



Regione Campania
 Provincia di Caserta
 Provincia di Benevento
 Comuni di Caiazzo, Ruviano e Amorosi



Impianto FV "CAIAZZO"

Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp
 Integrato con l'Agricoltura

Titolo:

RELAZIONE GENERALE

Numero documento:

Commessa						Fase	Tipo doc.	Prog. doc.				Rev.	
2	2	3	6	0	2	D	R	0	1	0	1	0	0

Committente:



SINERGIA GP17

SINERGIA GP17 S.R.L.
 CENTRO DIREZIONALE, IS. G1, SCC, INT 58
 80143 NAPOLI
 PEC: sinergia_gp17@pec.it
 Rappresentante, Sviluppatore e Coordinatore: ing. Filippo Mercorio



PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)
 Tel. +39 0825 891313
www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz

SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES



Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
	00	02.08.2022	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	E. FICETOLA	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

INDICE

1. SCOPO.....	3
2. SINTESI DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE	3
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE	5
3.1. MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE.....	5
3.2. OBIETTIVI DEL PROGETTO.....	6
3.3. INSERIMENTO SUL TERRITORIO.....	6
3.4. CRITERI SCELTE PROGETTUALI	7
3.5. LA SOLUZIONE DELL' "AGRO - VOLTAICO"	8
3.5.1. COMPATIBILITA' E COESISTENZA TRA IMPIANTO FOTOVOLTAICO E ATTIVITA' DI COLTIVAZIONE.....	9
3.5.1.1. SCELTA OPZIONE N.1-COLTIVAZIONE DI SPECIE ERBACEE	11
3.5.1.2. OPZIONE N.2-COLTIVAZIONE DI SPECIE FRUTTICOLE ARBOREE.....	12
3.6. CRITERI DI PROGETTAZIONE STRUTTURE E IMPIANTI.....	12
3.7. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	12
3.8. SICUREZZA DELL'IMPIANTO	14
4. INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO	15
4.1. GEOLOGIA.....	15
4.2. TOPOGRAFIA.....	16
4.3. IDROLOGIA.....	17
4.4. IDROGEOLOGIA.....	17
4.5. STRUTTURE.....	18
4.6. GEOTECNICA.....	22
4.7. PAESAGGIO.....	23
4.8. AMBIENTE.....	24
4.9. IMMOBILI DI INTERESSE STORICO ARTISTICO E ARCHEOLOGICO.....	25
4.10. INDAGINI E STUDI	25
5. DESCRIZIONE DELLE OPERE	26
5.1. DATI GENERALI D'IMPIANTO.....	26
5.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO	26
5.2.5. Cabine elettriche di trasformazione e cabina di impianto	29
5.2.6. Cavidotto MT.....	29
5.2.7. Stazione Elettrica di Utenza, Impianto di Utenza e Impianto di Rete per la Connessione	30
5.2.7.1. Cavi BT, MT e AT.....	32
5.2.7.2. Sicurezza Elettrica	32
5.2.7.3. Livellamenti.....	33
5.2.7.4. Viabilità interna e finitura.....	33
5.2.7.5. Recinzioni	33
5.2.7.6. Regimentazione delle acque.....	34
5.2.7.7. Sistema di illuminazione	34
6. IDONEITÀ RETI ESTERNE SERVIZI	35
7. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI.....	35
7.1. PROGETTO DELL'INTERVENTO DI RISOLUZIONE DELLA SINGOLA INTERFERENZA.....	35

 SINERGIA GP17	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> <p style="text-align: center;">Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura</p>	
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

1. SCOPO

Scopo del presente documento è la redazione della relazione generale finalizzata all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione ed esercizio dell'Impianto Fotovoltaico integrato con l'Agricoltura, con potenza di picco 21,089 MWp, in località "Pagliarone" nel comune di Caiazzo (CE), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV, da realizzare in soluzione GIS, da inserire in entra-esce alla linea a 380 Kv "Benevento 2 – Presenzano" ubicata nel comune di Amorosi (BN), nel seguito definito il "Progetto". Tale documento, in accordo con l'Allegato A_02 del Decreto Dirigenziale n.569 del 28/12/2020, contiene:

- criteri scelte progettuali, inserimento sul territorio, caratteristiche dei materiali, criteri di progettazione strutture e impianti, sicurezza funzionalità e economia;
- aspetti relativi a geologia, topografia, idrologia, idrogeologia, strutture e geotecnica, interferenze, espropri, paesaggio, ambiente, immobili di interesse storico artistico e archeologico, indagini e studi;
- relazione descrittiva delle opere;
- idoneità reti esterne servizi;
- interferenze con reti aeree e sotterranee ed eventuali soluzioni.

2. SINTESI DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE

L'intervento consiste nella realizzazione di un Impianto Fotovoltaico Integrato con l'Agricoltura, in località "Pagliarone" nel comune di Caiazzo (CE) con potenza di picco 21,089 MWp (tenuto conto del rapporto di connessione DC/AC= 1,25 potenza di connessione pari 16,865 MWp), del relativo Cavidotto MT di collegamento alla Stazione Elettrica di Utenza, connessa in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV, da realizzare in soluzione GIS, da inserire in entra-esce alla linea a 380 kV "Benevento 2 – Presenzano" ubicata nel Comune di Amorosi (BN). Il Cavidotto MT avrà una lunghezza di circa 2500 m, mentre l'Impianto di Utenza per la Connessione, ovvero l'elettrodotto AT, avrà una lunghezza di circa 330 m. In sintesi, l'Impianto Fotovoltaico sarà costituito da:

- 40.180 moduli fotovoltaici (Pannelli Fotovoltaici da 525Wp, disposti su due file con orientamento Nord-Sud);
- 1435 stringhe (stringhe composte da 28 moduli);
- Distanza tra gli assi delle file di pannelli: 8,00m;
- 12 Cabine di trasformazione e smistamento;
- 1 Cabina di impianto;
- Cavidotto MT;
- Stazione Elettrica di Utenza;
- Impianto di Utenza per la Connessione (elettrodotto AT);
- Impianto di Rete per la Connessione (stallo AT).

La figura1 riporta lo stralcio della corografia di inquadramento.

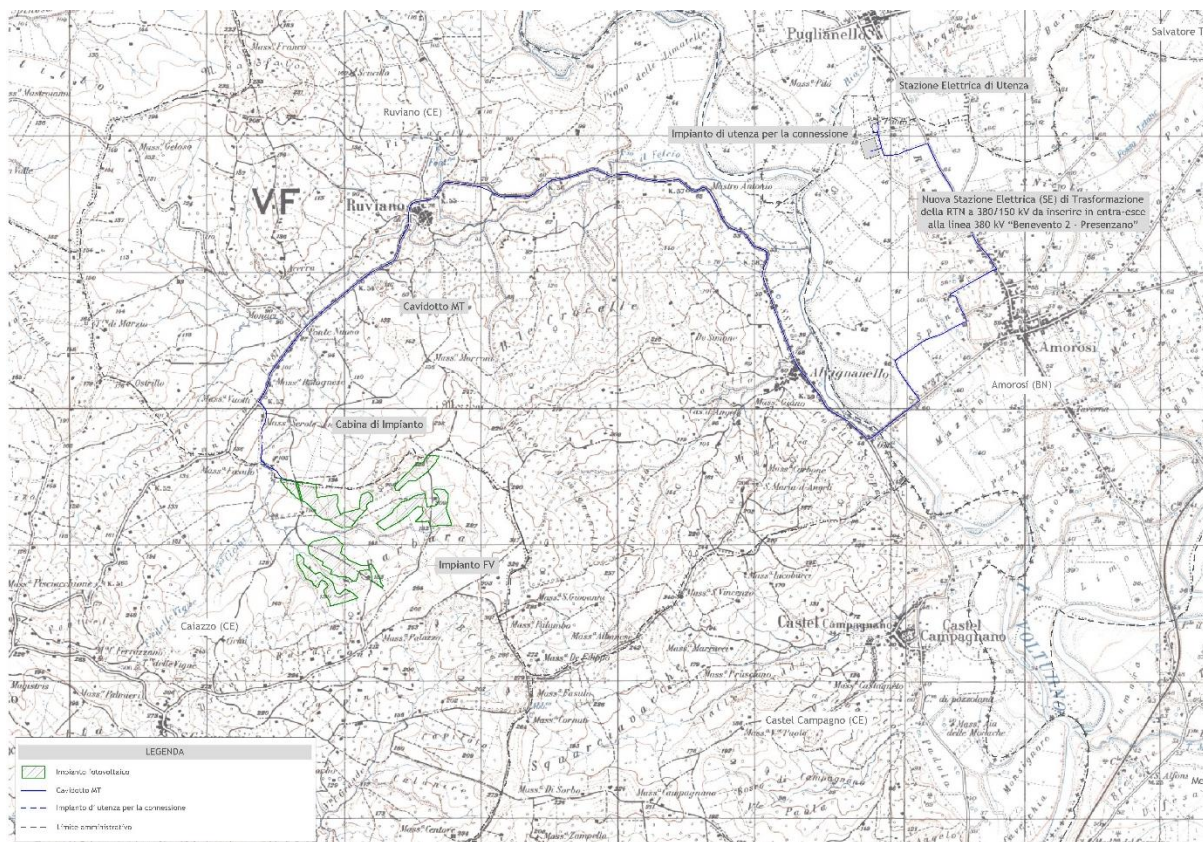


Figura1. Stralcio della corografia di inquadramento

L'Impianto Fotovoltaico, il Cavidotto MT, Stazione Elettrica di Utenza, l'Impianto di Utenza per la Connessione e l'Impianto di Rete per la Connessione risultano ubicati nel Comune di Amorosi (BN), sulle seguenti particelle catastali:

Comune di Amorosi (BN):

- Comune di Amorosi (BN) : Foglio 01, Particelle: 15-109-110-127-134-153-284;
- Comune di Ruviano (CE) : Foglio 14, Particelle: 119-113-161-17-200-199-13-15-110-5070;
- Comune di Caiazzo (CE) : Foglio 16, Particelle: 3-4-5-6-7-8-5011; Foglio 24, Particelle: 5127;

Al parco fotovoltaico vi si accede tramite la S.P. 336 e considerando la buona accessibilità al sito garantita dalla viabilità presente, per il raggiungimento dell'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico non sarà realizzata alcuna nuova viabilità.

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

3.1. MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

Il progetto proposto è relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, nella fattispecie fotovoltaica.

Le centrali fotovoltaiche, alla luce del continuo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, rappresentano oggi una realtà concreta in termini di disponibilità di energia elettrica soprattutto in aree geografiche come quella interessata dal progetto in trattazione che, grazie alla loro particolare vocazione, sono in grado di garantire una sensibile diminuzione del regime di produzione delle centrali termoelettriche tradizionali, il cui funzionamento prevede l'utilizzo di combustibile di tipo tradizionale (gasolio o combustibili fossili). Pertanto, il servizio offerto dall'impianto proposto nel progetto in esame consiste nell'aumento della quota di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile e nella conseguente diminuzione delle emissioni in atmosfera di anidride carbonica dovute ai processi delle centrali termoelettriche tradizionali. Per valutare quantitativamente la natura del servizio offerto, possono essere considerati i valori specifici delle principali emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale (fonte IEA):

CO ₂ (anidride carbonica)	496 g/kWh
SO ₂ (anidride solforosa)	0,93 g/kWh
NO ₂ (ossidi di azoto)	0,58 g/kWh
Polveri	0.029 g/kWh

Tabella 1. Valori specifici delle emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale – fonte IEA



Sulla scorta di tali valori ed alla luce della producibilità prevista per l'impianto proposto, è possibile riassumere come di seguito le prestazioni associabili al parco fotovoltaico in progetto:

- Produzione totale annua **36.884.661 kWh/anno**;
- Riduzione emissioni CO₂ **18.294,79 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni SO₂ **34,30 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni NO₂ **21,39 t/anno** circa;
- Riduzioni Polveri **1,07 t/anno** circa.

Data la previsione di immettere in rete l'energia generata dall'impianto in progetto, risulta significativo quantificare la copertura offerta della domanda energetica in termini di utenze familiari servibili, considerando per quest'ultime un consumo medio annuo di 1.800 kWh. Pertanto, essendo la producibilità stimata per l'impianto in progetto, pari a **36.884.661 kWh/anno**, è possibile prevedere il soddisfacimento del fabbisogno energetico di circa **20.491 famiglie** circa. Tale grado di copertura della domanda acquista ulteriore valenza alla luce degli sforzi che al nostro Paese sono stati chiesti dal collegio dei commissari della Commissione Europea al pacchetto di proposte legislative per la lotta al cambiamento climatico.

