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla linea del Distributore ed il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta;
- assenza di aree sottoposte a vincoli di natura paesaggistico – ambientale, naturalistico, storico – artistico ed archeologico, ai sensi del Testo Unico in materia di Beni Culturali ed Ambientali, di cui al D. Lgs. n. 42 del 22/01/2004 recante il “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio”,
- occupazione di suolo non destinato ad attività ad alto valore aggiunto con valorizzazione di aree a bassissima produttività agricola.

7. DESCRIZIONE DEI LAVORI:

L'allegato progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico grid-connected di tipo retrofit della potenza nominale pari a 65000 kW_p, non integrato.

L'impianto sarà costituito da 4208 stringhe da moduli ciascuna per un numero complessivo di n°117724 moduli fotovoltaici in silicio policristallino ad alta efficienza; le stringhe, come si rileva dagli elaborati grafici allegati, saranno disposte parallelamente con orientamento variabile con la direzione del sole e saranno distanziate in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco.

I moduli fotovoltaici, previsti nel progetto fotovoltaico, saranno del tipo “TRINA SOLAR - VERTEX TSM-DEG21C.20” con una potenza nominale di picco pari a 660 W_p ed avranno ciascuno dimensioni di 2384*1303*35 ed un peso di 38,7 kg circa. I moduli verranno montati su strutture di sostegno ad asse fisso. Tali strutture saranno del tipo e verranno ancorate al terreno di fondazione, mediante paletti posti ad una profondità dal piano di posa di mt 1 circa.

La struttura di sostegno sarà ancorata in modo da resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 180 km/h.

L'impianto appartiene alla tipologia definita "retrofit" all'art. 2, comma 6, lettera c, del Decreto A.R.T.A. del 17/05/2006, in quanto "installato su strutture facilmente rimovibili, ricadente nella specie in zone classificate verde agricolo, che non necessitano di fondazioni e che non modificano in maniera permanente l'assetto morfologico, geologico ed idrogeologico del sito d'installazione".

Complessivamente l'impianto in progetto interesserà un'area di circa 1590000 mq e la superficie occupata dai dagli inseguitori (senza considerare lo spazio tra un inseguitore ed un altro) è di mq 372659,93 circa.

Il terreno di sedime risulta idoneo all'utilizzo delle strutture retrofit, quale elementi di ancoraggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, in quanto si presenta pressoché stabile e tabulare, ha una buona capacità portante, per cui si può escludere il verificarsi di dissesti gravitativi che potrebbero pregiudicare l'integrità delle opere da realizzare.

Per la realizzazione delle opere in progetto viene prevista la predisposizione di un cantiere che comprende le infrastrutture connesse all'installazione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico: 52 cabine di trasformazione BT/MT, una cabina di smistamento MT, n°1 sottostazione AT/MT composta da: n°1 trasformatori AT/MT, cabina condivisa con le cabine consegna MT per i servizi ausiliari di SE condivisa, cabina di sottostazione, sistemi accessori, realizzazione della viabilità interna provvisoria e permanente per la circolazione degli automezzi ed infine l'area destinata a verde; la Tab. 1 riporta uno schema riassuntivo delle superfici interessate dall'impianto e dalle infrastrutture in progetto.

Tipologia di opera	Superfici [mq]
Superficie complessiva dei moduli in pianta	372659,93
Viabilità di servizio	25391
Aree a verde	31642
Locale guardiola e servizi igienici	21,00
Cabine trasformazione	80,50
Cabina di consegna lato utente	16,10
Cabina di consegna ENEL	10,83
Superficie inutilizzata	121.224
Superficie totale	201.260

L'impianto sarà opportunamente recintato e protetto per evitare possibili entrate di persone e mezzi estranei. La recinzione sarà costituita da una rete metallica quadrata elettrosaldata plasticata 75x50x2.5 mm, alta circa 2,50 m; tale rete è fissata ad un paletto di sostegno a T metallico, ancorato ad un plinto di fondazione Rck20 di dimensioni 40x40x40 cm

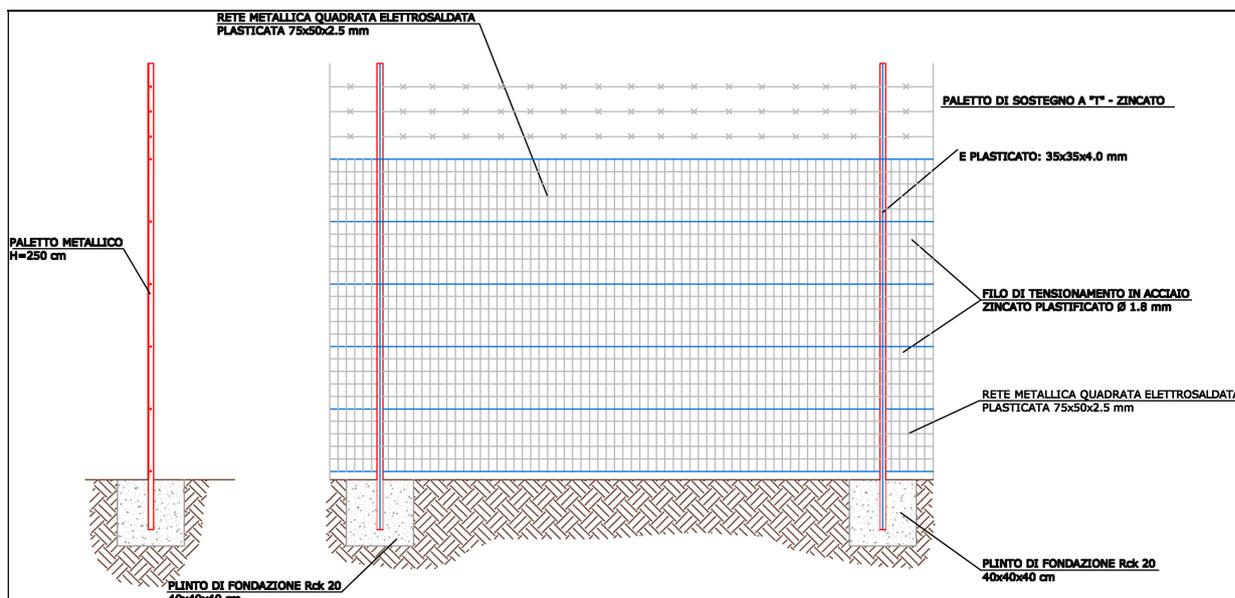


Fig. 4 - Recinzione metallica perimetrale

Le costruzioni presenti nel cantiere, per il carattere temporaneo dello stesso, sono prevalentemente di tipo prefabbricato, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili).

In fase di cantiere saranno svolte le seguenti attività, rispettando le adeguate misure di sicurezza :

- Preparazione del cantiere e della viabilità di servizio: tale fase prevede la delimitazione dell'area di cantiere con idonea recinzione e cancelli di ingresso, il tracciamento delle piste e dei piazzali per la manovra dei mezzi e lo scarico dei materiali, la realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (impianto elettrico di cantiere, impianto di messa a terra, impianto di illuminazione, reti acqua industriale, etc.), il montaggio delle strutture di cantiere realizzate in c.a.
- Rimozione della cotica erbosa: prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico si procederà alla rimozione del terreno vegetale ed all'eliminazione di tutte le erbe infestanti mediante decespugliamento; il terreno vegetale rimosso verrà conservato secondo modalità agronomiche specifiche e riutilizzato nell'attività agricola.
- Installazione delle strutture retrofit per l'ancoraggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e dei cavidotti interrati: le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici saranno ancorate al suolo mediante paletti di fondazione posti ad una profondità di posa di 1,5 m; inoltre si farà in modo che i veicoli utilizzati per posizionare i pali di sostegno, siano adeguati al terreno e al tipo di suolo. In tale fase verranno eseguiti anche gli scavi a sezione ristretta per la posa dei cavidotti, necessari per il cablaggio delle stringhe.
- Installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: dopo aver infisso i pali nel terreno si procede al montaggio della struttura necessaria per il sostegno dei moduli.
- Installazione dei moduli fotovoltaici: questa fase consiste nel fissare, mediante morsetti bloccanti, i moduli alle strutture di sostegno precedentemente infisse.
- Installazione gruppi di conversione: a seguito dell'installazione del generatore fotovoltaico, si provvederà alla posa di n°9 cabine inverter della SMA Solar Technology.

- Realizzazione delle infrastrutture connesse all'installazione/esercizio dell'impianto:
dopo aver posizionato le cabine inverter si procederà alla realizzazione della Cabina Utente e della Cabina di Consegna ENEL. Tali strutture saranno realizzate in box prefabbricati in cemento armato vibrato rispondente alle prescrizioni ENEL D.G. 10061, complete di basamento pure prefabbricato in c.a.v. da interrare in opera con fori per consentire il passaggio dei cavi elettrici; le pareti hanno uno spessore di 9 cm circa e saranno colorate internamente ed esternamente.
- Realizzazione delle aree a verde: il sito d'installazione dell'impianto fotovoltaico sarà delimitato da una fascia perimetrale a verde della larghezza di 10 m destinata alla piantumazione di specie arboree autoctone; tale fascia ha la funzione di schermare l'impianto riducendo sia l'impatto visivo sia l'alterazione percettiva del paesaggio.

8. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO:

L'impianto di generazione di energia elettrica da fonte fotovoltaica è tipicamente molto vasto, poiché l'energia viene generata da ogni modulo fotovoltaico. Compito dei collegamenti elettrici è convogliare tutta l'energia prodotta in un solo punto. Di seguito è illustrato uno schema di principio dell'impianto fotovoltaico:

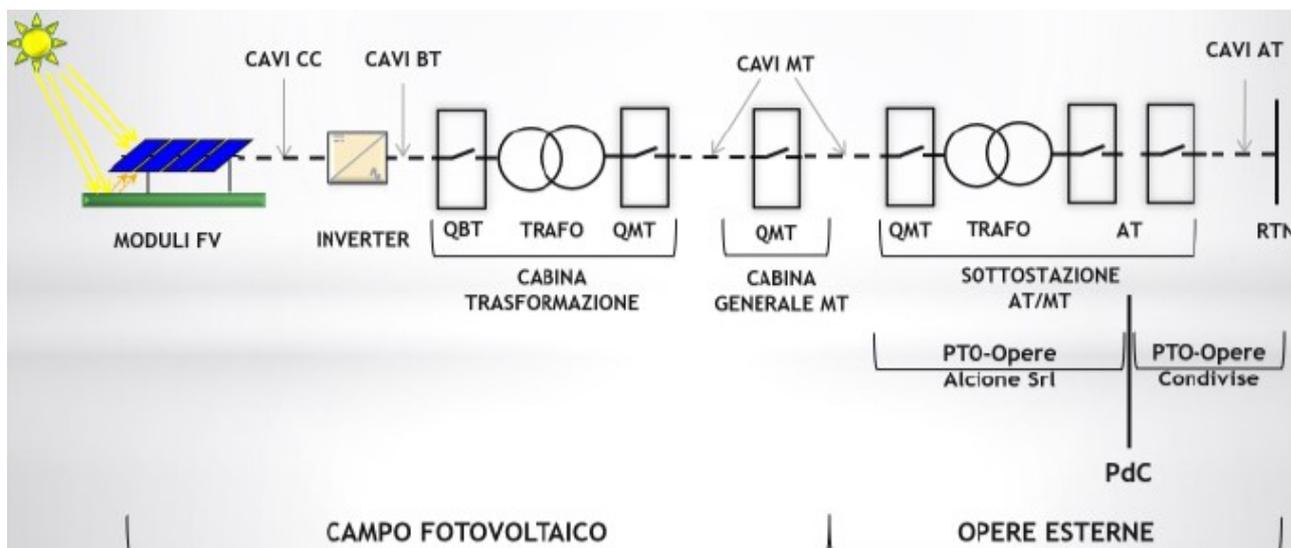


Figura 8.1- Schema di principio dell' impianto fotovoltaico

L'impianto FV ha la capacità di generare energia elettrica dai Moduli FV: ogni singolo Modulo FV trasforma l'irraggiamento solare in energia elettrica, generata in forma di corrente continua.

I pannelli FV sono posizionati su strutture dedicate (strutture FV), che sono in grado di massimizzare l'irraggiamento dal quale è investito il pannello lungo l'arco dell'intera giornata, e collegati elettricamente in serie a formare una "stringa" di moduli.

L'energia prodotta dai moduli FV è raggruppata tramite collegamenti in cavo CC, e successivamente immessa negli inverter di stringa che sono in grado di trasformare l'energia elettrica da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) in Bassa Tensione (BT). L'energia disponibile in corrente alternata BT verrà quindi trasformata in Media Tensione (MT) in Cabina di Trasformazione.

L'energia disponibile in corrente alternata MT verrà convogliata dalle varie cabine di trasformazione alla cabina di smistamento MT principale.

In uscita dal campo fotovoltaico è previsto un cavidotto esercito a 30 kV che permetterà di far arrivare l'energia generata alla sotto-stazione utente di trasformazione MT/AT (30/150 kV), condivisa con altri utenti produttori, ed infine verso il punto di consegna con la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), ovvero la stazione di trasformazione 150/380 kV di Terna.

Caratteristiche elettriche dell'impianto fotovoltaico:

La configurazione Lato Corrente Continua dell'impianto prevedere essenzialmente:

- una potenza DC pari a 77'697,84 kWp, dati da:
 - o Nr. 117'724 Moduli Fotovoltaici;
 - o collegati in nr. 4'108 stringhe;
 - o che confluiscono in nr. 301 Inverter di stringa.
- una potenza AC pari a 64'715,00 kVA.

Tutti questi componenti saranno sottesi a 52 cabine di trasformazione

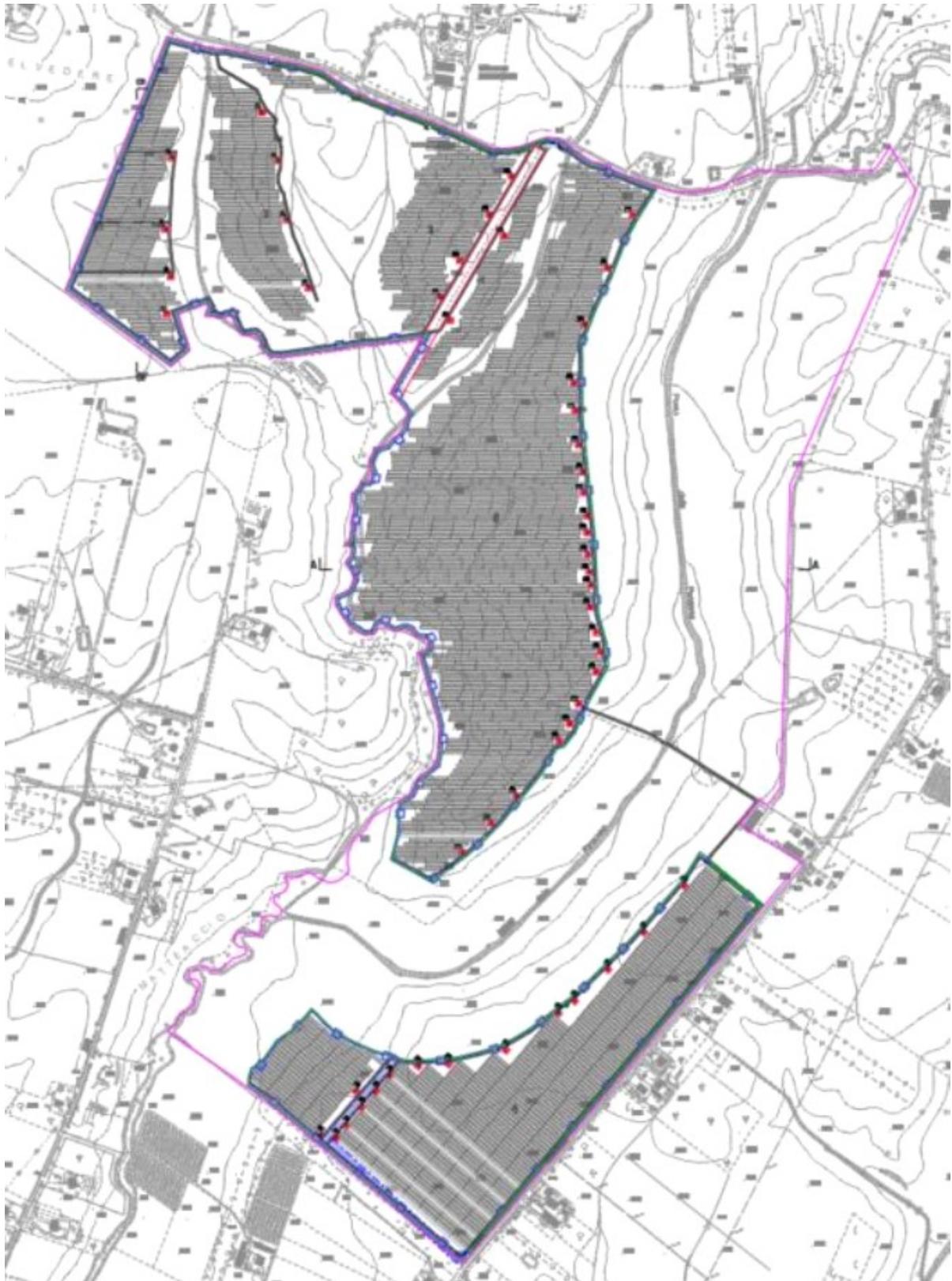


Figura 7.1.1 – planimetria generale dell'impianto fotovoltaico

I moduli fotovoltaici selezionati per il dimensionamento dell'impianto e per la redazione del presente progetto sono realizzati dal produttore Trina Solar, modello TSM-DEG21C.20, e presentano una potenza nominale a STC (Standard Test Conditions) pari a 660 Wp.

Ciascun modulo è composto da 132 mezze-celle realizzate in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, doppio vetro (frontale e posteriore) temprato ad elevata trasparenza e dotato di rivestimento anti-riflesso, cornice in alluminio, per una dimensione complessiva pari a 2'384 x 1'303 x 35 mm ed un peso pari a circa 39 kg .

I moduli sono costituiti da Silicio mono-cristallino con tecnologia bifacciale: le celle fotovoltaiche realizzate tramite questa innovativa tecnologia costruttiva sono in grado di convertire in energia elettrica la radiazione incidente sul lato posteriore del modulo FV. L'incremento di energia generata rispetto ad un analogo modulo tradizionale/mono-facciale è dipendente da molti fattori, primo fra tutti l'albedo del terreno, e può raggiungere fino a +25% in casi particolarmente favorevoli. Nel caso del presente impianto, in considerazione delle caratteristiche del terreno e delle condizioni installative dei moduli FV, si ritiene conseguibile un guadagno in termini di energia prodotta compreso tra +5% e +10%, come peraltro confermato da svariate pubblicazioni scientifiche a livello internazionale;

Questi ed altri accorgimenti consentono di raggiungere un elevato valore di efficienza di conversione della radiazione solare in energia elettrica, pari a 21,6%, con la possibilità di aumentare ulteriormente l'energia prodotta in funzione del contributo bifacciale.

Nella tabella seguente vengono riportate le principali caratteristiche elettriche del modulo FV considerato.

Modello modulo FV	TSM-DEG21C.20	
	STC	NOCT
Potenza massima [Wp]	660	499
Tensione alla massima potenza – Vmpp [V]	38.1	35.4
Corrente alla massima potenza – Impp [A]	17.35	14.10
Tensione di circuito aperto – Voc [V]	45.9	43.2
Corrente di corto circuito – Isc [A]	18.45	14.87
Efficienza nominale a STC [%]	21.2%	
Temperatura di funzionamento [°C]	-40 – +85	
Tensione massima di sistema [V]	1500 (IEC)	
Corrente massima fusibili [A]	35	
Coefficiente di temperatura - Pmax	-0.34%/°C	
Coefficiente di temperatura - Voc	-0.25%/°C	
Coefficiente di temperatura - Isc	0.040%/°C	

Tabella 8.1.1 - Principali caratteristiche elettriche del modulo FV considerato

Di seguito si riporta invece un estratto dal datasheet del modulo FV selezionato riportante le principali caratteristiche costruttive ed elettriche.