Alla base di alcune scelte caratterizzanti l'iniziativa proposta è possibile riconoscere considerazioni estese all'intero ambito territoriale interessato, tanto a breve quanto a lungo termine. Innanzitutto, sia breve che a lungo termine, appare innegabilmente importante e positivo il riflesso sull'occupazione che la realizzazione del progetto avrebbe a scala locale. Infatti, nella fase di costruzione, per un'efficiente gestione dei costi, sarebbe opportuno reclutare in loco buona parte della mano d'opera e mezzi necessari alla realizzazione delle opere civili previste. Analogamente, anche in fase di esercizio, risulterebbe efficiente organizzare e formare sul territorio professionalità e maestranze idonee al corretto espletamento delle necessarie operazioni di manutenzione.

Per quanto riguarda le infrastrutture di servizio considerate in progetto, quella eventualmente oggetto degli interventi migliorativi più significativi, e quindi fin da ora inserita in un'ottica di pubblico interesse, è rappresentata dall'infrastruttura viaria. Infatti, si prende atto del fatto che gli eventuali miglioramenti della viabilità di accesso al sito (ad esempio il rifacimento dello strato intermedio e di

 SINERGIA GP17	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> <p style="text-align: center;">Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura</p>	
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

usura di viabilità esistenti bitumate) risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità pubblica, a tutto vantaggio della sicurezza della circolazione stradale e dell'accessibilità di luoghi adiacenti al sito di impianto più efficacemente valorizzabili nell'ambito delle attività agricole attualmente in essere.

3.2. OBIETTIVI DEL PROGETTO

L'impianto sarà di tipo non integrato secondo la definizione dell'art. 2 comma b1 del DM 19/02/2007. I pannelli saranno posizionati a terra tramite dei pali infissi in acciaio, non saranno utilizzate in nessun caso fondazioni in cemento armato. Tale scelta è dovuta esclusivamente allo scopo di avere un impatto sul terreno non invasivo e alla loro facilità di rimozione al momento della dismissione dell'impianto. I pali proposti per le fondazioni verranno introdotti e fissati sul terreno senza ricorrere all'utilizzo di calcestruzzo, ma semplicemente conficcandoli a terra tramite l'utilizzo di una macchina specifica. Tale tecnologia è utilizzata nell'ambito dell'ingegneria ambientale e dell'eco-edilizia al fine di non alterare le caratteristiche naturali dell'area soggetta all'intervento. Il campo fotovoltaico verrà collegato alla rete elettrica e l'energia prodotta sarà immessa in rete. Una volta realizzato, l'impianto consentirà di conseguire i seguenti risultati:

- Immissione nella rete dell'energia prodotta tramite fonti rinnovabili quali l'energia solare;
- Impatto ambientale locale nullo, in relazione alla totale assenza di emissioni inquinanti e di rumore contribuendo così alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti in accordo con quanto ratificato a livello nazionale all'interno del Protocollo di Kyoto;
- Sensibilità della committenza sia ai problemi ambientali che all'utilizzo di nuove tecnologie ecocompatibili;
- Miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale su cui ricade il progetto.

La luce solare una fonte inesauribile di energia pulita, disponibile per tutti ed integrabile nel contesto urbano ed ambientale in generale. Il fotovoltaico è un processo che consente di trasformare direttamente la luce solare in energia elettrica in corrente continua, sfruttando il cosiddetto "effetto fotovoltaico". Tale effetto si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori, opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura e quindi di facile reperibilità) di generare energia elettrica quando vengono colpiti da radiazione solare. La tecnologia fotovoltaica è tra le più innovative e promettenti a medio e lungo termine, permettendo la produzione di elettricità là dove serve, senza alcun utilizzo di combustibile e senza praticamente alcuna manutenzione, tranne la pulizia dei pannelli una volta all'anno.

Detto Impianto, si svilupperà in una porzione di territorio del comune di Amorusi, composto indicativamente da **n. 40.180** pannelli in silicio monocristallino, ciascuno di potenza nominale pari a **525 Wp**. L'impianto è in grado di raggiungere la potenza di **21.089,00 kWp** con una produzione annua stimata di **36.884.661 kWh/anno**.

3.3. INSERIMENTO SUL TERRITORIO

Il principio progettuale utilizzato per il progetto e quindi anche posizionamento dell'impianto fotovoltaico in esame è quello di **massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile**.

Nella generalità dei casi, un generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento, poiché perdite di energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

I fattori considerati nella progettazione sono stati i seguenti:

- Caratteristiche del sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- Esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

- Eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- Caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- Caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Tra le possibili soluzioni, sono stati presi in considerazione i pannelli da 525W per una potenza installata complessiva di 21.089 kWp.

Si è ipotizzato di progettare un impianto capace di avere:

- Una potenza lato corrente continua superiore all'85% della potenza nominale del generatore fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento;
- Una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 90% della potenza lato corrente continua (efficienza del gruppo di conversione);
- E, pertanto, una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore all'85% della potenza nominale dell'impianto fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento.

In particolare, i criteri principali assunti alla base delle valutazioni in sede di sopralluogo riguarda l'individuazione dell'area utile di intervento.

La prima operazione di sopralluogo ha valutato i seguenti elementi:

- Sufficiente soleggiamento per tutto il corso dell'anno, mediante la verifica della presenza di ombre (vegetazione, costruzioni, alture), nebbie o foschie mattutine, nevosità, ventosità;
- Modalità tecniche di installazione dei moduli fotovoltaici;
- Alloggiamento delle apparecchiature elettriche;
- Percorso dei cavi di cablaggio;
- Eventuali difficoltà logistiche in fase di costruzione;
- Vincoli di tipo ambientale.

Una volta scelto il sito, si procede con l'individuazione della collocazione del generatore fotovoltaico, della sua esposizione rispetto al Sud geografico, del suo angolo di inclinazione e dell'area utilizzabile ai fini della sua installazione.

Il dimensionamento deve essere preceduto dalla ricognizione dei dati meteorologici di radiazione globale media giornaliera su base mensile per un almeno un anno tipo sul piano inclinato dei moduli.

Successivamente è necessario determinare i dati di carico elettrico previsti, al fine di poter procedere con il metodo di calcolo.

Il fine della progettazione è la scelta della taglia del generatore fotovoltaico, dell'eventuale batteria di accumulo e del convertitore statico.

Nel caso di impianti connessi in rete, il dimensionamento dipende anche dai seguenti fattori:

- Budget per l'investimento;
- Costo di un sistema fotovoltaico collegato in rete;
- Densità di potenza dei moduli da installare;
- Superficie di installazione disponibile.

3.4. CRITERI SCELTE PROGETTUALI

In accordo al D. Lgs 152/2006 e s.m.i., è stata effettuata l'analisi delle principali alternative ragionevoli, al fine di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto; mediante tale analisi è stato possibile valutare le alternative, con riferimento a:

- Alternative strategiche, individuazione di misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- Alternative di localizzazione, in base alla conoscenza dell'ambiente, all'individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

- Alternative di processo o strutturali, esame di differenti tecnologie e processi e di materie prime da utilizzare;
- Alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi, consistono nella ricerca di contropartite nonché in accorgimenti vari per limitare gli impatti negativi non eliminabili;
- Alternativa zero, rinuncia alla realizzazione del progetto.

Quest'ultima prevede la non realizzazione dell'Impianto, mantenendo lo status quo dell'ambiente. Tuttavia, ciò comporterebbe il mancato beneficio degli effetti positivi del progetto sulla comunità.

Non realizzando il parco, infatti, si rinunciarebbe alla produzione di energia elettrica pari a 18,99 GWh/anno che contribuirebbero a:

- Risparmiare in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero, di fatto, emessi da un altro impianto di tipo convenzionale;
- Incrementare in maniera importante la produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili, favorendo il raggiungimento degli obiettivi previsti dal Pacchetto Clima-Energia.

Inoltre, si perderebbero anche gli effetti positivi che si avrebbero dal punto di vista socioeconomico, con la creazione di un indotto occupazionale in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad installare i pannelli fotovoltaici. Inoltre, durante la fase di costruzione/dismissione, figure altamente specializzate potranno utilizzare le strutture ricettive dell'area e gli operai e gli operatori di cantiere si serviranno dei servizi di ristorazione, generando un indotto economico nell'area locale. Anche la fase d'esercizio dell'impianto, seppur in misura più limitata rispetto alla fase di costruzione/dismissione, comporterà l'impiego di professionalità per le attività di manutenzione preventiva.

Inoltre, la presenza dell'impianto potrà diventare un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

Si evince che la considerazione dell'alternativa zero, sebbene non produca azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Pertanto, tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento non sono auspicabili per il contesto in cui si debbono inserire.

3.5. LA SOLUZIONE DELL' "AGRO – VOLTAICO"

La soluzione progettuale che si propone nel seguito nasce per meglio inserire il Progetto nel contesto ambientale e per ridurre il consumo di suolo agricolo.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico.

Esso è infatti un sistema di produzione energetica sostenibile che permette la generazione di energia pulita continuando a coltivare i terreni, nelle porzioni lasciate libere tra le file dei moduli fotovoltaici.

Tale nuovo approccio consentirebbe di vedere l'impianto fotovoltaico non più come mero strumento di reddito per la produzione di energia ma come l'integrazione della produzione di energia da fonte rinnovabile con le pratiche agro-zootecniche.

Va subito evidenziato che, in questa soluzione, la componente principale è quella energetica, mentre quella agricola ne rappresenta la parte secondaria, intesa come complementare alla presenza delle strutture/pannelli ; per cui la coltivazione agricola sviluppabile potrà essere solamente quella che non interferisce con il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico (non si potranno utilizzare specie arboree che si sviluppino più alte di circa 2,3-2,5 m , né che ingombrino troppo in larghezza), né si potrà pretendere che la resa produttiva sia quella di un campo "solo agricolo".

Il fotovoltaico avrà un ruolo cruciale nel futuro processo di decarbonizzazione e incremento delle fonti rinnovabili (FER) al 2030. In particolare, secondo il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), l'Italia dovrà raggiungere il 30% di energia da fonti

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

rinnovabili sui consumi finali lordi, target che per il solo settore elettrico si tradurrebbe in un valore pari ad oltre il 55% di fonti rinnovabili rispetto ai consumi di energia elettrica previsti. Per garantire tale risultato, il Piano prevede un incremento della capacità rinnovabile pari a 40 GW, di cui 30 GW costituita da nuovi impianti fotovoltaici.

Tali target verranno rivisti al rialzo, alla luce degli obiettivi climatici previsti dal recente Green Deal europeo, che mira a fare dell'Europa il primo continente al mondo a impatto climatico zero entro il 2050. Per raggiungere questo traguardo si sono impegnati a ridurre le emissioni di almeno il 55% entro il 2030 (invece dell'attuale 40%) rispetto ai livelli del 1990. Queste novità richiederanno un maggiore impegno nello sviluppo delle energie rinnovabili.

Se si valuta l'impatto che il fotovoltaico avrebbe se nei prossimi dieci anni (da qui al 2030) fosse interamente costruito su terreni agricoli (ipotesi del tutto fantasiosa), si dovrebbe concludere che il problema "non esiste".

Guardando i numeri:

- sulla base dei dati Istat circa 125mila ha di terreno agricolo sono abbandonati ogni anno in Italia;
- se si costruissero i circa 30/35 GW di fotovoltaico nuovo come previsto dal Pniec al 2030, occorrerebbero circa 50mila ha, meno della metà dell'abbandono annuale dall'agricoltura.

3.5.1. COMPATIBILITA' E COESISTENZA TRA IMPIANTO FOTOVOLTAICO E ATTIVITA' DI COLTIVAZIONE

Dalla Relazione tecnica del progetto si evince che l'impianto sarà dotato di strutture fisse a pali infissi.

La disposizione delle strutture in pianta è tale che:

- distanza tra gli assi delle strutture: 8,00 m;

L'altezza da terra dei pannelli fotovoltaici è di 2,77 m nel punto più alto e di 0,50 m nel punto più basso.