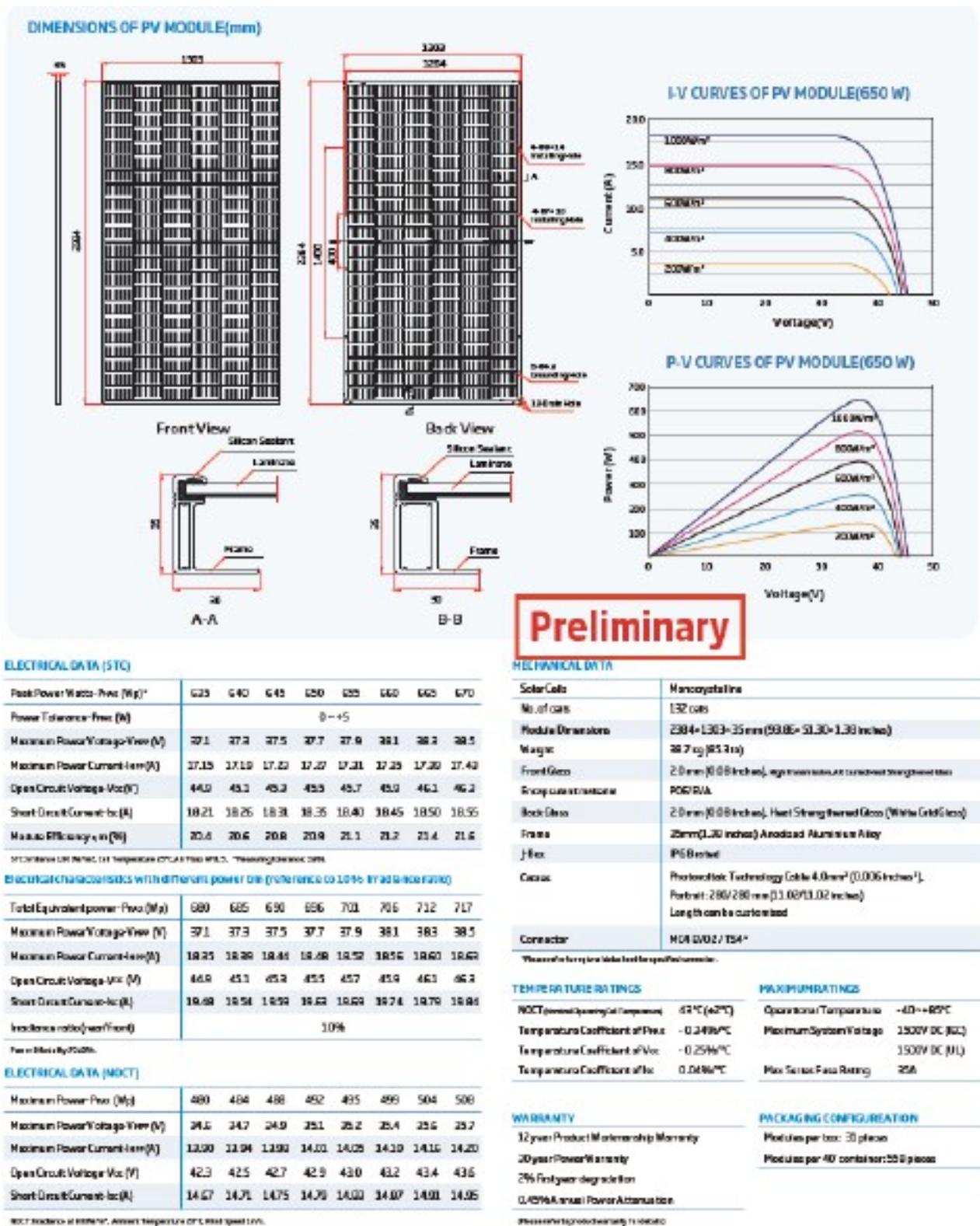


Figura 8.1.2 - Datasheet modulo FV

Si prevede di realizzare stringhe costituite da 27 e 28 moduli FV collegati elettricamente in serie per i moduli installati su strutture fisse.

Le stringhe saranno direttamente attestate alla sezione di input degli inverter di stringa, tramite connettori MC4 o similari.

Si ritiene opportuno sottolineare come la scelta definitiva del produttore/modello del modulo fotovoltaico da installare sarà effettuata in fase di progettazione costruttiva in seguito all'esito positivo della procedura autorizzativa, sulla base delle attuali condizioni di mercato nonché delle effettive disponibilità di moduli FV da parte dei produttori.

Le caratteristiche saranno comunque simili e comparabili a quelle del modulo FV precedentemente descritto, in termini di tecnologia costruttiva, dimensioni e caratteristiche elettriche e non sarà superata la potenza di picco totale dell'impianto (kWp).

Le caratteristiche dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici, costituenti il generatore fotovoltaico, sono delle apparecchiature contenenti una serie di celle fotovoltaiche in silicio monocristallino che costituiscono gli elementi sensibili alla luce nei quali avviene la conversione elementare di energia.

Tali celle, con i relativi collegamenti elettrici, sono assemblate (all'interno del modulo) su un supporto rigido in vetro temprato di circa 4 mm (vetro anteriore del modulo) avente la funzione di proteggere le celle stesse, oltre che di trasmettere la radiazione incidente alle celle con un'elevata trasmittanza, grazie soprattutto al basso contenuto di ferro.

Tra il vetro anteriore e le celle è interposto uno strato sottile di vinil acetato di etilene (EVA) trasparente e trattato con additivi che ne ritardano l'ingiallimento causato dall'esposizione ai raggi ultravioletti. Un ulteriore strato di EVA è applicato sul retro del modulo con la funzione di eliminare gli interstizi tra i vari componenti ed isolare elettricamente le celle.

Infine, a chiusura del sandwich così realizzato, è impiegato un foglio di polivinile fluorurato Tedlar rinforzato con fogli metallici e polimerici allo scopo di ottenere un'ottima impermeabilizzazione all'ossigeno ed all'acqua.

Sul bordo del modulo è poi presente una cornice in alluminio anodizzato preforata, incollata con gomma siliconica; tale cornice è indispensabile per un'ulteriore protezione meccanica dei moduli e per fissare quest'ultimi, mediante bullonatura, alle strutture metalliche di sostegno.

In tal modo, i moduli presentano un'ottima resistenza alle sollecitazioni meccaniche ed a condizioni meteorologiche abbastanza severe, come ad esempio grandine di grosse dimensioni. Le specifiche tecniche dei moduli fotovoltaici sono dettagliatamente riportate nel "Progetto elettrico definitivo" allegato al progetto.

Analisi del ciclo di vita dei moduli fotovoltaici

L'impatto ambientale dei moduli fotovoltaici nella loro fase di produzione, è paragonabile a quello dovuto alla lavorazione di sostanze chimiche, come il triclorosilano, il fosforo ossicloridrico e l'acido cloridrico, che si effettua in stabilimenti industriali, che debbono essere dotati delle attrezzature necessarie a garantire sia che il relativo ciclo produttivo non dia luogo ad emissioni in atmosfera ed a scarichi liquidi inquinanti sia che i sistemi di sicurezza adottati siano in grado di garantire l'igienicità del posto di lavoro e la salute degli addetti.

La garanzia dell'avvenuta adozione, negli stabilimenti di produzione, dei presidi di salvaguardia dell'ambiente e della salute dei lavoratori verrà accertata in occasione dell'ordinativo di fornitura dei moduli contemporaneamente alle loro caratteristiche tecniche ed alla rispondenza alle norme vigenti al riguardo.

Nella fase di esercizio i generatori fotovoltaici non danno luogo ad alcun impatto ambientale se non quello esclusivamente visivo dovuto all'occupazione di una superficie trasformata; infatti i sistemi fotovoltaici non danno origine a scarichi liquidi né ad emissioni in atmosfera di gas o rumori ed hanno, inoltre, ridotte esigenze di manutenzione.

I moduli fotovoltaici che complessivamente garantiscano elevate prestazioni e rendimenti, sono suscettibili di sostanziali variazioni in base:

- al rendimento dei materiali;
- alla tolleranza di fabbricazione percentuale rispetto ai valori di targa;
- all'intensità luminosa a cui le sue celle sono esposte;
- all'angolazione con cui questa giunge rispetto alla sua superficie;
- alla temperatura di esercizio dei materiali, che tendono ad "affaticarsi" in ambienti caldi;
- alla massa dell'aria in cui lavora.

In particolare, il rendimento di un modulo fotovoltaico, inteso come percentuale di energia captata a trasformata rispetto a quella giunta sulla superficie del modulo stesso, può essere valutato con l'indice di correlazione tra Watt erogati e superficie occupata (W/m^2), ferme restando tutte le altre condizioni.

I valori di tali indici, riscontrabili nei prodotti commerciali a base silicea che verranno impiegati negli impianti, si attestano intorno al:

- 14% nei moduli in silicio monocristallino;
- 13% nei moduli in silicio policristallino;
- 6% nei moduli con celle in silicio amorfo.

Ne consegue che a parità di produzione elettrica, la superficie occupata da un campo fotovoltaico amorfo sarà più che doppia rispetto ad un equivalente campo fotovoltaico cristallino. Questo fattore unitamente alle condizioni ambientali esistenti sul nostro territorio (elevato irraggiamento solare) rendono la scelta ambientale dei moduli in silicio mono o policristallino ottimale dal punto di vista dell'impatto ambientale sul territorio.

A causa del naturale affaticamento dei materiali, le prestazioni di un modulo fotovoltaico comune diminuiscono di circa un punto percentuale su base annua.

Per garantire la qualità dei materiali impiegati, il produttore da noi individuato dovrà coprire, con un'opportuna garanzia, oltre che i difetti di fabbricazione anche il calo di rendimento del pannello nel tempo.

Verrà richiesto che sia garantito un rendimento del 90% di quello nominale per i primi 10 anni e dell'80% di quello nominale per 20 anni, al fine di minimizzare le spese di smaltimento dei moduli alla fine del loro ciclo di vita.

E' inoltre da rilevare che con l'utilizzo di moduli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica si riduce notevolmente l'emissione di anidride carbonica in atmosfera.

E' possibile stimare che un sistema a generazione fotovoltaica consente di ridurre l'emissione di anidride carbonica e delle altre sostanze inquinanti che contribuiscono a creare l'innalzamento dell'effetto serra, di una quantità pari a 0,3 – 0,5 kg per ogni kWh prodotto.

Ipotizzando che un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 1 kW_p possa produrre, in media in un anno, 1500 kWh, la quantità di anidride carbonica non emessa in un anno risulterà pari a 525 kg per ogni chilowatt di picco installato; ne consegue che un impianto fotovoltaico, nel proprio ciclo di vita prevedibile in circa 30 anni, per ogni kWh prodotto evita l'immissione in atmosfera di 15'750 kg di CO₂.

Da quanto sopra emerge chiaramente quanto sia minore, rispetto alle fonti energetiche tradizionali, l'impatto ambientale dovuto dalla produzione di energia elettrica mediante un modulo fotovoltaico, che peraltro restituisce in 2 o 3 anni tutta l'energia impiegata per costruirlo, dall'estrazione del primo grammo di silicio fino all'assemblaggio dei singoli moduli ed alla sua installazione.

Nella fase di fine vita i moduli fotovoltaici verranno a costituire un rifiuto speciale da trattare tenendo conto dei vari elementi che lo compongono e della possibilità di separarli più o meno facilmente.

Tutte le strutture di sostegno dei moduli, previste in profilati di alluminio, potranno essere completamente riciclate, mentre sono ancora in fase di definizione metodi standardizzati per recuperare e rigenerare almeno una parte dei metalli impiegati nella produzione dei moduli. In mancanza della possibilità di riutilizzarli o di riciclarli, alcuni elementi contenenti sostanze tossiche o nocive dovranno essere smaltite in discariche appositamente autorizzate.

La maggior parte delle aziende che operano nel settore delle tecnologie fotovoltaiche ha adottato sistemi di certificazione di processo e di prodotto (tipo EMAS e ISO 14.000), oltre a strategie di certificazione della qualità organizzativa delle società, che garantiscono una gestione consapevole ed un impegno specifico per quanto riguarda la massimizzazione dei vantaggi ambientali per la collettività e la minimizzazione di eventuali impatti, mediante adeguate procedure di controllo e monitoraggio dei cicli di vita dei prodotti.

Tali requisiti verranno considerati come aspetti discriminanti nella selezione delle Aziende cui affidare la fornitura e nella scelta delle apparecchiature da acquistare e dei tecnici cui affidare la installazione dell'impianto in progetto.

Inverter di stringa

Per il presente progetto è previsto l'impiego di n°301 inverter di stringa Huawei, modello SUN2000-215KTL-H3, aventi una potenza nominale pari a 200 kW ciascuno.



Figura 8.1.3.1 - Inverter Huawei, modello SUN2000-215KTL-H3

I valori della tensione e della corrente di ingresso di questo inverter sono compatibili con quelli delle stringhe di moduli FV ad esso afferenti, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita (800 V – 50 Hz) sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Gli inverter avranno in ingresso i cavi DC provenienti dalle stringhe; ogni inverter è in grado di ricevere fino a 14 input; gli ingressi in corrente continua saranno protetti tramite sezionatori mentre la sezione in corrente alternata sarà protetta tramite interruttore.

Gli inverter, aventi grado di protezione IP 66, saranno installati direttamente in campo configurazione "outdoor" e risultano adatti ad operare nelle condizioni ambientali che caratterizzano il sito di installazione dell'impianto FV (intervallo di temperatura ambiente operativa: -25...+60 °C).

Ciascun inverter è in grado di monitorare, registrare e trasmettere automaticamente i principali parametri elettrici in corrente continua ed in corrente alternata. L'inverter selezionato è conforme alla norma CEI 0-16.

Nella seguente tabella si riportano le principali caratteristiche tecniche dell'inverter selezionato. Si ritiene opportuno sottolineare che la scelta definitiva del produttore/modello dell'inverter centralizzato sarà effettuata in fase di progettazione costruttiva in seguito all'esito positivo della procedura autorizzativa, sulla base delle attuali condizioni di mercato nonché delle effettive disponibilità da parte dei produttori. L'architettura d'impianto non subirà comunque alcuna variazione significativa. L'inverter selezionato è certificato secondo la norma CEI 0-16.

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.6%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A@40°C
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (191.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Tabella 8.1.3.1 - Datasheet Inverter Huawei, modello SUN2000-215KTL-H3

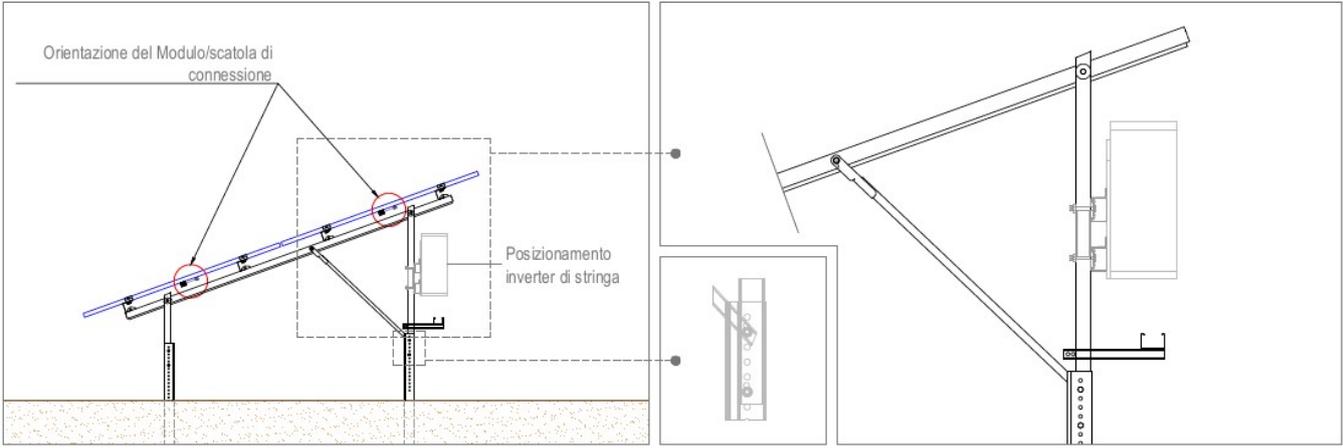


Figura 8.1.3.2 - Esempio posizionamento Inverter

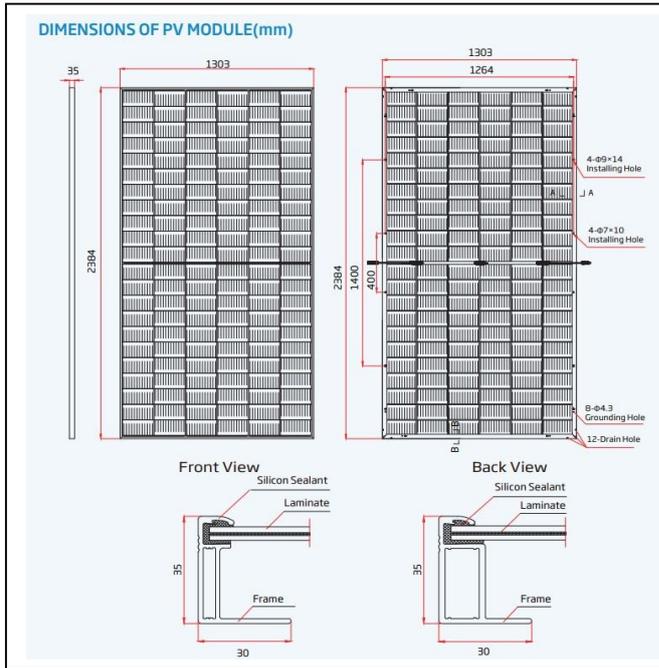


Fig. 8.1.3.3 - Dimensioni dei moduli fotovoltaici

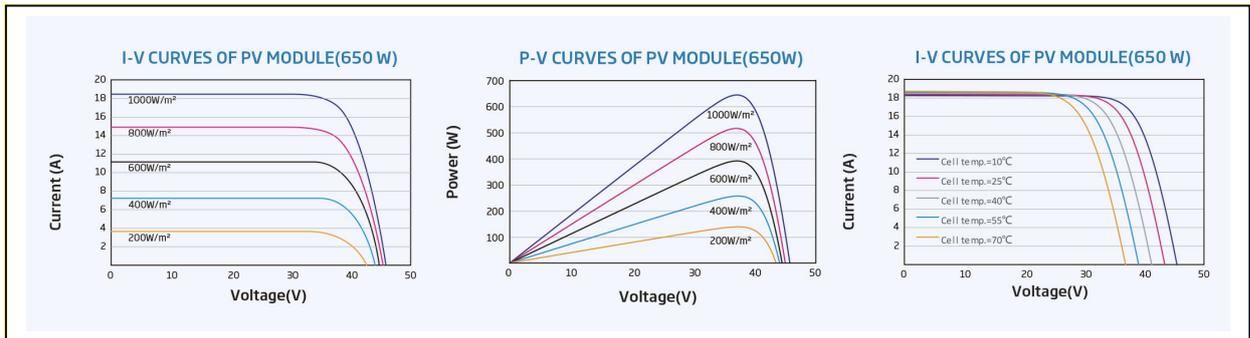


Fig. 8.1.3.4 – Curve caratteristiche dei moduli

Pcc max [KWp]:	0,0
Tensioni in ingresso consentite [V]:	500- 1500
Corrente massima in ingresso per MPPT[A]:	100
Efficienza europea:	98,6%
Grado di protezione:	IP66
Frequenza [Hz]:	50 – 60
Tensione di rete [V]:	660



Tab. 8.1.3.2-Caratteristiche tecniche inverter

Fig. 8.1.3.5 - Huawei SUN2000-215 KTL-H3

Configurazione Lato Corrente Alternata

La configurazione Lato Corrente Alternata dell'impianto prevedere essenzialmente:

- nr. 301 inverter che ricevono una potenza una potenza DC pari a 77'697,84 kWp (@STC) e la convertono in AC una potenza pari a 64'715,00 kVA;
- nr. 52 trasformatori MT/BT per una potenza complessiva nominale pari a 83'200,00 kVA.
- nr. 1 trasformatore AT/MT per una potenza complessiva totale pari 63(80) MVA.

Cabina di trasformazione

All'interno di ciascun campo saranno ubicate le cabine di trasformazione, realizzate in soluzione containerizzata, principalmente costituite da:

- Quadro BT
- 1 Trasformatore MT/BT;
- Quadro di media tensione;
- Quadro ausiliari.

Lo scopo di dette cabine è di ricevere la potenza elettrica in corrente alternata BT proveniente dagli inverter di stringa ubicati in campo, innalzarne il livello di tensione da BT a MT (da 800 V a 30 kV), collegarsi alla rete di distribuzione MT del campo al fine di veicolare l'energia generata verso la cabina di smistamento MT e successivamente verso la stazione elettrica di trasformazione MT/AT. In Figura 4 è riportato un layout preliminare di ciascuna cabina di trasformazione, nella quale è riportato il posizionamento dei principali componenti.

Saranno presenti cabine di una sola taglia, ovvero 1'600 kVA, a ciascuna delle quali risulteranno afferenti circa 6 inverter di stringa.