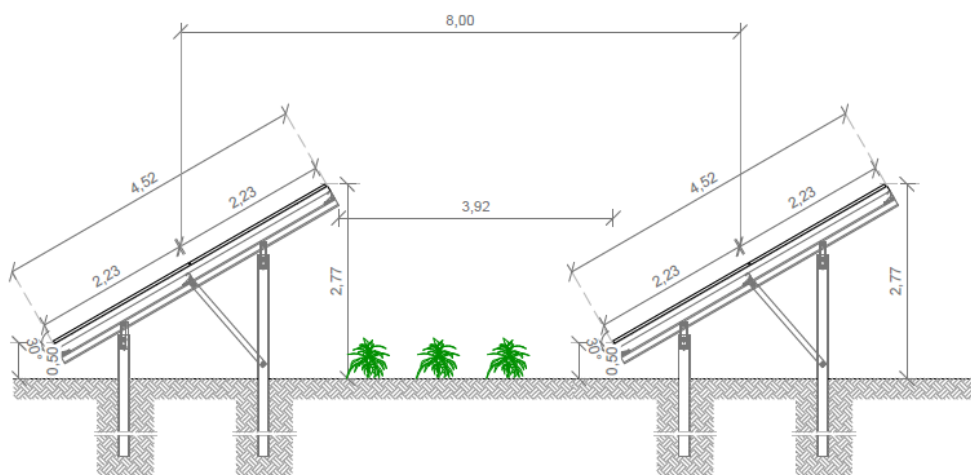
Lo spazio libero minimo tra due file di pannelli è di circa 3,92 m.

Considerato, pertanto, che lo spazio libero minimo rimanente tra una fila di pannelli fotovoltaici e l'altra è di circa **3,92 m**, è stata ipotizzata la possibilità di coltivare in futuro, da parte di un'azienda agricola del luogo, le strisce di terreno che non saranno occupate dai pannelli fotovoltaici con le colture già praticate nell'area in esame.

La superficie utilizzabile ai fini agricoli è di circa 17 ha.

Tali strisce di terreno, ben si prestano ad ospitare colture agrarie al duplice scopo di:



- incrementare il reddito, seppure in maniera non preponderante, derivante dalla gestione del campo;
- rendere meno impattante, dal punto di vista agricolo, la realizzazione dell'impianto di produzione energetica.


TIPICO STRUTTURE
 Scala 1:100


La produzione agricola può essere orientata verso coltivazioni **erbacee** oppure **arboree**, secondo scelte che potranno essere fatte dal conduttore del fondo dal punto di vista agricolo.

Una prima distinzione va fatta innanzitutto tra:

- **coltivazioni erbacee:** presentano il vantaggio di raggiungere già entro il primo anno la produzione, ma con lo svantaggio di avere più difficoltà a conciliare i metodi di semina e raccolta automatici con la presenza e l'interferenza delle strutture dei pannelli fotovoltaici;
- **coltivazioni frutticole arboree:** presentano lo svantaggio di aver bisogno di almeno 3-4 anni, se non di più, per cominciare a produrre frutti, ma con il vantaggio, d'altra parte, di avere meno problematiche di metodologie di gestione e raccolta che,

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

essendo meno meccanizzate e più manuali rispetto a quelle delle erbacee, presentano meno potenziali difficoltà di interferenza per la presenza delle strutture dei pannelli fotovoltaici.

La scelta dell'una o dell'altra resta nelle valutazioni del conduttore della parte agricola del campo agrivoltaico, che, naturalmente, potrebbe anche intercambiarle a sua discrezione durante il ciclo di vita, previsto trentennale, del campo fotovoltaico.

3.5.1.1. SCELTA OPZIONE N.1-COLTIVAZIONE DI SPECIE ERBACEE

Optando per la **coltivazione erbacea**, sarà fondamentale rispettare il principio della "**rotazione culturale**", ossia la successione di colture diverse tra di loro sullo stesso appezzamento, che prevede il ritorno dopo un certo numero di anni della coltura iniziale. Tale alternanza ha l'obiettivo di riequilibrare le proprietà biologiche, chimiche e fisiche del suolo coltivato, che tendono a perdersi con la coltivazione prolungata della stessa specie vegetale.

Le colture, secondo il loro effetto sul terreno di coltivazione, possono suddividersi in tre gruppi principali:

- **colture preparatrici (o "da rinnovo")**: richiedono cure colturali particolari, quali ottima preparazione del terreno ed equilibrate concimazioni organiche, che a fine ciclo incidono positivamente sulla struttura del terreno (es. mais, barbabietola da zucchero, patata, pomodoro, tabacco, girasole, fava, fagiolo, pisello, lupino ecc.);
- **colture miglioratrici**: aumentano la fertilità del terreno, influenzando sulla struttura fisica, chimica e biologica (es. graminacee pratensi) oppure lo arricchiscono d'azoto (es. leguminose da granella e da foraggio);
- **colture sfruttanti (o "depauperanti")**: sfruttano gli elementi nutritivi presenti nel terreno e lo impoveriscono (ad es. frumento, avena, orzo, segale, riso, mais, sorgo e generalmente tutti i cereali da granella).

Praticare una rotazione culturale è estremamente importante e vantaggioso, per motivi sia di carattere tecnico agronomico sia di carattere economico.

Lo schema classico di avvicendamento/rotazione culturale prevede la seguente successione delle colture:

Coltura da Rinnovo --->> Coltura Miglioratrice --->> Coltura Depauperante



Tenuto conto del ciclo culturale delle diverse specie vegetali, delle rispettive esigenze lavorative - in termini di dimensioni delle macchine e degli attrezzi - anche in rapporto alla necessità della indispensabile periodica manutenzione dei pannelli fotovoltaici, oltre che delle condizioni pedo-climatiche stagionali, si ritiene di poter proporre le seguenti tipologie di coltivazione erbacee da effettuare negli spazi compresi tra le file dei pannelli:

- coltura da rinnovo: **patata**;
- coltura miglioratrice: **legumi da granella (fagiolo)**;
- coltura depauperante: **cereali da granella (orzo)**.

In particolare, ciò è possibile presupponendo di utilizzare per le lavorazioni agricole dei macchinari di piccole dimensioni, non invasivi, che possono agevolmente muoversi nelle strisce di terreno larghe circa 4 m senza danneggiare le strutture e/o i pannelli fotovoltaici.

Considerato che l'area totale dell'intervento occupa circa 29 ha, ne deriva che, di fatto, lo spazio utilizzabile per la coltivazione agricola risulterà essere quasi il 60% (17/29) della superficie complessiva interessata dal campo fotovoltaico.

Ciò rappresenta una buona estensione di superficie, tale da rendere sostenibile, anche dal punto di vista economico, l'attività di coltivazione, seppur quale attività secondaria rispetto a quella primaria di produzione di energia elettrica.

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

Nella fattispecie del presente progetto, l'esercizio dell'impianto agro-voltaico consentirà di contribuire agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale, mantenendo, seppure in maniera secondaria rispetto all'attività primaria energetica europea e nazionale, una produzione agricola di tipo sostenibile destinata all'alimentazione umana, che durante il ciclo di vita dell'impianto (previsto di 30 anni) potrà essere scelta di tipo erbaceo (**patate, fagioli, orzo**).

3.5.1.2. OPZIONE N.2-COLTIVAZIONE DI SPECIE FRUTTICOLE ARBOREE

Si è già detto precedentemente, come la coltivazione degli interfilari dei pannelli fotovoltaici possa riguardare anche specie frutticole arboree.

Nello specifico, potrebbe prevedersi l'impianto di un **uliveto**, quale coltura già largamente praticata nella zona di Caiazzo e del circondario, adottando tecniche colturali orientate alla meccanizzazione della coltivazione con macchinari che non interferiscono con la presenza delle strutture dei pannelli.

Importante porre all'attenzione che, il comune di Caiazzo, è uno dei centri agricoli più importanti della Terra di Lavoro.

3.6. CRITERI DI PROGETTAZIONE STRUTTURE E IMPIANTI

Per quanto riguarda i criteri di dimensionamento generali dell'impianto fotovoltaico si è fatto riferimento alla Norma CEI 82-25, salvo per gli aspetti specificatamente indicati nel seguito.

Si precisa che la progettazione e le verifiche di una struttura in Italia sono effettuate, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 20 febbraio 2018 n. 8 - Suppl. Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni" (di seguito NTC2018) e della Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 11 febbraio 2019 n.5-Suppl.Ord.) "Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018".

Per quanto non diversamente specificato nella suddetta norma, per quanto riportato al capitolo 12 delle NTC 2018, si intendono coerenti con i principi alla base della stessa, le indicazioni riportate nei seguenti documenti:


- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;
- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;
- Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.

Inoltre, a integrazione delle presenti norme e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;
- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Per quanto non trattato nella presente norma o nei documenti di comprovata validità sopra elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle presenti Norme Tecniche.

3.7. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

Impianto fotovoltaico

Un sistema fotovoltaico è costituito dall'insieme di più celle fotovoltaiche a base di silicio o a base di tellurio di cadmio, arseniuro di gallio o di leghe di seleniuro di rame e indio.

L'effetto fotovoltaico, scoperto nel 1839, si basa sulla capacità di alcuni materiali semiconduttori di trasformare la radiazione solare in energia elettrica. La radiazione solare rappresenta l'energia elettromagnetica emessa dai processi di fusione dell'idrogeno contenuta nel sole, la cui intensità, essendo influenzata dal suo angolo di inclinazione, risulta massima quando la superficie di captazione è orientata a Sud con angolo di inclinazione pari alla latitudine del sito. Essa viene determinata mediante metodi di calcolo sperimentali o mediante apposite mappe isoradiative.

Il modulo è ottenuto dalla connessione elettrica delle singole celle fotovoltaiche connesse in serie o in parallelo. La maggior parte delle celle fotovoltaiche è composta da silicio, elemento più diffuso in natura dopo l'ossigeno, sotto forma di diossido di silicio, che deve essere trattato chimicamente e termicamente prima dell'utilizzo.

Le celle vengono assemblate fra uno stato superiore di vetro a basso tenore di ossido di ferro e uno inferiore di materiale plastico, separate da un foglio sigillante che assicura anche un buon isolamento dielettrico. Il sistema viene poi racchiuso in una cornice di alluminio. I terminali di collegamento sui contatti anteriori e posteriori sono costituiti da nastri di rame, la cui saldatura può essere manuale o automatica. Più moduli assemblati meccanicamente tra loro formano il pannello, mentre moduli o pannelli collegati elettricamente in serie formano la stringa e più stringhe collegate in parallelo formano il generatore.

Si rimanda per ulteriori approfondimenti ai seguenti documenti:

- 223602_D_D_0124 Planimetria generale di impianto;
- 223602_D_D_0126 Particolari costruttivi.

Strutture di supporto

Le strutture a supporto dei moduli saranno in acciaio zincato a caldo ed ancorata al terreno tramite infissione diretta nel terreno ad una profondità idonea a sostenere l'azione del vento. Le strutture avranno distanza minima da terra pari a 50 cm e raggiungono altezza massima di 277 cm circa. Esse sono fissate al terreno mediante fondazioni costituite da profilati in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno.

I moduli costituenti la stringa saranno alloggiati in modo tale da essere interessati dallo stesso irraggiamento. Ogni struttura permetterà l'installazione di 28 moduli costituenti una stringa.

Si rimanda per ulteriori approfondimenti al seguente documento:


- 223602_D_D_0126 Particolari costruttivi.

Viabilità

Per garantire un'agevole circolazione interna all'impianto saranno realizzate strade e piazzali mediante pavimentazione con misto granulometrico stabilizzato. In particolare, per la realizzazione di un'adeguata viabilità sarà richiesta l'asportazione dello strato superficiale di terreno vegetale e la sua sostituzione con uno strato di misto granulare stabilizzato. Per le piste di nuova costruzione, dopo l'esecuzione della necessaria compattazione, verrà steso uno strato di geotessile, quindi verrà realizzata una fondazione in misto granulare dello spessore di 50 cm e infine uno strato superficiale di massicciata dello spessore di 10 cm. Verranno eseguite opere di scavo, compattazione e stabilizzazione nonché riempimento con inerti costipati e rullati così da avere un sottofondo atto a sostenere i carichi dei mezzi nelle fasi di accesso e manovra.

Si rimanda per ulteriori approfondimenti al seguente documento:

- 223602_D_D_0126 Particolari costruttivi.

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

Cavi BT, MT e AT

I cavi saranno posati all'interno di cavidotti in PEAD posati a quota -50 ÷ -70 cm e raccordati tra loro mediante pozzetti di ispezione. I cavi BT di collegamento tra cassette di parallelo stringa e i quadri di campo saranno:

- ARG7 R,
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile < 1%.

Nel caso in cui le stringhe provenienti da una fila si dovranno attestare in una cassetta di stringa presente nella fila successiva o precedente, i cavi di tipo FG21M21 dovranno essere posati entro tubo corrugato di tipo pesante aventi caratteristiche meccaniche DN450 ø 200 mm.

I cavi MT saranno:

- In alluminio con formazione ad elica visibile del tipo ARE4H5EX;
- Conformi alla specifica tecnica ENEL DC4385;
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile < 0,5%.