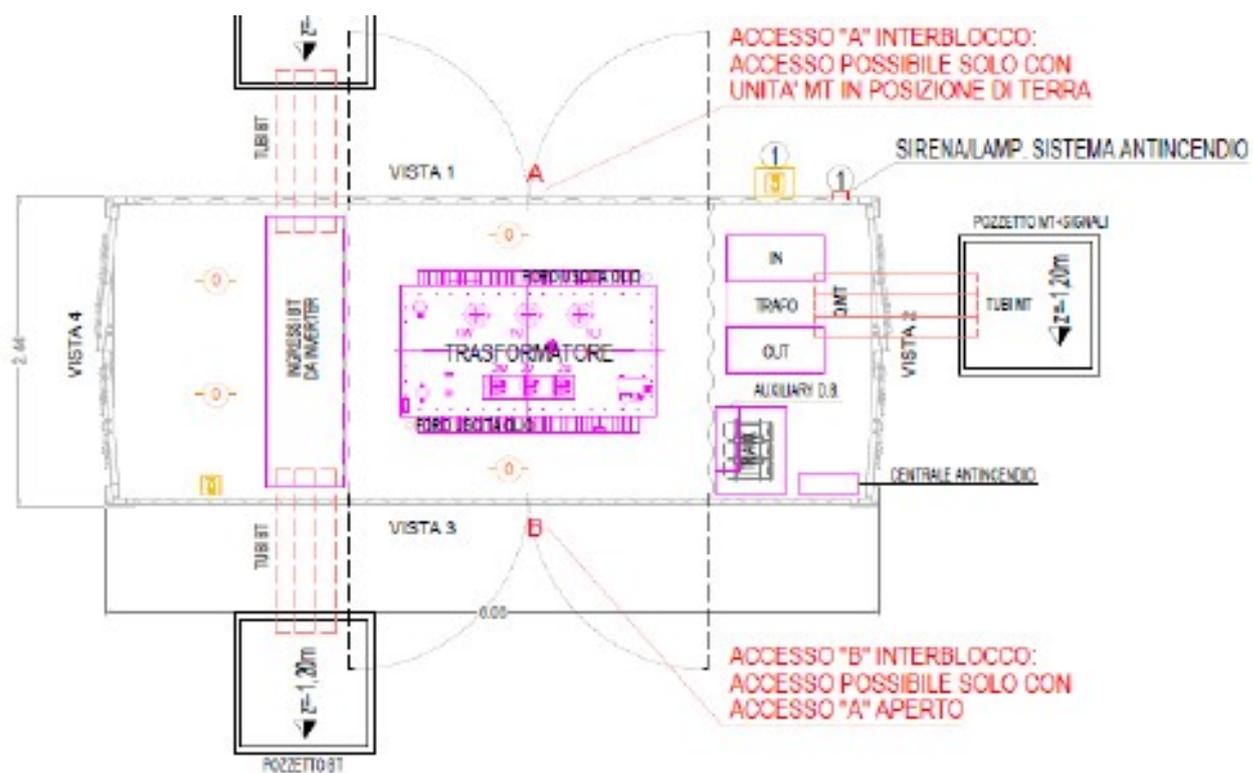


Fig. 8.1.5.1 – Schema cabina di trasformazione

Le cabine di tipo container marino Hi-Cube da 20" ed hanno dimensioni approssimative pari a 6,06 x 2,89 x 2,44 m, e peso pari a circa 18 t, realizzate in acciaio galvanizzato a caldo e costruiti per garantire un grado di protezione dagli agenti atmosferici esterni pari a IP54. Essendo tale cabina con un'apposita struttura prefabbricata, tale struttura (precaria) non necessita alcuna autorizzazione urbanistica accessoria.



Fig. 8.1.5.2 – Cabina di trasformazione

Le cabine saranno situate in posizione baricentrica rispetto agli inverter di stringa ad essa afferenti, al fine di minimizzare la lunghezza dei cavidotti in bassa tensione e posate su apposite fondazioni in calcestruzzo tali da garantirne la stabilità, e nelle quali saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazione per il passaggio dei cavi di potenza e segnale, nonché la vasca di raccolta dell'olio del trasformatore. Per ulteriori dettagli in merito alle fondazioni nonché al sistema di fissaggio del container si rimanda al sovramenzionato elaborato dedicato (*Particolare locali tecnici*).

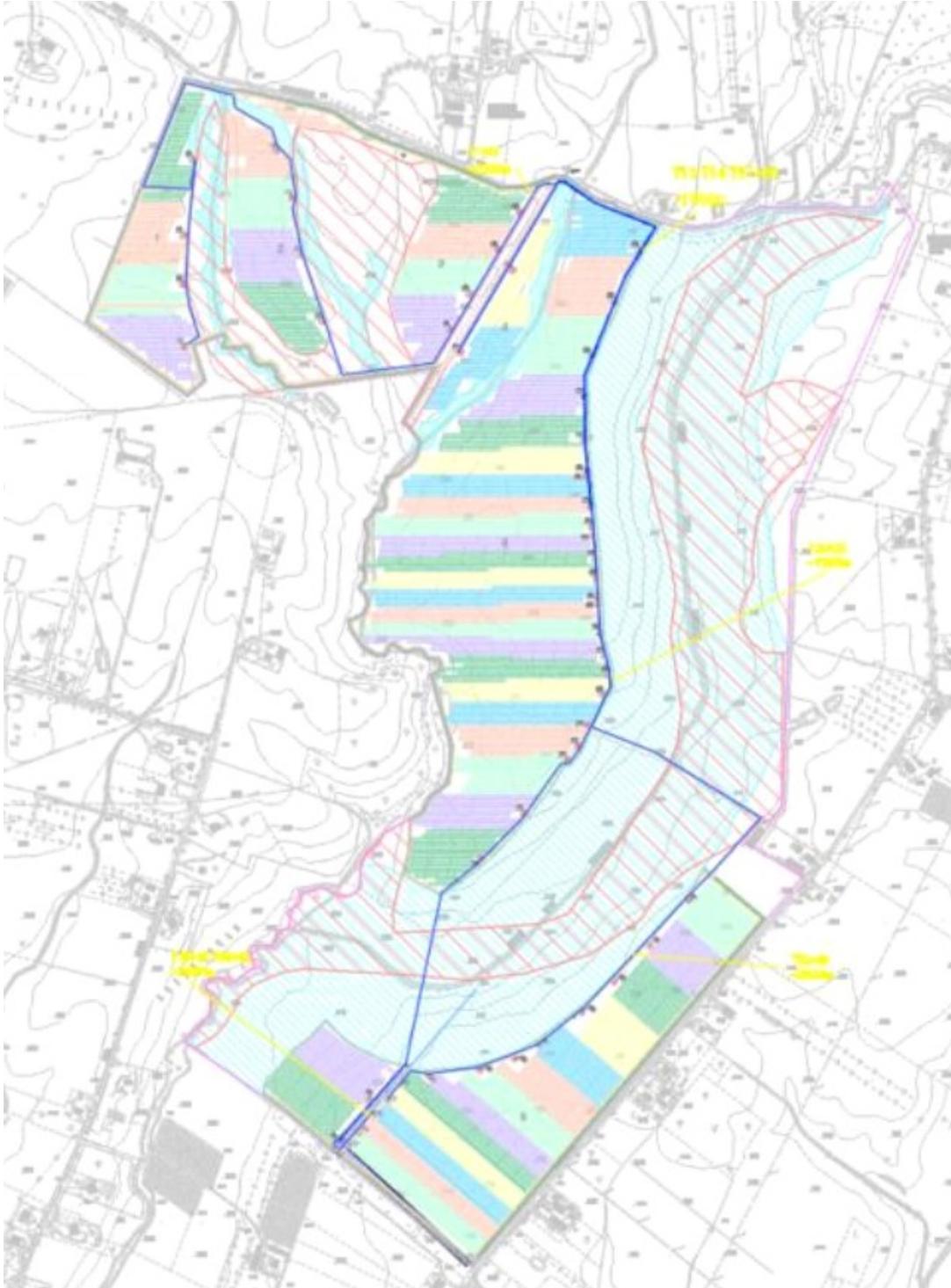


Fig. 8.1.5.2 – Planimetria impianti fotovoltaico con indicazione dei sottocampi (strutture che afferiscono ad un inverter)

Trasformatore

All'interno di ciascuna cabina sarà ubicato un trasformatore elevatore BT/MT, raffreddato ad olio, sigillato ermeticamente ed installato su apposita vasca di raccolta olio.

Le principali caratteristiche della macchina selezionata sono riportate in Tabella 2.

Caratteristiche costruttive	Ermetico - ONAN Mineral Oil
Potenza	1'600 kVA
Gruppo vettoriale	Dy11
Tensione primario - V_1	30'000 V
Tensione secondario - V_2	800 V
Frequenza nominale	50 Hz
V_{cc}	6%
Perdite nel ferro	in accordo con EU 548/2014 Tier2
Perdite nel rame	in accordo con EU 548/2014 Tier2
Dimensioni	1,8x1,0x2,0 [m]
Peso – con olio	4 t
Peso – senza olio	3,2 t

Tab. 8.1.6.1 – Principali caratteristiche del trasformatore

Sono previsti non più di 870 litri di olio per ogni macchina. Ciascun trasformatore sarà installato sopra apposita vasca di fondazione per la raccolta oli, realizzata in cemento ed opportunamente trattata al fine di essere impermeabile agli oli stessi.

In accordo con le Normative di riferimento, ed in particolare la IEC 60076-1/2/3, la potenza di un trasformatore è definita ad una temperatura ambiente di riferimento pari a 40°C; essendo una macchina passiva, il limite di potenza è definito in funzione di un surriscaldamento dei componenti e della relativa vita utile del componente con classe termica inferiore. Dato che la temperatura raggiunta dal singolo componente è in funzione sia della temperatura ambiente che della potenza passante:

- per $T_{amb} < 40^\circ\text{C}$, la potenza sopportata dal trasformatore sarà superiore alla potenza nominale;
- per $T_{amb} > 40^\circ\text{C}$, la potenza sopportata dal trasformatore sarà inferiore alla potenza nominale.

Nel verificare il coordinamento inverter-trasformatore saranno considerati solo i due punti a temperatura ambiente 40 e 50°C.

In particolare il costruttore è tenuto a condividere la curva potenza in funzione della temperatura ambiente: durante la progettazione esecutiva sarà necessario verificare il completo coordinamento inverter-trasformatore MT/BT lungo tutti i range possibili di temperatura ambiente.

Il trasformatore è corredato dei relativi dispositivi di protezione elettromeccanica, quali sensori di temperatura, relè Buchholtz., ecc; nella figura sottostante è riportata un'immagine esemplificativa della tipologia di trasformatore installato presso ciascuna cabina.



Fig. 8.1.6.1 – Trasformatore

Cabina MT di Smistamento

All'interno di ciascun campo sarà ubicata una cabina di smistamento in media tensione, esercita a 30kV-50Hz, avente lo scopo principale di veicolare la produzione energetica proveniente dalle cabine di trasformazione ubicate nel rispettivo campo FV verso la cabina di smistamento MT principale.

Le cabine saranno costituite da elementi prefabbricati di tipo containerizzato (container marino Hi-Cube da 40" con dimensioni pari a circa 12,2x2,44x2,9 m; peso indicativo di 12 t), realizzati in acciaio galvanizzato a caldo e costruiti per garantire un grado di protezione dagli agenti atmosferici esterni pari a IP33.

Essendo la cabina costruita con un'apposita struttura prefabbricata, tale struttura (precaria) non necessita alcuna autorizzazione urbanistica accessoria.