La posa sarà prevista direttamente interrata a -100 ÷ -120 cm con protezione anti sfondamento da escavazione senza corrugati o manufatti di posa interposti con il terreno.

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

I cavi AT saranno:

- In alluminio del tipo ARE4H1H5E;
- Conformi alla CEI 60840;
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile < 0,5%.

La posa sarà prevista direttamente interrata a -120 ÷ -150 cm con protezione anti sfondamento da escavazione senza corrugati o manufatti di posa interposti con il terreno.

Si rimanda per ulteriori approfondimenti al seguente documento:

- 223602_D_D_0235 Dettagli costruttivi cavidotto MT-AT-TOC.

Cabine di trasformazione e cabina di impianto

Le **cabine di trasformazione** saranno costituite da edifici di dimensioni rispettivamente 8,25 m x 2,40 m x 2,95 m e 6,50 m x 2,40 m x 2,95 m suddivise in tre sezioni:

- Una sezione contenete gli inverter, quadri BT e i servizi ausiliari.
- Una sezione dedicata all'unità di trasformazione;
- Una sezione contenente il locale MT;

La **cabina di impianto** sarà costituita da un edificio di dimensioni 3,00 m x 2,40 m x 2,95 m suddiviso in due sezioni:

- una sezione contenente il locale MT;
 - una sezione contenente il locale misure.
- 223602_D_D_0126 Particolari costruttivi.

3.8. SICUREZZA DELL'IMPIANTO

In merito alla valutazione della sicurezza dell'impianto sono stati presi in considerazione gli effetti di:

- impatto acustico;
- impatto elettromagnetico.

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

1. Impatto acustico:

La descrizione dell'impatto acustico generato dall'impianto è approfondita nell'ambito della Relazione di impatto acustico, a cui si rimanda:

- 223602_D_R_0255 Relazioni di impatto acustico.

L'impianto fotovoltaico, in virtù della tecnologia applicata e della configurazione complessiva delle apparecchiature, non è sede, nella sua fase di normale esercizio, di significative emissioni acustiche.

Pertanto, si può concludere che il clima acustico della zona resterà congruente con le previsioni di zonizzazione locale e nazionale, a seguito della realizzazione dell'impianto.

2. Impatto elettromagnetico:

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto fotovoltaico, dovute potenzialmente al cavidotto MT, alle cabine di trasformazione, alla cabina di impianto e alla stazione elettrica di utenza viene effettuata nella specifica Relazione sull'Elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M 29/05/08) a cui si rimanda per i dettagli:

- 223602_D_R_0254 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M 29/05/08).

In particolare, alla luce di quanto analizzato in questo documento, si evince che nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di emissioni elettromagnetiche al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere non significativi sulla popolazione.

Inoltre, poiché gli unici potenziali recettori, durante le tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione, sono gli operatori di campo, la loro esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi).

4. INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

4.1. GEOLOGIA


L'area in esame ricade nei Fogli 172 "Caserta" e 173 "Benevento" della cartografia geologica d'Italia scala 1:100.000

Geologicamente il territorio di Caiazzo si estende su un territorio a prevalente morfologia collinare tra il medio corso del fiume Volturno a Sud, M. Grande a Nord e la dorsale calcareo-dolomitica costituita dai monti Fallano, Maiulo e Caruso ad ovest.

La geologia dell'area è essenzialmente legata ai movimenti orogenetici verificatisi tra il Mesozoico ed il Pliocene inferiore che hanno determinato l'intero assetto della catena appenninica carbonatica meridionale.

La fase tettonica a carattere distensivo iniziata durante il Pliocene superiore e protrattasi fino al Quaternario, smembrò la neoformata catena in una serie di dorsali e depressioni causate, queste ultime, dallo sprofondamento tettonico di zolle carbonatiche secondo una serie di faglie ad andamento prevalentemente appenninico (NO-SE) ed antiappenninico (NE-SO) approfondites progressivamente verso il Tirreno. Tali depressioni hanno rappresentato pertanto una zona di accumulo, inizialmente, dei materiali carbonatici provenienti dallo smantellamento dei rilievi circostanti ad opera degli agenti esogeni, successivamente, dei materiali piroclastici provenienti dall'apparato vulcanico del Roccamonfina e del Sistema Flegreo. Non mancano tuttavia i materiali alluvionali provenienti dalle frequenti esondazioni del fiume Volturno.

A grandi linee, il corso del fiume Volturno attraversa le pianure vallive di Alife, Telesse, la piccola Piana di Caiazzo nonchè la Pianura Campana, e divide la fascia dei rilievi mesozoici, distribuiti da SE a NO in direzione appenninica, in due grandi gruppi: 1) I monti di Caserta a sud e 2) Il Monte Maggiore a nord, i quali differiscono per particolari della stratigrafia e della tettonica. Nei due gruppi si riconoscono delle diverse unità orografiche e strutturali definite dorsali separate da faglie di cui le più importanti aventi influenza morfologica sono dirette NO-SE, SO-NE e E-O. A segnare il passaggio dall'uno all'altro gruppo si inserisce come elemento di raccordo la dorsale di M. Maiulo e M. Caruso che, con il M. Fallano e il M. Friento appartiene, secondo alcuni autori, al gruppo del

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

M. Maggiore, a nord del Volturno, secondo altri, essendo comparabile con la struttura dei Monti di Caserta rappresenta la zona di transizione tra le due serie. Questi rilievi sono costituiti da calcari e calcari dolomitici di età compresa tra l'Infra-Lias e il Cretacico Superiore limitati a settentrione da faglie inverse mentre altre faglie minori con direzione appenninica, attraversano le strutture stesse. A contatto tettonico con i calcari mesozoici vi sono i sedimenti arenaceo-quarzosi del Miocene appartenenti alla formazione delle "arenarie di Caiazzo", resti di una copertura trasgressiva più o meno uniforme e continua che si estende dai rilievi mesozoici di Castel Morrone verso nord attraverso il Volturno fino al piede dei versanti meridionali del Matese. Questi terreni flyschoidi miocenici formano una serie di alture collinari come quella che costituisce il territorio di Caiazzo che fa da soglia e da raccordo tra la preesistente conca lacustre, ora piana di Alife, e la piccola Piana di Caiazzo chiusa dalla stretta di Triflisco a Ponte Annibale. Questa formazione terrigena è troncata da una coltre di argille varicolori appartenente alla formazione del cosiddetto "complesso indifferenziato" di cui si conservano pochi lembi sparsi.

Pertanto, dalla consultazione della cartografia tematica e dal rilevamento geologico effettuato in una zona ben più ampia di quella strettamente in oggetto, si è accertata la presenza dei seguenti litotipi:

- Calcari detritici avana e bianchi che alla base passano a calcari e conglomerati calcarei con liste di selce grigia (Cretacico Sup.)
- Argille grigie o varicolori, talora scagliose con intercalazioni di calcari marnosi e di arenarie. Inglobano litici di varia natura e di varia età. Affiorano quasi sempre in giacitura caotica secondo rapporti tettonici con gli altri terreni mesozoici e terziari e costituiscono il "complesso indifferenziato" (Oligocene).
- Arenarie grossolane, quarzoso micacee a cemento calcareo marnoso, gradate, in strati e banchi con intercalazioni di argille e marne costituenti il flysch delle "arenarie di Caiazzo" (Miocene).
- Materiali piroclastici appartenenti al gruppo delle "ignimbriti trachi-fonolitiche" provenienti dalle eruzioni dei complessi vulcanici (Roccamonfina a nord, Campi Flegrei a sud) e colmano le zone vallive sfumando nelle fasce alluvionali intorno al Volturno (Pleistocene).

In particolare, l'impianto fotovoltaico e gran parte del cavidotto, verranno realizzate in corrispondenza del "complesso indifferenziato" costituito da depositi argilloso limosi con frequenti intercalazioni di marne e alternanze di arenarie grigie e giallastre con lenti ciottolose di natura calcarea e in corrispondenza delle "arenarie di Caiazzo", costituite da arenarie grossolane quarzoso-micacee con intercalazioni di argille e marne siltose.

Le restanti parti verranno realizzate in corrispondenza del complesso alluvionale attuale e recente costituiti da depositi ciottolosi e sabbiosi, e in corrispondenza dei prodotti di alterazione dei tufi terrosi. Il cavidotto MT attraverserà principalmente i prodotti di alterazione dei tufi terrosi, incoerenti, costituiti da sabbie e limi rimaneggiati. Mentre la Stazione elettrica di Utenza e la Stazione elettrica RTN, verranno realizzate in corrispondenza dei depositi olocenici costituiti da argille sabbiose, limi, sabbie scure con lapilli e pomici dilavate e lenti ciottolose.

4.2. TOPOGRAFIA



L'impianto fotovoltaico si svilupperà nell'ambito del comprensorio comunale di Caiazzo ad una quota compresa tra i 120 e i 240 metri sul livello del mare.

In particolare, esso è ubicato nel settore nord orientale del paese, in località Barbera, lungo un versante collinare degradante dolcemente verso sud ovest.

Tale versante si presenta da poco a mediamente acclive e si raccorda morfologicamente senza brusche rotture di pendenze con la piana circostante.

La porzione di impianto fotovoltaico ubicata a sud, nella porzione più pianeggiante c'è una serie di incisioni torrentizie che defluiscono con andamento meandriforme verso nord est confluendo verso il fosso Cicini.

Si rimanda per ulteriori approfondimenti al seguente documento:

 SINERGIA GP17	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> <p style="text-align: center;">Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura</p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

- 223602_D_D_0128 Rilievo piano altimetrico dello stato di fatto relativo alle aree di intervento.

4.3. IDROLOGIA

Il territorio di Caiazzo (CE) ricade nell'ambito di competenza dell'ex Autorità di Bacino Liri - Garigliano e Volturno.

Tale autorità si è dotata di Piani Stralci per l'Assetto Idrogeologico, per la Difesa Alluvioni, per l'Erosione Costiera e per la Tutela ambientale.

Il Piano di Bacino ha valore di Piano Territoriale di Settore e costituisce il documento di carattere conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato, che deve essere predisposto in attuazione della Legge 183/1989 quale strumento di governo del bacino idrografico.

In particolare, nel seguito si farà riferimento al *Piano Stralcio Difesa Alluvione* (PSDA) – dei territori dell'ex Autorità di Bacino Liri-Garigliano e Volturno, Bacino Volturno aste principali, approvato D.P.C.M. del 21/11/2001 pubblicato su Gazzetta Ufficiale del 19/02/02, n. 42. ed al *Piano Stralcio Assetto Idrogeologico - rischio frane* (PSAI – Rf) dei territori dell'ex Autorità di Bacino Liri-Garigliano e Volturno, Bacino Liri- Garigliano e Volturno, approvato D.P.C.M. del 12/12/2006 Gazzetta Ufficiale del 28/05/2007 n. 122 e successivamente con DPCM del 07/04/2011 approvato per i comuni di cui all'allegato B.

Si precisa che l'area del Progetto non ricade, con riferimento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI-Ri – Liri-Garigliano), nelle tavole redatte con l'individuazione delle aree a pericolosità e rischio idraulico.

Il tracciato del cavidotto MT attraversa corsi d'acqua del reticolo idrografico-Fiume Volturno, Fosso il Felcio e affluenti. Tuttavia, il cavidotto risulta sempre interrato al di sotto della nuova viabilità o viabilità esistente. Esso attraversa diversi corpi idrici che non sono stati oggetto di verifiche idrauliche o di perimetrazioni su base geomorfologica e storica. Inoltre, al fine di minimizzare gli impatti sui corsi d'acqua attraversati, è stata analizzata la modalità di posa in TOC del cavidotto, tale da essere la più opportuna per la sezione d'attraversamento, condizionata a sua volta dall'attraversamento esistente da parte della viabilità sul corso d'acqua in esame. È bene sottolineare che la soluzione è tale da non comportare alcuna interferenza alla sezione libera di deflusso, e consente, al tempo stesso, di proteggere il collegamento elettrico dagli effetti delle eventuali azioni di trascinamento della corrente idraulica. In merito allo smaltimento delle acque meteoriche si evince che l'impianto fotovoltaico e la cabina di impianto non determineranno una variazione all'attuale deflusso delle acque meteoriche. Nel futuro assetto di progetto, l'installazione dell'impianto non comporterà una modifica dell'uso del suolo, in quanto, i pannelli risultano ancorati su sistemi fissi, infissi puntualmente a terra. Durante la manifestazione di un evento meteorico, le acque, in caduta sull'area del parco fotovoltaico, defluiranno sulla superficie del generico pannello e raggiungeranno il terreno.

In conclusione, la verifica svolta circa la compatibilità delle opere in progetto rispetto alla tutela della sicurezza idraulica dell'area ha consentito di accertare, fatte salve le valutazioni in merito da parte dell'autorità competente, che il Progetto risulti compatibile con le condizioni idrologiche ed idrauliche del territorio in esame.

4.4. IDROGEOLOGIA

La prima osservazione sul reticolo idrografico dell'area di Caiazzo è che esso è caratterizzato dalla presenza del fiume Volturno che, con andamento meandriforme, percorre tutto il territorio comunale e funge da recapito ultimo per tutti i corsi d'acqua presenti sul territorio.

Una caratteristica dell'area è l'abbondanza di effimeri corsi d'acqua di 1° e 2° ordine e la quasi totale assenza di ventagli di testata. Tutti questi effimeri corsi d'acqua solcano le monoclinali e convergono lungo l'asse della valle in cui scorre, come detto, il fiume Volturno. Dal punto di vista idrogeologico le diverse litologie dei terreni presenti nel territorio in studio determinano un variabile grado di permeabilità che condiziona la circolazione idrica superficiale e sotterranea. Infatti le precipitazioni assorbite dalle ossature

calcaree permeabili per fessurazione, tamponate in superficie dai sedimenti impermeabili o poco permeabili del tufo campano e del Miocene marnoso-argilloso, sono riversate in livelli più permeabili, e vanno ad alimentare le falde profonde delle pianure circostanti i rilievi stessi fino al fiume Volturno. Qualche falda più superficiale può venire in affioramento sotto forma di sorgente dall'esigua portata al contatto tra i calcari cretaci e le marne arenacee del Miocene o fuoriuscire da sotto la copertura di tufo grigio.

4.5. STRUTTURE

Le opere strutturali di cui si compone il Progetto sono le seguenti:

- Strutture di supporto pannelli;
- Cabine di trasformazione e smistamento;
- Cabina di impianto;
- Recinzione.

Si riportano, di seguito, le caratteristiche dimensionali delle opere strutturali succitate e calcolate nel documento specifico, a cui si rimanda:

- 223602_D_R_0256 Calcoli delle strutture.

Si precisa che la geometria delle opere strutturali potrà subire modifiche nel corso dei successivi livelli di progettazione.

Strutture di supporto pannelli

Le strutture a supporto dei moduli saranno in acciaio zincato a caldo ed ancorata al terreno tramite infissione diretta nel terreno ad una profondità idonea a sostenere l'azione del vento. Le strutture avranno distanza minima da terra pari a 50 cm e raggiungono altezza massima di 277 cm circa. Esse sono fissate al terreno mediante fondazioni costituite da profilati in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno.

I moduli costituenti la stringa saranno alloggiati in modo tale da essere interessati dallo stesso irraggiamento. Ogni struttura permetterà l'installazione di 28 moduli costituenti una stringa.

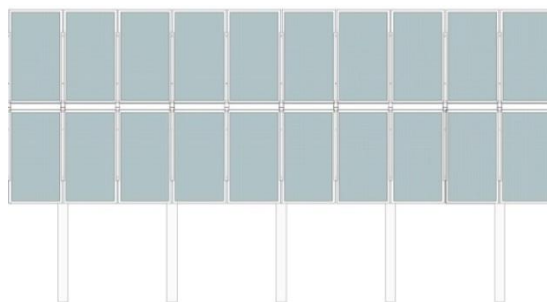


Figura 2. Tipica configurazione 28 moduli

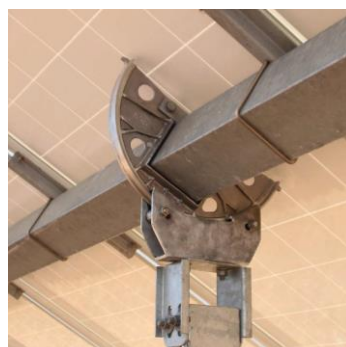


Figura 3. schema nodo trave continua / colonna

come previsto dalle specifiche tecniche, le colonne a cui sarà fissata la trave continua rappresenta anche l'elemento di fondazione, nel caso specifico, le colonne saranno infisse nel terreno di fondazione.

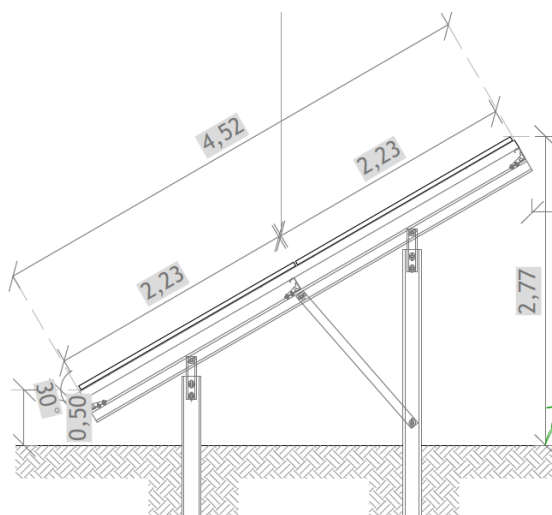


Figura 4. Particolare costruttivo

Cabine di trasformazione e smistamento (2.000 kW – 1.500 kW)

Le cabine di trasformazione e smistamento saranno preassemblate, costituite da pannelli in lamiera sandwich e fondazioni integrate in cemento armato.

La figura 5 riporta pianta e prospetti.

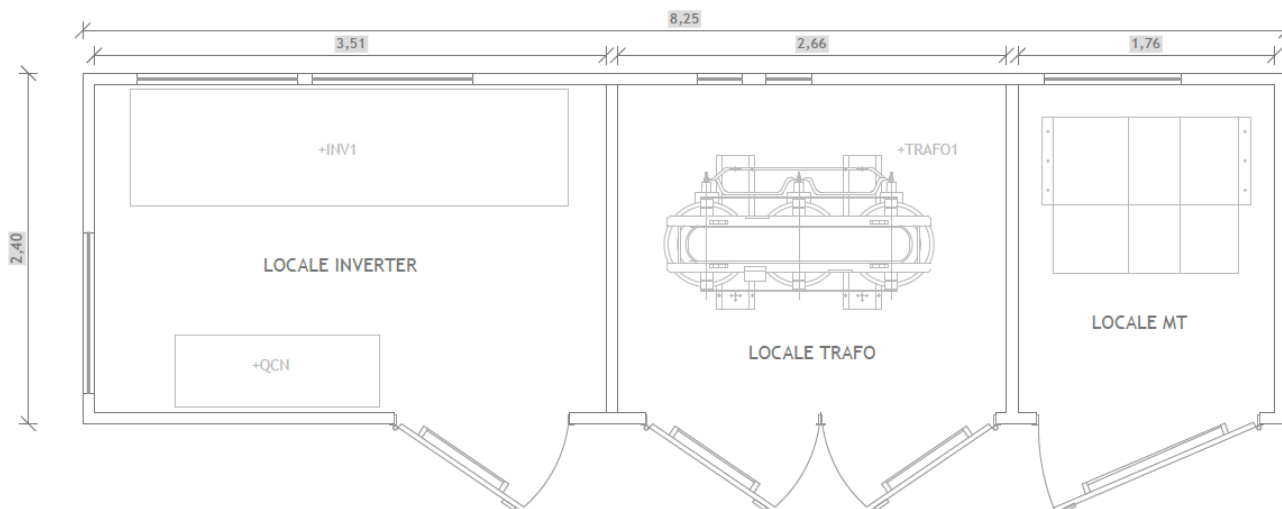


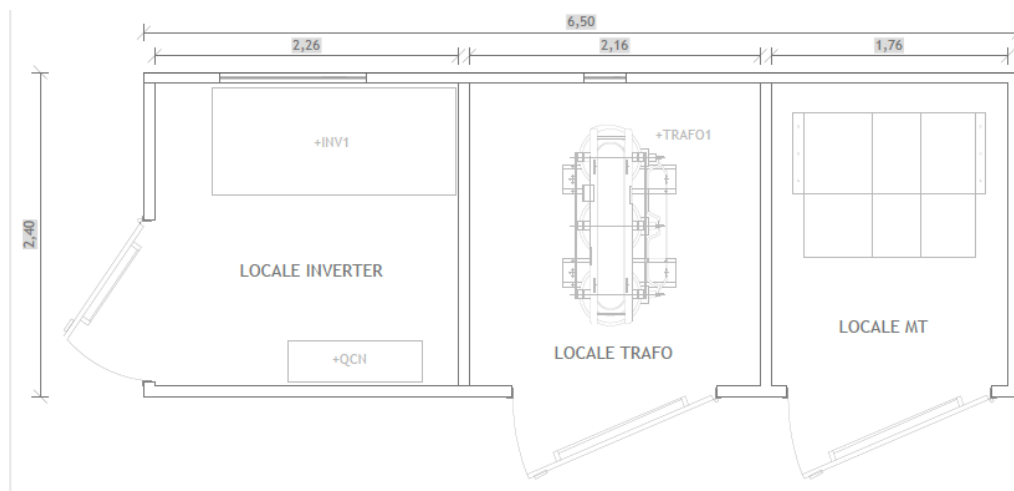


Figura 5. Pianta e prospetti della cabina di trasformazione

Cabine di trasformazione e smistamento (500 kW – 300 kW)

Le cabine di trasformazione e smistamento saranno preassemblate, costituite da pannelli in lamiera sandwich e fondazioni integrate in cemento armato.

La figura 6 riporta pianta e prospetti.



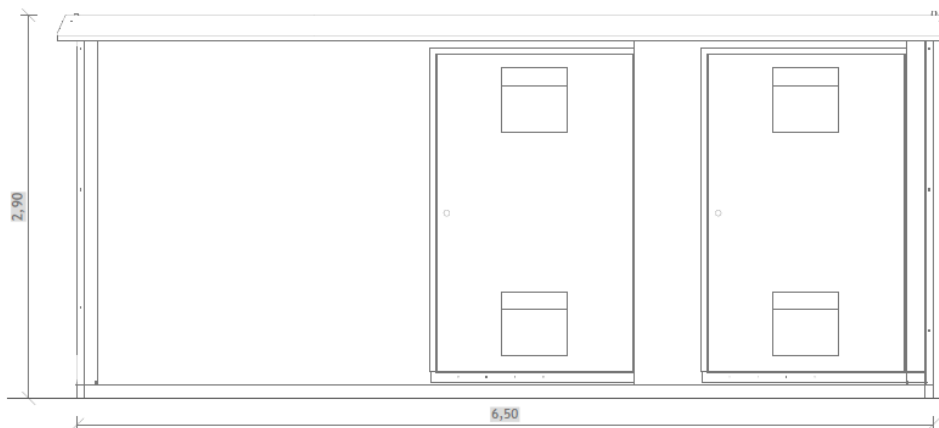


Figura 6. Pianta e prospetti della cabina di trasformazione

Cabina di impianto

La cabina di impianto sarà del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v., con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna.

La figura 6 riporta pianta e prospetti.

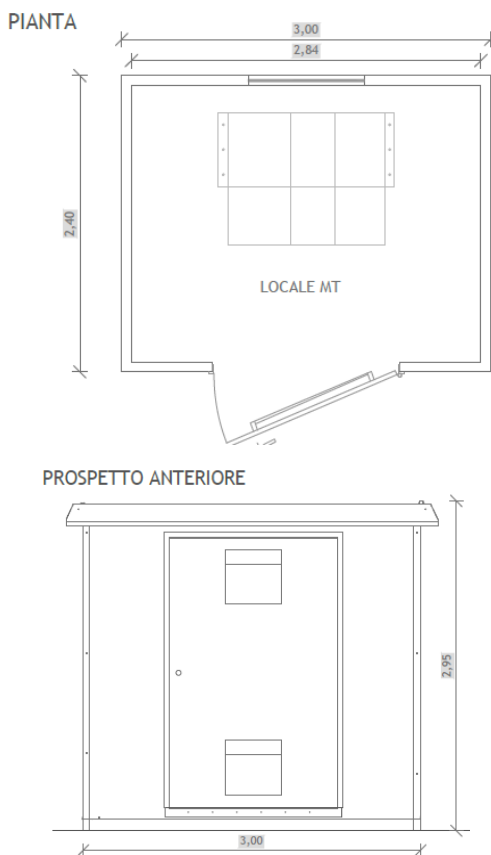


Figura 6. Pianta e prospetto della cabina di impianto

Recinzione

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi (pannelli) in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che le conferiscono una particolare resistenza e solidità. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza.