La cabina sarà posata su apposite fondazioni in calcestruzzo tali da garantirne la stabilità, e nelle quali saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazione per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

Per ulteriori dettagli in merito alle fondazioni nonché al sistema di fissaggio del container si rimanda all'elaborato "Particolare *Cabina di Smistamento MT*", di cui di seguito si riporta un estratto:

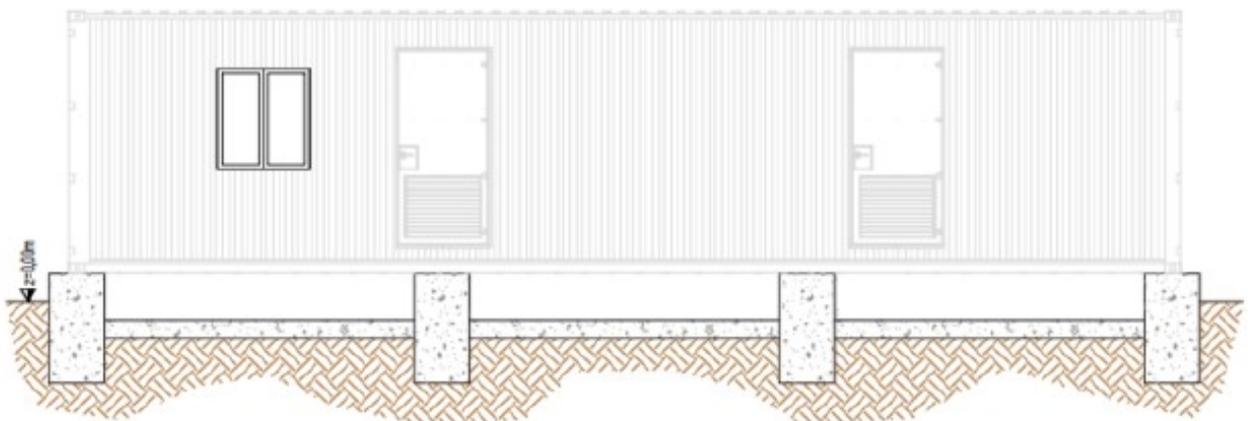


Fig. 8.1.6.2 – Cabina MT di smistamento

Sottostazione AT/MT

La sottostazione condivisa sarà ubicata ad una distanza inferiore ad 1km dal nuovo satellite Terna della SE Montalto, ed interesserà una superficie pari a circa 3'750 m2.

Di seguito è riportato il layout della sottostazione condivisa, per ulteriori dettagli e quotature si rimanda all'elaborato dedicato "PTO - SE Condivisa - Layout e viste".

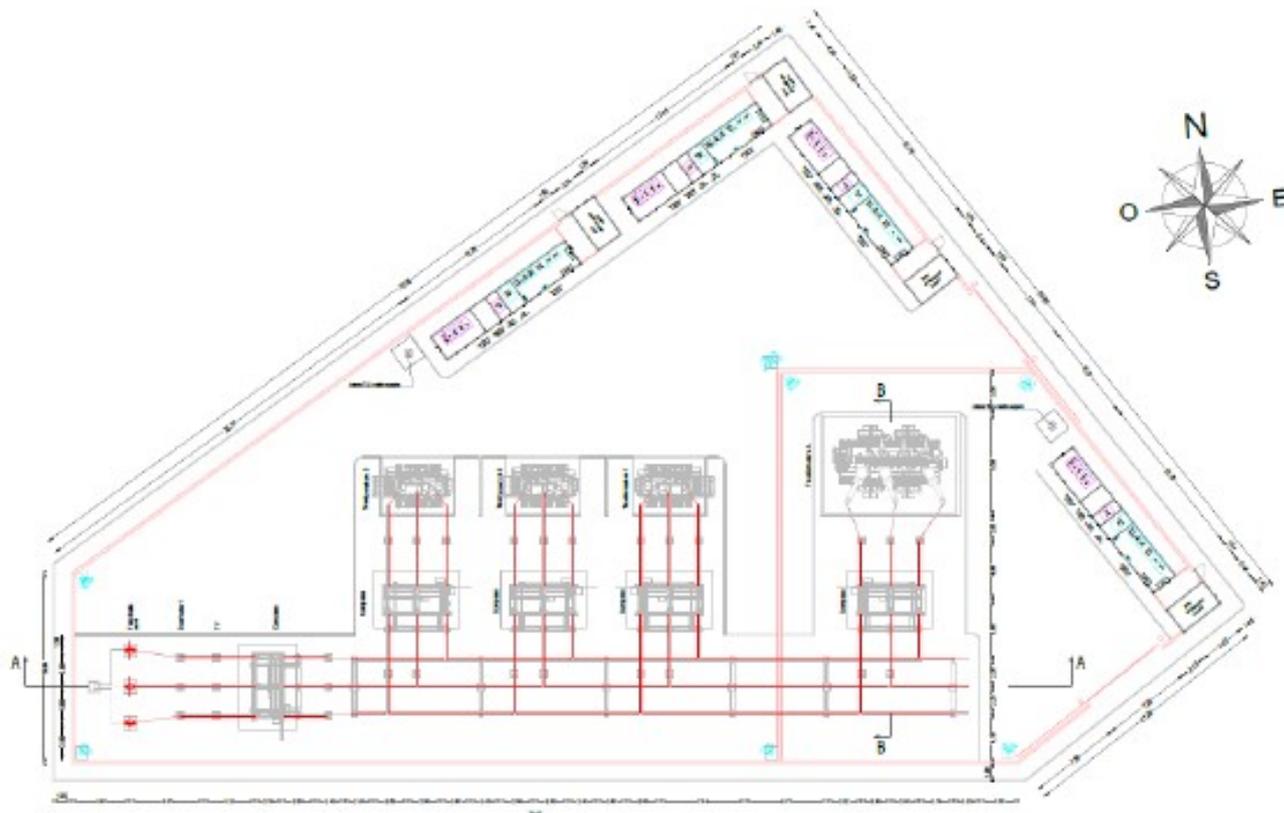


Fig. 8.1.8.1 – Layout della sotto-stazione utente

La sottostazione è costituita essenzialmente da:

- Sezione condivisa, con montante AT di arrivo dalla SE 380/150kV di Montalto – nuovo satellite TERNA;
- Sezione Utente ALCIONE Rinnovabili Srl, con stallo AT per la protezione Trasformatore AT/MT, Trasformatore AT/MT da 63(80)MVA, Cabina di Sottostazione, accessori (sistema antintrusione, illuminazione, protezione scariche atmosferiche, etc);
- Sezione Utente ITS Montalto Srl, ovvero nr. 3 stalli AT di derivazione dalle sbarre condivise AT, per l'alimentazione dei corrispettivi trasformatori AT/MT, di taglia variabile a seconda della potenza in immissione, e di nr. 3 cabine di Sottostazione. In questa relazione descrittiva non è stata affrontata sezione, che è in carico ai produttori di ITS Montalto.

La sottostazione Utente Produttore è costituita essenzialmente da:

- Componenti ed organi di manovra in Alta Tensione;
- Nr. 1 Trasformatore AT/MT di potenza pari a 63(80) MVA;
- Cabina Condivisa con le cabine consegna MT per i servizi ausiliari di SE Condivisa;
- Cabina di Sottostazione;
- Accessori (sistema antintrusione, illuminazione, protezione scariche atmosferiche, etc).

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici

Le strutture di sostegno utilizzate sono:

<i>N° strutture fisse (2x27)</i>	<i>50 strutture</i>
<i>N° strutture fisse (2x28)</i>	<i>2'054 strutture</i>

Per il presente progetto sono stati considerate le strutture fisse realizzate dal produttore Zimmermann, in configurazione 2P, ovvero due file di moduli posizionati verticalmente.



Fig. 8.2.1 – Esempio strutture fisse in conformazione 2P

Tutti gli elementi di cui è composta la struttura fissa (pali di sostegno, travi orizzontali, elementi di supporto e fissaggio dei moduli, ecc.) saranno realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo.

Tali strutture di sostegno vengono infisse nel terreno mediante battitura dei pali montanti, o in alternativa tramite avvvitamento, per una profondità di circa 2m. Non è quindi prevista la realizzazione di fondazioni in cemento o altri materiali. Tale scelta progettuale consente quindi di minimizzare l'impatto sul suolo e l'alterazione dei terreni stessi, agevolandone la rimozione alla fine della vita utile dell'impianto.

La massima altezza raggiungibile dai moduli FV sia pari a 2,44m, sempre alla massima inclinazione, che può variare con la pendenza del terreno. La distanza tra strutture è di circa 7,15m, che potrebbe variare in base alla pendenza del terreno.

Nella tabella di seguito vengono riportate le principali caratteristiche delle strutture fisse. Si riporta altresì una figura della struttura fissa.

Tipologia di sistema	Fisso
Angolo di tilt	20°
Angolo di azimuth	0; 41°
Configurazione	28 moduli FV in configurazione portrait
Dimensioni	36,48 x 4,77 x 2,44 (altezza massima dal suolo)
Tipologia fondazioni	Pali infissi nel terreno
Superficie moduli FV	173,95 m ²
Grado di protezione	IP 55
Inclinazione massima del terreno	≤15°

Tab. 8.2.1 – Principali caratteristiche delle strutture fisse

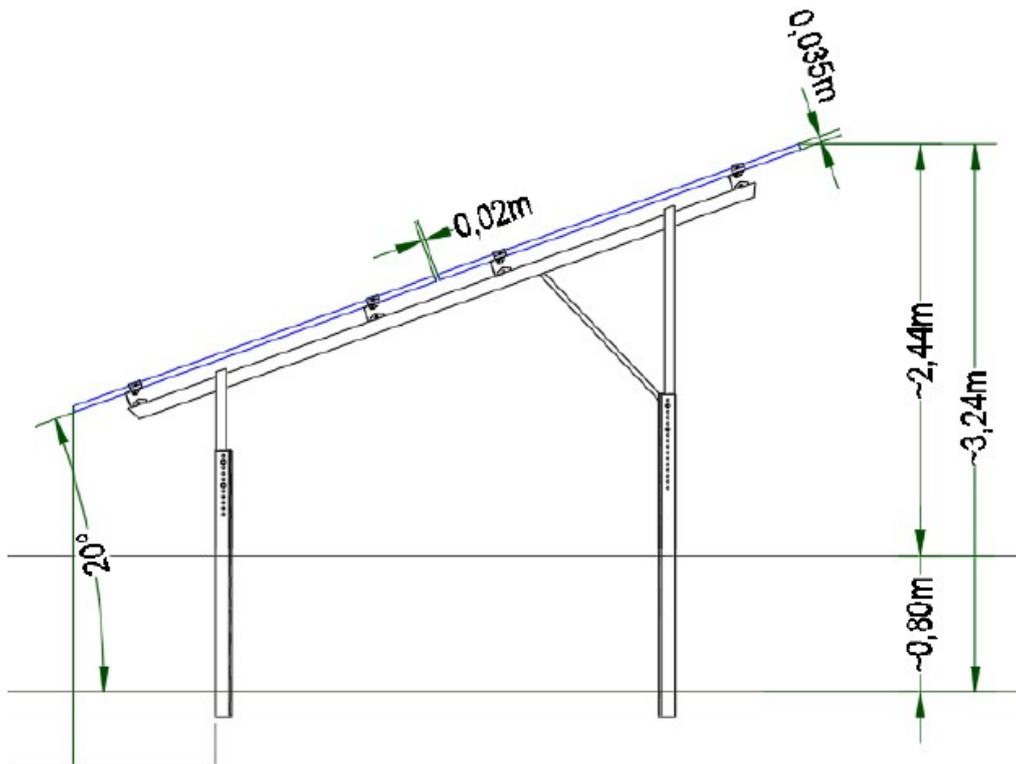


Fig. 8.2.2 – Schematizzazione struttura fissa



Fig. 8.2.3 Rappresentazione del sistema di infissione

9.1 Cambiamenti fisici derivanti dal progetto

Il cambiamento fisico derivante dalla realizzazione del progetto riguarda solo l'occupazione della superficie di suolo e l'alterazione percettiva del paesaggio, dovuta essenzialmente all'impatto visivo generato dal campo fotovoltaico, sul contesto territoriale e paesaggistico; quest'ultimo sarà ridotto al minimo, grazie alla predisposizione di adeguate misure di mitigazione a verde, consistenti nella piantumazione di specie arboree autoctone lungo una fascia perimetrale posta a protezione e separazione dell'impianto dal contesto territoriale dell'area garantendo l'inserimento ambientale dell'impianto nel contesto territoriale d'ambito.