La recinzione avrà altezza fuori terra di 250 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari con 4 fissaggi su ogni pannello ed infissi nel terreno previa trivellazione.

La figura 10 riporta il dettaglio costruttivo.

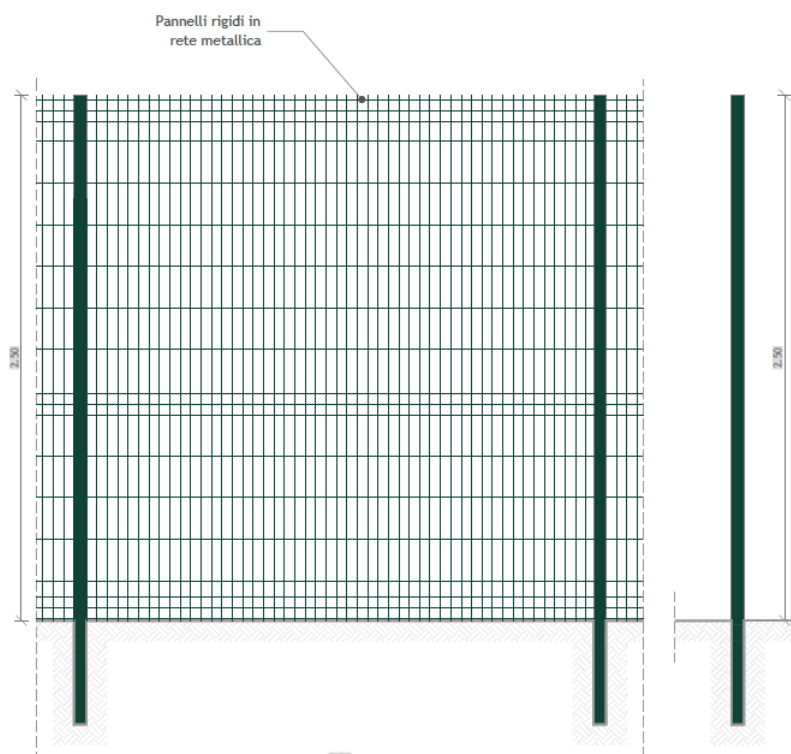


Figura 10. Dettaglio costruttivo della recinzione

4.6. GEOTECNICA

Il presente paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione geotecnica, a cui si rimanda: 223602_D_R_0251_00 Relazione geotecnica e sulle indagini geotecniche.

Dall'analisi del modello geologico e dalle indagini geotecniche in sito eseguite è stato possibile definire il modello geotecnico del sottosuolo.

Le aree di sedime sulle quali verranno ubicate le opere in progetto sostanzialmente sono riconducibili a Argille sabbioso limose.

Dall'analisi delle indagini geognostiche reperite, si evidenzia che i materiali presenti nel sottosuolo sono costituiti prevalentemente da:

- Argille sabbioso limose moderatamente consistenti (unità litotecnica 1);
- Argille limoso sabbiose con inclusi litici arenacei eterometrici, da moderatamente consistenti a consistenti. (unità litotecnica 2);

	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	
	Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00	

- Argille limoso sabbiose da consistenti a molto consistenti con intercalazioni di livelli arenacei e marnosi (unità litotecnica 3).

Le caratteristiche geotecniche di questi terreni possono essere sintetizzate come nella tabella che segue:

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI PRESENTI NEL SOTTOSUOLO									
Prof. della falda: non presente nei primi 15.00 m dal p.c.									
Profondità dal piano campagna. (m)		Descrizione litologica	Resistenza alla punta CPT	Peso di volume naturale	Peso di volume saturo	Angolo di attrito Picco	Coesione drenata	Coesione non drenata	Modulo edometrico
Da	a	(Formazione)	(Kg/cm ²)	g/cm ³	g/cm ³	(°)	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
0.00	2.00	Argille sabbioso limose moderatamente consistenti (1)	50	1.80	1.90	22	0.20	2.00	100
2.00	5.00	Argille limoso sabbiose con inclusi litici arenacei eterometrici, da moderatamente consistenti a consistenti. (2)	70	1.90	2.00	23	0.25	3.00	120
5.00	30.00	Argille limoso sabbiose da consistenti a molto consistenti con intercalazioni di livelli arenacei e marnosi. (3)	160	2.00	2.00	24	0.30	5.00	140

Tabella 2 – Parametri geotecnici medi

4.7. PAESAGGIO

La trattazione dettagliata dell'inserimento del Progetto nel contesto paesaggistico viene effettuata nella Relazione Paesaggistica, a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

223601_D_R_0109_00 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005.

Volendo sintetizzare gli aspetti più rilevanti, si evince quanto segue.

Il Paesaggio può essere descritto attraverso l'analisi delle sue componenti fondamentali:

- la componente naturale;
- la componente antropico – culturale;
- la componente percettiva.

Con riferimento alla *componente naturale* si è evinto che l'area di progetto è sostanzialmente occupata da aree agricole, ed in particolare da seminativi semplici. In generale, l'area d'interesse risulta circondata da coltivi, rappresentati per lo più da seminativi semplici. Gli elementi di naturalità presenti sono da attribuirsi alla rete idrografica superficiale e alle aree naturali protette nell'area vasta.

In definitiva, con riferimento al sistema "copertura botanico – vegetazionale e colturale" l'area di intervento, non risulta interessata da particolari componenti di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, di difesa del suolo e di riconosciuta importanza sia storica che estetica.

Non si rileva sulle aree oggetto dell'intervento la presenza di specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico – vegetazionale.

La realizzazione del Progetto non produrrà alterazioni dell'ecosistema, in quanto la flora nell'area di intervento presenta caratteristiche di bassa naturalità, scarsa importanza conservazionistica (le specie botaniche non sono tutelate da direttive, leggi, convenzioni), nessuna diversità floristica rispetto ad altre aree della Provincia.

Le specie animali presenti nell'area sono comuni a tutta la Provincia. È opportuno evidenziare che l'intervento previsto in progetto, si configura, come un intervento compatibile con il contesto paesaggistico di riferimento, in quanto non produrrà alcuna modificazione significativa dell'attuale assetto geo-morfologico di insieme dell'ambito interessato, né del sistema della copertura botanico – vegetazionale esistente, né andrà ad incidere negativamente sull'ambiente dell'area.

Con riferimento alle aree naturali protette si è visto che l'Impianto Fotovoltaico risulta esterno alle stesse.

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

Dall'analisi effettuata nella Valutazione d'Incidenza, per la vicinanza con la ZSC "Fiumi Volturno e Calore Beneventano", si è ritenuto non significativo il rischio di incidenze negative sulle specie e sugli habitat naturali dei Siti Natura 2000, in conseguenza della costruzione e dell'esercizio del Progetto in esame.

In merito alla componente storico-culturale, si rileva che il centro storico di Caiazzo dista circa 2.2 km dall'Impianto Fotovoltaico. Dalla ricerca di beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali, effettuata mediante l'ausilio del sito vincoliinretegeo.beniculturali.it si è evinto che il Progetto non interessa tali beni.

Il cavidotto MT, interrato al di sotto della viabilità esistente, segue il suo percorso nelle vicinanze di un bene denominato "Castello" ubicato nel comune di Ruviano (CE) e dichiarato di interesse particolarmente importante ai sensi dell'art. 10 comma 3 lett. d) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Essendo il cavidotto MT non visibile e al di sotto della viabilità esistente, esso non causerà alcuna alterazione alla percezione del paesaggio circostante.

Per la localizzazione dei punti sensibili lungo la viabilità stradale, si è tenuto conto dell'orografia del terreno, evidenziata dalla mappa d'intervisibilità teorica. Per i punti da cui teoricamente l'impianto risulta visibile si è poi quantificato l'impatto paesaggistico, con l'ausilio di parametri euristici, che ha evidenziato come tale impatto sia classificabile come basso.

Pertanto, l'attuazione delle opere previste in progetto, per le motivazioni in precedenza espresse, appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulle aree da tutelare esistenti.

4.8. AMBIENTE

La trattazione dettagliata dell'inserimento del Progetto nel contesto ambientale viene effettuata nello Studio di Impatto ambientale, a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

- 223601_D_R_0106_00 Studio d'Impatto Ambientale

Volendo sintetizzare gli aspetti più rilevanti, si precisa che, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia delle opere, delle ragioni per le quali esse sono necessarie, dei vincoli riguardanti l'ubicazione, delle alternative prese in esame, compresa l'alternativa zero, si è cercato di individuare in maniera quali-quantitativa la natura, l'entità e la tipologia dei potenziali impatti da queste generate sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione. Per tutte le componenti ambientali considerate è stata effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, nella fase di cantiere, d'esercizio e di dismissione, con la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare gli eventuali impatti negativi.

Si è osservato che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO₂.

Inoltre, dall'analisi degli impatti dell'opera emerge che:

- Il Progetto interessa ambiti di naturalità debole rappresentati da superfici agricole (seminativi attivi o aree in abbandono culturale);
- l'effetto delle opere sugli habitat di specie vegetali ed animali è stato considerato sempre basso in quanto la realizzazione del Progetto non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti; la zona è inoltre lontana da parchi ed aree protette.
- Il Progetto verrà realizzato in aree poco frequentate e con l'assenza di punti panoramici potenziali, posti in posizione orografica dominante ed accessibili al pubblico, o strade panoramiche o di interesse paesaggistico, che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica. Dunque, la percezione visiva dello stesso è trascurabile.
- La realizzazione del Progetto, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente sociale.

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

Da un'attenta analisi di valutazione degli impatti si evince quanto, comunque già noto, sia sostenibile complessivamente l'intervento proposto e compatibile con l'area di progetto. La presenza dell'impianto potrà diventare persino un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

In ogni caso, le mitigazioni effettuate per componente consentiranno di diminuire gli impatti, seppur minimi, nelle varie azioni in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione, al fine di garantire la protezione delle componenti ambientali.

Si precisa che, qualora sia ritenuto necessario, in qualsiasi momento di vita dell'impianto, si potranno prevedere ulteriori interventi di mitigazione.

Da un'attenta analisi di valutazione degli impatti si evince quanto, comunque già noto, sia sostenibile complessivamente l'intervento proposto e compatibile con l'area di progetto. Gli impianti fotovoltaici non costituiscono di per sé effetti impattanti e deleteri per l'ambiente nell'area di impianto, anzi, in linea di massima portano benessere, opportunità e occupazione.

Pertanto sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso del presente Studio, si può concludere che l'impatto complessivo dell'attività in oggetto è compatibile con la capacità di carico dell'ambiente e gli impatti positivi attesi dalle misure migliorative, risultano essere superiori a quelli negativi, rendendo sostenibile l'opera.

4.9. IMMOBILI DI INTERESSE STORICO ARTISTICO E ARCHEOLOGICO

Dall'analisi degli strumenti urbanistici vigenti e con l'ausilio del sito vincolinretegeo.beniculturali.it, si è evinto che il Progetto non interessa né risulta ubicato nei dintorni di beni di interesse storico artistico e archeologico.

Il cavidotto MT, interrato al di sotto della viabilità esistente, segue il suo percorso nelle vicinanze di un bene denominato "Castello" ubicato nel comune di Ruviano (CE) e dichiarato di interesse particolarmente importante ai sensi dell'art. 10 comma 3 lett. d) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Essendo il cavidotto MT non visibile e al di sotto della viabilità esistente, esso non causerà alcuna alterazione alla percezione del paesaggio circostante.

E' stata redatta inoltre Relazione Archeologica per una ricognizione dei rischi connessi alla realizzazione del Progetto nell'ambito di paesaggio archeologico.

4.10. INDAGINI E STUDI

Per le indagini e gli studi specialistici condotti nell'ambito nel presente Progetto si rimanda ai seguenti documenti:

223602_D_R_0106 Studio di Impatto Ambientale

223602_D_R_0107 Valutazione di Incidenza

223602_D_R_0109 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005

223602_D_R_0250 Relazione geologica

223602_D_R_0251 Relazione geotecnica



223602_D_R_0252 Relazione idrologica e Idraulica

223602_D_R_0253 Relazione preliminare sulla gestione delle terre e rocce da scavo

223602_D_R_0254 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M. 29/05/08)

223602_D_R_0255 Relazione di impatto acustico

223602_D_R_0256 Calcoli delle strutture

 SINERGIA GP17	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> <p style="text-align: center;">Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura</p>	
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

5. DESCRIZIONE DELLE OPERE

5.1. DATI GENERALI D'IMPIANTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un Impianto Fotovoltaico integrato con l'agricoltura, in località "Pagliarone" nel comune di Caiazzo (CE) con potenza di picco 21,089 MWp (tenuto conto del rapporto di connessione DC/AC= 1,25 potenza di connessione pari 16,865 MWp), del relativo Cavidotto MT di collegamento alla Stazione Elettrica di Utenza, connessa in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV, da realizzare in soluzione GIS, da inserire in entra-esce alla linea a 380 Kv "Benevento 2 – Presenzano" ubicata nel comune di Amorosi (BN).