Il ricorso alle strutture retrofit quali elementi di ancoraggio dei moduli fotovoltaici, garantirà la non invasività dell'intervento sul sito d'installazione, che non sarà interessato dall'esecuzione di scavi, come per le strutture di fondazione convenzionali (plinti in cemento armato) e non sarà pertanto soggetto a modifiche dell'assetto morfologico, geologico ed idrogeologico.

L'impianto fotovoltaico non determina emissioni in atmosfera, ad eccezione di quelle dovute ai mezzi necessari per la fase di cantiere, non determina altresì scarichi liquidi, né produzione di rifiuti.

Inoltre il progetto non genera impatti chimici diretti ed indiretti, in quanto non verranno dispersi contaminanti nel suolo e nel sottosuolo, né alterazioni di natura biologica sulla flora poiché non modifica in alcun modo l'habitat in cui è inserita.

Infine non ci saranno emissioni di rumori (tranne che nella fase di cantiere, limitati all'utilizzo dei macchinari e delle attrezzature), odori, vibrazioni e radiazioni elettro – magnetiche.

10 FABBISOGNO IN TERMINI DI RISORSE

La richiesta di risorse, materiali ed energia per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto è limitata esclusivamente alla realizzazione delle opere civili, a servizio dell'impianto fotovoltaico (calcestruzzo, acciaio, inerti, etc) ed alla fase di produzione dei moduli fotovoltaici (silicio, vetro, alluminio) e delle relative strutture di sostegno (profilati di ferro zincato costituenti le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e le strutture retrofit).

Complessivamente l'impianto fotovoltaico non determina emissioni in atmosfera, ad eccezione di quelle causate dai mezzi necessari per il trasporto dei materiali e l'esecuzione dei lavori; non determina altresì scarichi liquidi, mentre la produzione dei materiali di scarto e di rifiuti è limitata esclusivamente alla fase di cantiere.

Di seguito si descrive brevemente il fabbisogno di materiali e di risorse necessarie per la realizzazione del progetto:

- Materiali inerti;
- Fabbisogno idrico;
- Fabbisogno energetico;
- Produzione di rifiuti solido urbani e speciali.

In sede di progettazione esecutiva verrà quantificata la quantità di materiali e di risorse necessarie per la realizzazione del progetto, nonché i volumi dei rifiuti e dei materiali di scarto da conferire in discarica.

11 ESIGENZE DI TRASPORTO

Il progetto non prevede particolari esigenze di trasporto, ad eccezione dei moduli fotovoltaici, dei profilati, costituenti le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, nonché di tutte le componenti elettriche dell'impianto (cabine inverter, quadri di campo, cabina di consegna, cavi, etc); tale trasporto avverrà mediante mezzi pesanti su gomma o cingolati e comporterà pertanto un limitato incremento di traffico veicolare sull'esistente rete viaria, che non subirà alcun sostanziale modifica.

il sito è accessibile da due strade locali denominate: strada Querciolare; strada Dell'Abbadia. Entrambe si innestano nella S.S.1; la rete viaria è idonea a servire il traffico indotto dalle attività di installazione, manutenzione e smantellamento dell'impianto fotovoltaico; inoltre si prevede l'adeguamento della viabilità di servizio alle esigenze alle attività di cantiere.

Vista la diversa tipologia delle fasi lavorative necessarie per la realizzazione del progetto, si avrà la presenza in cantiere di diverse macchine ed attrezzature, come ad esempio autocarri, dumper, escavatori, livellatore, utensili elettrici ed altre attrezzature varie.

Allo scopo di minimizzare gli impatti indotti dal traffico degli automezzi di cantiere, saranno adoperate tutte le precauzioni necessarie per arrecare il minor disagio sull'ambiente; si prevedono quindi una serie di interventi di mitigazione di tipo preventivo, che consentiranno di ridurre al minimo le interferenze con il livello di qualità dell'aria.

12 DURATA DELLE FASI DI INSTALLAZIONE E SMANTELLAMENTO

La durata del cantiere, le modalità ed i tempi di esecuzione delle varie fasi lavorative, nonché il numero di operai impiegati in ciascuna lavorazione, verranno stabiliti in sede di progettazione esecutiva.

Il periodo di attuazione del progetto è limitato a circa mesi; la durata dell'attività è stabilita per un periodo pari a venti anni di sussistenza del Conto Energia, prorogabile fino alla vita utile dell'impianto stesso.

E' previsto un piano generale di dismissione dei rifiuti (inerti e scarti di lavorazione) che saranno correttamente smaltiti in discariche autorizzate, mentre le componenti dell'impianto fotovoltaico verranno correttamente riutilizzati o smaltiti in accordo con gli organi competenti.

13. MATRICE DI SENTESI DEGLI IMPATTI

Dopo aver determinato il quadro complessivo di tutti i possibili impatti e definito le relative misure di mitigazione e compensazione, in questo capitolo ci soffermiamo su quelli potenzialmente rilevanti. Prima di descrivere gli impatti rilevanti, appare necessario precisare che i sistemi fotovoltaici comportano in sé un notevole vantaggio ambientale in quanto, si può affermare che un sistema a generazione fotovoltaica consente di ridurre l'emissione di anidride carbonica e delle altre sostanze inquinanti che contribuiscono a creare l'innalzamento dell'effetto serra, di una quantità pari a 0,53 kg per ogni kWh prodotto.

D3 f-MATRICI DI SINTESI DEGLI IMPATTI								
D3 f1-MATRICE UNICA DI DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI								
f1-MATRICE UNICA DI DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI								
	componente	Tipo d'impatto potenziale	livello d'impatto ante operam	Fasi interessate	livello d'impatto nelle fasi	Mitigazioni/compensaz.	livello d'impatto complessivo	reversib.post operam
1	Clima	Modifica microclima ambiente sottostante il campo fotovoltaico	I.ante=INESIST.	D4-Fase di esercizio	If-1_molto basso	\	Itot-1_molto basso	\
2	Aria	Probabile inquinamento dovuto alle Emissioni dei Macchinari al traffico indotto, ai materiali volatili (cemento, pietrisco, sabbia, ecc.) utilizzati durante lo scarico e la lavorazione.	I.ante=INESIST.	D3-Costruz.+ dismiss.	If-3_medio	mitigato	Itot-1_molto basso	Reversibile
		Riduzione CO2	I.ante=INESIST.	D4-Fase di esercizio	If+5_ altissimo posit.	E' una compensaz.	Itot+5_ altissimo posit.	Reversibile
3	Acque superficiali	Probabili interferenze con il deflusso delle acque	I.ante=INESIST.	D3-Costruz.+ dismiss.	If-1_molto basso	\	Itot-1_molto basso	\
4	Acque sotterranee	Probabile interferenza con le acque sotterranee per riduzione permeabilità suolo	I.ante=INESIST.	D6-Costr.+eserc.+dism.	If=INESIST.	\	Itot=INESISTENTE	\
5	Suolo	Lievi modificazione della morfologia del suolo dovuto ai movimenti di terra ed alla realizzazione dei volumi edilizi (cabine elettriche e locali tecnici, delle infrastrutture (viabilità, cavidotti ecc.), delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, ecc.	I.ante=INESIST.	D5-Costruz.+eserc.	If-2_basso	\	Itot-1_molto basso	Reversibile
		Sottrazione di suolo all'attività agricola.	I.ante=INESIST.	D6-Costr.+eserc.+dism.	If-4_alto	Mitigato e compensato con nuova redditività.	Itot-4_alto	Reversibile

D3 f-MATRICI DI SINTESI DEGLI IMPATTI							
D3 f1-MATRICE UNICA DI DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI							
f1-MATRICE UNICA DI DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI							
componente	Tipo d'impatto potenziale	livello d'impatto ante operam	Fasi interessate	livello d'impatto nelle fasi	Mitigazioni/compenzaz.	livello d'impatto complessivo	reversib.post operam
	Possibile degrado, dovuto allo stoccaggio dei materiali, (Pietrisco, cemento ecc.), ai rifiuti (materiali di imballaggio dei componenti dell'impianto ed ai materiali di risulta provenienti dal movimento terra o dal compattamento del terreno per la predisposizione dell'appoggio dei moduli fotovoltaici)	I.ante=INESIST.	D3-Costruz.+ dismiss.	If-2_basso	mitigato	Itot-1_molto basso	Reversibile
	Inquinamento potenziale del suolo azoto e fosforo dovuto alle attività agricole e zootecniche.	I.ante-3_medio	D6-Costr.+eserc.+dism.	If=INESIST.	\	Itot+3_medio posit.	Potenzialm. Revers.
6	Sottosuolo Inquinamento potenziale del sottosuolo azoto e fosforo dovuto alle attività agricole e zootecniche.	I.ante-3_medio	D6-Costr.+eserc.+dism.	If=INESIST.	\	Itot+3_medio posit.	Potenzialm. Revers.
7	Flora e Vegetazione Rimozione della cortica erbosa e di parte della vegetazione esistente.	I.ante=INESIST.	D6-Costr.+eserc.+dism.	If-4_alto	non mitigabile ma compensato sia entro l'area che nei terreni limitrofi della stessa ditta proprietaria ove vengono reimpiantate ed incrementare le essenze arboree espianate.	Itot-2_basso	Potenzialm. Irrevers.

D3 f-MATRICI DI SINTESI DEGLI IMPATTI							
D3 f1-MATRICE UNICA DI DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI							
f1-MATRICE UNICA DI DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI							
componente	Tipo d'impatto potenziale	livello d'impatto ante operam	Fasi interessate	livello d'impatto nelle fasi	Mitigazioni/compensaz.	livello d'impatto complessivo	reversib.post operam
	Inserimento di nuova vegetazione: realizzazione di una fascia arborea costituita da vegetazione autoctona posta a schermatura dell'impianto e compatibile con la piena funzionalità dell'impianto e delimitazione di una zona interna al sito destinata a verde (questo è un "impatto" di compensazione e quindi di segno positivo)	I.ante=INESIST.	D6-Costr.+eserc.+dism.	If+4_alto posit.	E' una compensaz.	Itot+3_medio posit.	Beneficio duraturo
8	Fauna	Disturbo della Fauna, con temporaneo allontanamento di alcuni individui dall'area.	D3-Costruz.+ dismiss.	If-3_medio	Non mitigabile ma temporaneo.	Itot-1_molto basso	Reversibile
		possibile eliminazione di individui animali (rettili e insetti) in seguito ai movimenti di terra.	D3-Costruz.+ dismiss.	If-2_basso	non mitigabile	Itot-1_molto basso	Reversibile
9	Ecosistema	Modifica progressiva sino all'ultimazione dei lavori e al definitivo assetto dell'area, momento in cui la modifica dell'ecosistema diventa definitiva.	D6-Costr.+eserc.+dism.	If-3_medio	\	Itot-2_basso	Reversibile

D3 f-MATRICI DI SINTESI DEGLI IMPATTI									
D3 f1-MATRICE UNICA DI DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI									
f1-MATRICE UNICA DI DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI									
	componente	Tipo d'impatto potenziale	livello d'impatto ante operam	Fasi interessate	livello d'impatto nelle fasi	Mitigazioni/compenzaz.	livello d'impatto complessivo	reversib.post operam	
10	Salute pubblica	Nulla, se non per il personale addetto alle lavorazioni che userà tutti gli accorgimenti connessi alla sicurezza nei luoghi di lavoro.	I.ante=INESIST.	D2-Fase costruzione	If-1_molto basso	\	Itot-O_IRRILEVANTE	\	
11	Paesaggio	Alterazione del paesaggio percettivo	I.ante=INESIST.	D6-Costr.+eserc.+dism.	If-4_alto	mitigato con alberatura di contorno	Itot-4_alto	Reversibile	
12	Beni Culturali	Alterazione di beni culturali	I.ante=INESIST.	D0-non presente	If=INESIST.	\	Itot=INESISTENTE	\	
13	Assetto territoriale	Alterazione assetto territoriale	I.ante=INESIST.	D6-Costr.+eserc.+dism.	If-1_molto basso	\	Itot-O_IRRILEVANTE	Reversibile	
14	Rumore e vibrazioni	Aumento delle componenti a causa dei macchinari impiegati nelle lavorazioni e del traffico indotto per il trasporto e la posa in opera delle componenti.	I.ante=INESIST.	D3-Costruz.+ dismiss.	If-2_basso	\	Itot-O_IRRILEVANTE	Reversibile	
15	Radiazioni	Aumento di Radiazioni non ionizzanti	I.ante=INESIST.	D4-Fase di esercizio	If-2_basso	\	Itot-1_molto basso	Reversibile	
16	VALUTAZIONE COMPLESSIVA	<p>Nell'insieme il livello dell'impatto della nuova opera con le componenti ambientali dell'area si può valutare accettabile in relazione ai benefici che la stessa comporta</p> <p><u>per</u> l'apporto dato alla riduzione delle emissioni di CO2 rispetto alle fonti tradizionali,</p> <p><u>per</u> l'incremento occupazionale nelle varie fasi della vita dell'impianto,</p> <p><u>per</u> l'accrescimento del reddito derivante dall'utilizzazione del terreno,</p> <p><u>per</u> il fatto che consente di scongiurare l'abbandono dell'area e la sua sostanziale desertificazione fisica e socio economica dovuta alla rilevante crisi del settore agricolo,</p> <p><u>per</u> la possibilità offerta di operare le necessarie manutenzioni all'interno dell'area e curare la manutenzione delle essenze che verranno impiantate.</p>					<p>Alla fine della vita dell'impianto l'area può ritornare nella sua condizione originaria.</p>		

14. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il progetto prevede in esercizio la **coesistenza della vocazione del terreno** e della produzione di energia elettrica "pulita", lasciando le aree a ridosso dei fossi, presenti in tutte e due i lotti, a prato naturale, e ponendo in opera fasce di rispetto arbustive e/o arboree. L'obiettivo delle opere a verde è duplice: ridurre la visibilità dell'opera da punti, aree e/o linee panoramiche, dalla viabilità di vicinanza e dagli insediamenti urbani intervisibili; tutelare e migliorare il manto erboso attualmente presente nell'*area di studi*. Questi interventi a scopo mitigativo, permettono di raggiungere i seguenti obiettivi: *Biotechnico*: garantiscono la protezione di superfici prive di vegetazione da possibili fenomeni di erosione superficiale e di destrutturazione del terreno; *Fitosociologico*: garantiscono l'innescò di una corretta dinamica vegetazionale a opera di specie edificatrici, limitando così l'attecchimento di specie infestanti alloctone; *Paesaggistico*: mitigano l'impatto visivo del parco fotovoltaico oggetto di studio, integrandolo il più possibile nel paesaggio in cui è inserito, al fine di evitare elementi di discontinuità. La scelta si è basata sulla conoscenza della vegetazione reale e potenziale dell'area, ed è ricaduta su specie autoctone, così da garantire elevati livelli di attecchimento e rapidità di crescita, rustiche, resistenti agli inquinanti e con habitus differente, così da ridurre l'aspetto "artificiale" e configurare l'intervento alla stregua di una rinaturalizzazione.

Gli interventi previsti saranno realizzati per migliorare l'inserimento paesaggistico - ambientale delle opere di progetto.

Tali interventi hanno un duplice scopo: da una parte mitigare la percezione visiva dell'impianto in progetto nei confronti delle aree contermini, dall'altra migliorare ed ampliare gli elementi della rete ecologica esistente, con evidenti benefici nei confronti delle componenti vegetazionali e faunistiche presenti.

Perimetralmente all'impianto fotovoltaico sarà realizzata una siepe arbustiva che avrà lo scopo principale di mitigare l'impatto visivo che l'intervento in progetto potrà determinare nei confronti delle aree contermini.

La siepe in progetto sarà realizzata a circa 0,5 metri dalla recinzione perimetrale e sarà costituita da due file arbustive distanziate e sfalsate tra loro di circa 1 metro al fine di massimizzare l'effetto di mascheramento visivo; all'interno di ogni fila, ogni esemplare arbustivo sarà invece distanziato di circa 2 metri.

Tutte le specie utilizzate saranno di origine autoctona al fine di promuovere la tutela e la diffusione delle specie forestali autoctone e indigene del territorio regionale; saranno inoltre adatte alle caratteristiche pedo-climatiche dell'area e caratterizzate da abbondanti fioriture e da un'elevata produzione baccifera.

Gli esemplari arbustivi messi a dimora saranno governati al fine di limitare il più possibile eventuali ombreggiamenti nei confronti dell'adiacente impianto fotovoltaico, prevedendo potature periodiche che tuttavia non dovranno pregiudicare la forma e il portamento tipico delle diverse specie impiegate, limitando pertanto i potenziali aspetti di artificialità derivanti dalla presenza di barriere vegetali lineari.

Allo scopo di incrementare il livello di connettività ecologica dell'area e, in particolare lungo la strada Querciolare, saranno realizzate siepi arboreo-arbustive.

Gli interventi mitigatori sono previsti e ben dettagliati nella Relazione opere verde di mitigazione (**VIA3_SIA04- Interventi di Mitigazione degli impatti**), con tavola annessa, ma in questo ambito è bene sottolineare che le opere a verde che verranno realizzate hanno lo scopo sia di schermatura dell'impianto fotovoltaico, sia di realizzazione di corridoi ecologici con la piantumazione di vegetazione atta a creare una fascia di protezione e un micro habitat per la fauna.

Gli interventi previsti saranno realizzati per migliorare l'inserimento paesaggistico – ambientale delle opere di progetto.

Tali interventi hanno un duplice scopo: da una parte mitigare la percezione visiva dell'impianto in progetto nei confronti delle aree contermini, dall'altra migliorare ed ampliare gli elementi della rete ecologica esistente, con evidenti benefici nei confronti delle componenti vegetazionali e faunistiche presenti.

Perimetralmente all'impianto fotovoltaico sarà realizzata una siepe arbustiva che avrà lo scopo principale di mitigare l'impatto visivo che l'intervento in progetto potrà determinare nei confronti delle aree contermini.

La siepe in progetto sarà realizzata a circa 0,5 metri dalla recinzione perimetrale e sarà costituita da due file arbustive distanziate e sfalsate tra loro di circa 1 metro al fine di massimizzare l'effetto di mascheramento visivo; all'interno di ogni fila, ogni esemplare arbustivo sarà invece distanziato di circa 2 metri.

Tutte le specie utilizzate saranno di origine autoctona al fine di promuovere la tutela e la diffusione delle specie forestali autoctone e indigene del territorio regionale; saranno inoltre adatte alle caratteristiche pedo-climatiche dell'area e caratterizzate da abbondanti fioriture e da un'elevata produzione baccifera.

Gli esemplari arbustivi messi a dimora saranno governati al fine di limitare il più possibile eventuali ombreggiamenti nei confronti dell'adiacente impianto fotovoltaico, prevedendo potature periodiche che tuttavia non dovranno pregiudicare la forma e il portamento tipico delle diverse specie impiegate, limitando pertanto i potenziali aspetti di artificialità derivanti dalla presenza di barriere vegetali lineari.

Allo scopo di incrementare il livello di connettività ecologica dell'area e, in particolare lungo la strada Querciolare, saranno realizzate siepi arboreo-arbustive.

Il sesto d'impianto adottato, si prevede la realizzazione di 3 file distanziate di circa 2 metri; lungo le file, ogni esemplare arboreo sarà distanziato di circa 6 metri l'uno dall'altro, mentre tra ogni esemplare arbustivo, o tra un esemplare arboreo ed uno arbustivo, sarà mantenuta una distanza d'impianto di circa 2 metri.

Per la fascia di mitigazione si sono scelte specie arbustive, che possano ricreare la formazione lineare delle siepi che hanno un valore ecologico inequivocabilmente elevato, in quanto rappresentano una zona di transizione tra diversi ambienti: uno di tipo «boschivo», costituito dall'interno delle chiome, e l'altro rappresentato dallo spazio aperto circostante. Ciò comporta, dunque, una grande biodiversità, poiché le fasce erbacee e arbustive rappresentano ambienti rifugio per vari animali, che vanno a costituire associazioni biologiche complesse e molto stabili.