5.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO

5.2.1. Moduli Fotovoltaici

Nel progetto oggetto di studio, i moduli fotovoltaici saranno in silicio monocristallino con tecnologia bifacciale, provvisti di cornici in alluminio, realizzati con 144 celle di tipo monocristallino con tensione massima di isolamento pari a 1500V, e di potenza 525 Wp della marca "Jinko Solar", modello "JKM525M-7TL4-TV".

I pannelli saranno conformi alla norma IEC 61215 ed avranno le seguenti caratteristiche operative:

Dimensione massima modulo [mm]	1134 x 2230 +-
Tensione massima di isolamento	1500 Vdc
Temperatura operativa	-40 C e +85
Numero celle	144

Tabella 2. Caratteristiche operative dei pannelli fotovoltaici

L'impianto sarà costituito da un totale di **40180 moduli** per una conseguente potenza di picco pari a **21.089,00 kWp**.

Ciascun modulo sarà accompagnato da un foglio-dati e da una targhetta in materiale duraturo, applicato al modulo fotovoltaico, dove saranno riportate le principali caratteristiche, secondo la Norma CEI EN 50380.

5.2.2. Strutture di Supporto

Le strutture a supporto dei moduli saranno in acciaio zincato a caldo ed ancorata al terreno tramite infissione diretta nel terreno ad una profondità idonea a sostenere l'azione del vento. Le strutture avranno distanza minima da terra pari a 50 cm e raggiungono altezza massima di 277 cm circa. Esse sono fissate al terreno mediante fondazioni costituite da profilati in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno.

I moduli costituenti la stringa saranno alloggiati in modo tale da essere interessati dallo stesso irraggiamento. Ogni struttura permetterà l'installazione di 28 moduli costituenti una stringa.

5.2.3. Convertitori di Potenza

I gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata (inverter) saranno idonei al trasferimento della potenza generata alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici di sicurezza applicabili. In particolare saranno rispondenti alle norme contenute nella direttiva EMC (2004/108/CE) e alla Direttiva Bassa Tensione (2014/35/UE).

Il convertitore opererà in modo completamente automatico l'inseguimento del punto di massima potenza (MPPT) del campo FV, in modo da far lavorare l'impianto sempre nelle condizioni di massima resa, anche durante i periodi di basso irraggiamento (alba e tramonto).

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

L'inverter consentirà la programmazione della curva di rendimento ottimale in funzione della distribuzione dei valori di irraggiamento solare del sito durante le stagioni dell'anno, al fine di ottenere un intervallo di rendimento massimo in corrispondenza del livello di potenza con la maggior disponibilità attesa.

Gli inverter devono essere in grado di funzionare indifferentemente con il generatore fotovoltaico isolato da terra, oppure con una qualunque delle polarità DC collegate a terra (soft grounding /hard grounding).

La separazione dalla rete sarà garantita dal trasformatore bassa – media tensione (TR BT/MT) non compreso nell'inverter.

Gli inverter soddisferanno i seguenti requisiti minimi:

- ✓ 1995 kVA con tensione di isolamento massima pari o superiore a 1500V lato DC.

<i>Requisiti</i>	<i>Caratteristiche</i>
Potenza di picco	limitata elettronicamente al valore di impianto
Potenza nominale	1995 kVA
Tensione massima Vdc	≤1500 Vdc
Tensione Nominale Uscita AC:	640 V ± 10 %
Dispositivo di generatore	Contattore interno
Rendimento Massimo	> 99,7 %
Temperatura di esercizio	-25 + 62 °C
Compatibilità EM	EN61000 6-2 e 6-4
Marcatura CE	CEI 0-16
	CEI EN 61000-6-3 - CEI EN 61000-6-1 -
	CEI EN 61000-3-12

- ✓ 1500 kVA con tensione di isolamento massima pari o superiore a 1500V lato DC.

<i>Requisiti</i>	<i>Caratteristiche</i>
Potenza di picco	limitata elettronicamente al valore di impianto
Potenza nominale	1500 kVA
Tensione massima Vdc	≤1500 Vdc
Tensione Nominale Uscita AC:	640 V ± 10 %
Dispositivo di generatore	Contattore interno
Rendimento Massimo	> 99,7 %
Temperatura di esercizio	-25 + 62 °C
Compatibilità EM	EN61000 6-2 e 6-4
Marcatura CE	CEI 0-16
	CEI EN 61000-6-3 - CEI EN 61000-6-1 -
	CEI EN 61000-3-12

- ✓ 500 kVA con tensione di isolamento massima pari o superiore a 1500V lato DC.

<i>Requisiti</i>	<i>Caratteristiche</i>
Potenza di picco	limitata elettronicamente al valore di impianto
Potenza nominale	500 kVA
Tensione massima Vdc	≤1500 Vdc



Tensione Nominale Uscita AC:	640 V ± 10 %
Dispositivo di generatore	Contattore interno
Rendimento Massimo	> 99,7 %
Temperatura di esercizio	-25 + 62 °C
Compatibilità EM	EN61000 6-2 e 6-4
Marcatura CE	CEI 0-16
	CEI EN 61000-6-3 - CEI EN 61000-6-1 -
	CEI EN 61000-3-12

- ✓ 300 kVA con tensione di isolamento massima pari o superiore a 1500V lato DC.

<i>Requisiti</i>	<i>Caratteristiche</i>
Potenza di picco	limitata elettronicamente al valore di impianto
Potenza nominale	300 kVA
Tensione massima Vdc	≤1500 Vdc
Tensione Nominale Uscita AC:	640 V ± 10 %
Dispositivo di generatore	Contattore interno
Rendimento Massimo	> 99,7 %
Temperatura di esercizio	-25 + 62 °C
Compatibilità EM	EN61000 6-2 e 6-4
Marcatura CE	CEI 0-16
	CEI EN 61000-6-3 - CEI EN 61000-6-1 -
	CEI EN 61000-3-12

5.2.4. Trasformatore

Il trasformatore MT/BT sarà del tipo a due avvolgimenti in olio con raffreddamento ONAN. Le tensioni primario e secondario saranno stabilite in base al valore della tensione di uscita dell'inverter e di quella della rete a cui l'impianto è connesso.

I trasformatori di potenza saranno da:

- ✓ 2.000 kVA, la tabella seguente riassume le caratteristiche dei trasformatori che verranno utilizzati nell'impianto:

Potenza	2.000 kVA
Livello isolamento	24kV a perdite ridotte
Tensione di fase del primario	20.000 Vac
Caratteristiche del secondario	singolo
Tensione di fase del secondario	640 Vac
Dimensioni	3230x2640x2240
Peso	5000kg

- ✓ 1.500 kVA, la tabella seguente riassume le caratteristiche dei trasformatori che verranno utilizzati nell'impianto:

Potenza	1.500 kVA
Livello isolamento	24kV a perdite ridotte

	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	
	Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00	

Tensione di fase del primario	20.000 Vac
Caratteristiche del secondario	singolo
Tensione di fase del secondario	640 Vac
Dimensioni	3230x2640x2240
Peso	5200kg

- ✓ 500 kVA, la tabella seguente riassume le caratteristiche dei trasformatori che verranno utilizzati nell'impianto:

Potenza	500 kVA
Livello isolamento	24kV a perdite ridotte
Tensione di fase del primario	20.000 Vac
Caratteristiche del secondario	singolo
Tensione di fase del secondario	640 Vac
Dimensioni	1500x1800x900
Peso	2000kg

- ✓ 300 kVA, la tabella seguente riassume le caratteristiche dei trasformatori che verranno utilizzati nell'impianto:

Potenza	300 kVA
Livello isolamento	24kV a perdite ridotte
Tensione di fase del primario	20.000 Vac
Caratteristiche del secondario	singolo
Tensione di fase del secondario	640 Vac
Dimensioni	1200x1100x680
Peso	420kg

5.2.5. Cabine elettriche di trasformazione e cabina di impianto

Le **cabine di trasformazione** saranno costituite da edifici di dimensioni rispettivamente 8,25 m x 2,40 m x 2,95 m e 6,50 m x 2,40 m x 2,95 m suddivise in tre sezioni:

- Una sezione contenete gli inverter, quadri BT e i servizi ausiliari.
- Una sezione dedicata all'unità di trasformazione;
- Una sezione contenente il locale MT;

La **cabina di impianto** sarà costituita da un edificio di dimensioni 3,00 m x 2,40 m x 2,95 m suddiviso in due sezioni:

- una sezione contenente il locale MT;
- una sezione contenente il locale misure.

5.2.6. Cavidotto MT

Dalla cabina generale (cabina di impianto) la connessione dell'Impianto Fotovoltaico, alla Stazione Elettrica di Utente avviene tramite Cavidotto MT lunghezza pari a circa 11,20 km.

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

5.2.7. Stazione Elettrica di Utenza, Impianto di Utenza e Impianto di Rete per la Connessione

Le opere di utenza e di rete per la connessione (Stazione Elettrica di Utenza, Impianto di Utenza e Impianto di Rete per la Connessione) consistono nella realizzazione delle seguenti opere:

- Stazione utente di trasformazione 150/max36kV, comprendente un montante TR equipaggiato con scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV e TA per protezioni e misure fiscali, sezionatore orizzontale tripolare ed interruttore; inoltre sarà realizzati un edificio che ospiterà le apparecchiature di media tensione, bassa tensione, comando e controllo;
- n. 1 sbarre di condivisione con altri produttori destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato; il montante di uscita sarà equipaggiato con interruttore, sezionatore orizzontale tripolare, TV induttivo, TA, scaricatori e terminali AT, colonnini porta sbarre e sezionatore verticale di sbarra.

La connessione tra la stazione elettrica di utenza e la sbarra di condivisione avverrà in tubo rigido in alluminio, mentre la connessione tra la sbarra di condivisione e la SE RTN avverrà per mezzo di un conduttore costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di alluminio, conforme alla Norma IEC 60228 per conduttori di Classe 2; l'isolamento sarà composto da uno strato di polietilene reticolato (XLPE) adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90° (tipo ARE4H1H5E). I cavi saranno installati con configurazione in piano, come riportato nel disegno allegato, all'interno di tubi diametro Ø250.

La lunghezza del cavo AT è pari a mt. 330 circa. Per quanto concerne le modalità di posa del cavo AT, al momento si prevede una posa completamente in trincea; ad ogni modo saranno svolte ulteriori indagini (anche tramite utilizzo di georadar) per valutare la presenza di eventuali sotto-servizi esistenti (cavi di potenza, condotte metalliche, gasdotti, ecc.) e, qualora se ne dovesse riscontrare la presenza, il tratto di cavidotto interessato sarà realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

Le opere di rete per la connessione da realizzare in soluzione GIS, da inserire in entra-esce alla linea a 380 kV "Benevento 2 – Presenzano" ubicata nel comune di Amorosi (BN).

Le figure 11 e 12 riportano planimetria e sezioni elettromeccaniche della soluzione tecnica innanzi generalizzata.

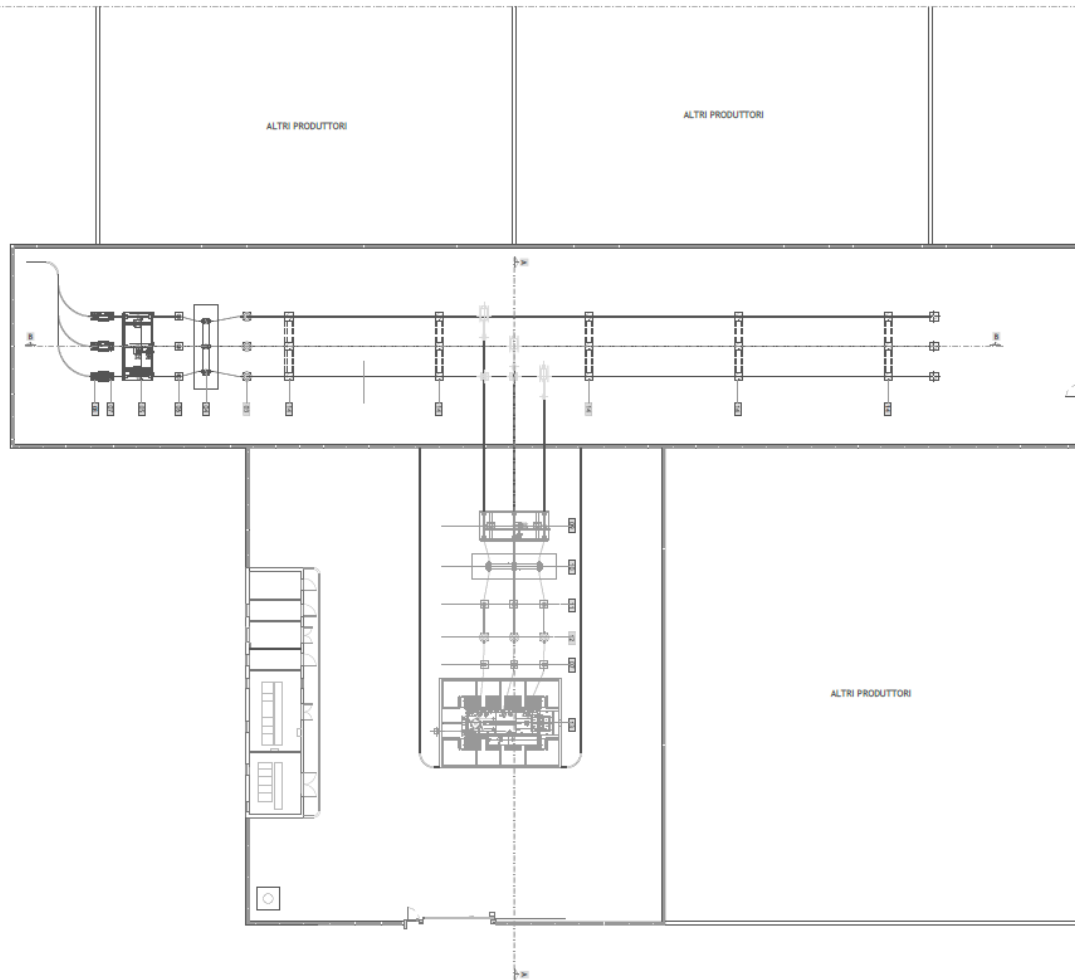


Figura 11. Planimetria elettromeccanica

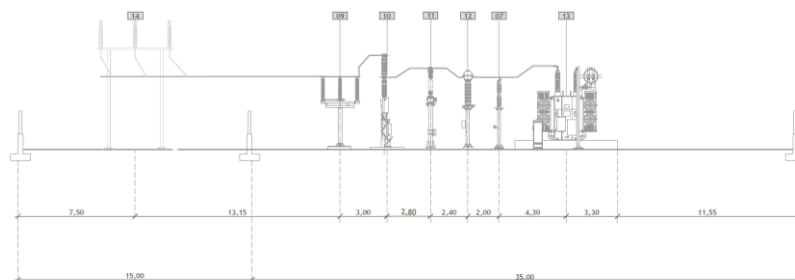
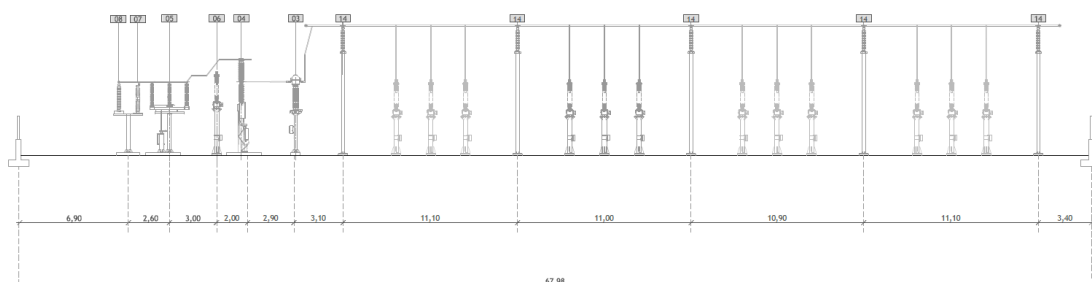


Figura 12. Sezione elettromeccanica



LEGENDA OPERE IN PROGETTO	
RIF.	DESCRIZIONE
01	Trasformatore di potenza 150/20 kV
02	Scaricatore di terra
03	Trasformatore di corrente a quattro secondari per misure fiscali e protezione di montante trasformatore
04	Trasformatore di tensione induttivo per misure fiscali
05	Interruttore montante trasformatore
06	Sezionatore montante trasformatore
07	Sezionatore verticale
08	Trasformatore di corrente
09	Interruttore montante linea
10	Trasformatore di tensione capacitivo
11	Sezionatore montante linea/terra
12	Scaricatore di terra
13	Terminale aria-cavo
14	Portale sbarre

5.2.7.1. Cavi BT, MT e AT

I Cavi saranno posati all'interno di cavidotti in PEAD posati a quota $-50 \div -70$ cm e raccordati tra loro mediante pozzetti di ispezione. I cavi BT di collegamento tra cassette di parallelo stringa e i quadri di campo saranno:

- ARG7 R
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile $< 1\%$.

Nel caso le stringhe provenienti da una fila si dovranno attestare in una cassetta di stringa presente nella fila successiva o precedente, i cavi di tipo FG21M21 dovranno essere posati entro tubo corrugato di tipo pesante aventi caratteristiche meccaniche DN450 \varnothing 200mm.

I cavi MT saranno:

- In alluminio con formazione ad elica visibile del tipo ARE4H5EX;
- conformi alla specifica tecnica ENEL DC4385;
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile $< 0,5\%$.

La posa sarà prevista direttamente interrata a $-100 \div -120$ 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 dovranno essere eseguite secondo le norme CEI 20-13, 20-14, 20-24.

I cavi AT saranno:

- In alluminio del tipo ARE4H1H5E;
- conformi alla CEI 60840;
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile $< 0,5\%$.

La posa sarà prevista direttamente interrata a $-120 \div -150$ cm con protezione anti sfondamento da escavazione senza corrugati o manufatti di posa interposti con il terreno.

5.2.7.2. Sicurezza Elettrica

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

5.2.7.3. Livellamenti

All'intero del **parco fotovoltaico** sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti.

L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa delle cabine prefabbricate. La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno. Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno. In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

5.2.7.4. Viabilità interna e finitura

Le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno realizzate mediante pavimentazione con misto granulometrico stabilizzato, come da dettaglio riportato in figura 13.

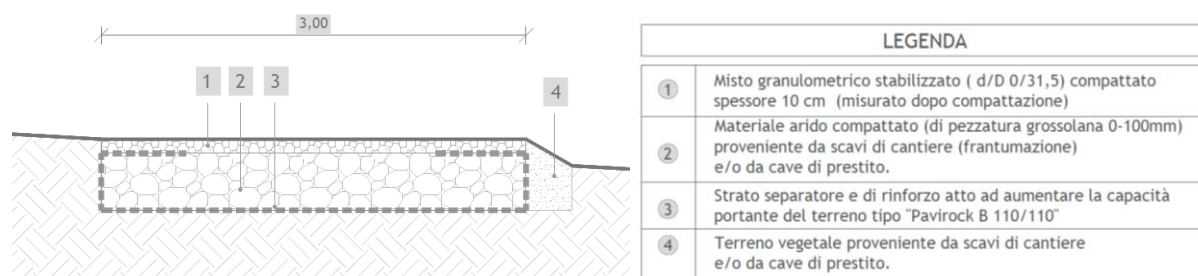


Figura 13. Sezione elettromeccanica

5.2.7.5. Recinzioni

Il parco fotovoltaico è suddiviso in zone, ciascuna delimitata da recinzioni metalliche integrate da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi (pannelli) in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che le conferiscono una particolare resistenza e solidità. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza.

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 250 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari con 4 fissaggi su ogni pannello ed infissi nel terreno previa trivellazione.



In prossimità degli accessi principali saranno predisposti un cancello metallico per gli automezzi della larghezza di cinque metri e dell'altezza di due e uno pedonale della stessa altezza e della larghezza di un metro.

A mitigazione dell'impatto paesaggistico, la recinzione sarà inoltre integrata con una siepe realizzata con essenze autoctone.

In particolare, la barriera vegetazionale sarà realizzata con specie autoctone tra cui: Biancospino (*Crataegus monogyna*), Rosmarino (*Salvia rosmarinus*), Alloro (*Laurus nobilis*), Mirto (*Myrtus*), Fillirea (*Phillyrea*), Pungitopo (*Ruscus aculeatus*).

Per gli opportuni approfondimenti si rimanda all'elaborato grafico:

- 223602_D_D_0127 Recinzione impianto integrata con barriera vegetazionale;

 SINERGIA GP17	RELAZIONE GENERALE Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

La recinzione esterna del Sistema BESS si prevede del tipo cieco realizzata interamente in cemento armato di altezza 2,50 m fuori terra, spessore 30 cm. Per l'ingresso all'impianto, si prevede un cancello carrabili, larghi 7,00 metri e un cancello pedonali, inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

La stazione elettrica di utenza sarà delimitata da recinzioni costituita da muri a mensola in cemento armato con base rettangolare di 0,90m ed un'altezza di 1,60m.

Su tali elementi strutturali verranno inseriti degli elementi prefabbricati in c.a. di dimensione 10x15 cm che completano la recinzione della sottostazione.

In prossimità dell'accesso sarà predisposto un cancello carraio scorrevole, conforme alle dimensioni ed alle indicazioni riportate negli specifici elaborati di dettaglio.

Il cancello sarà in acciaio zincato a caldo, sarà completo di tutti gli accessori di movimento, segnalazione e manovra, nel rispetto delle vigenti normative in materia di sicurezza e antinfortunistica (sistemi di blocco, guide, binari, cremagliere, pistoni idraulici, cerniere, maniglie).

5.2.7.6. Regimentazione delle acque

Durante la fase di esercizio dell'Impianto Fotovoltaico, vista la tipologia di installazione scelta, ovvero pali infissi in acciaio, non si ha alcuna significativa modifica del naturale deflusso delle acque: la morfologia del suolo e la composizione del soprassuolo vegetale non vengono alterati.

Si precisa che la pulizia dei pannelli, fondamentale per assicurare una buona efficienza di conversione dell'energia solare catturata, sarà effettuata semplicemente con acqua, senza detersivi, con frequenza semestrale, in ragione di circa 150 m³/anno di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno. La pulizia dei pannelli ha lo scopo di eliminare il deposito di sporcizia, derivante da polveri, pollini, escrementi di volatili e sporco generico che inibisce parte delle performance potenziali dell'impianto.

Il Progetto non produce, dunque, acque reflue da depurare che possono costituire un fattore di rischio per la qualità delle acque superficiali e sotterranee.

5.2.7.7. Sistema di illuminazione

L'impianto di illuminazione esterno sarà costituito da 2 sistemi:

- Illuminazione perimetrale,
- Illuminazione esterna cabine di trasformazione e di impianto.

Illuminazione perimetrale

Sarà realizzato un impianto di illuminazione coordinato con l'impianto per la videosorveglianza con lampade poste nelle immediate vicinanze delle telecamere e quindi sulla sommità dei pali.

Illuminazione esterna cabine di trasformazione e di impianto

Saranno inserite delle lampade in corrispondenza delle cabine di trasformazione e di impianto per l'illuminazione delle piazzole per manovre e sosta.

 SINERGIA GP17	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> <p style="text-align: center;">Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura</p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0101 Rev. 00		

6. IDONEITÀ RETI ESTERNE SERVIZI

Con riferimento all'*infrastruttura viaria*, si è visto che per le strade esistenti non sono previste significative opere viarie per il raggiungimento dell'impianto, essendo l'infrastruttura viaria locale mediamente articolata e dunque nel complesso idonea alla realizzazione del Progetto.

Per quanto riguarda l'*infrastruttura elettrica*, si precisa che all'interno dell'impianto trovano adeguata collocazione i cavi per il convogliamento ed il trasporto dell'energia prodotta, canalizzata tramite elettrodotto interrato alla cabina di impianto, poi alla Stazione Elettrica di Utenza e in ultimo riversata nella rete elettrica del Gestore Nazionale.

7. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI

Le interferenze rilevate sono essenzialmente di natura progettuale (interferenze con il percorso dell'elettrodotto interrato) e logistica (interferenze con i trasporti). In particolare, vengono di seguito riportate le tipologie di interferenze rilevate:

- *Interferenze lungo il percorso del cavidotto di progetto:*
 - Tombinature del reticolo idrografico;
 - Strada Provinciale e Strade Comunali (Ente gestore: Provincia di Benevento, Provincia di Caserta, Comune di Amorosi (BN), Comune di Ruviano (CE) , Comune di Caiazzo (CE));
- *Interferenze lungo la viabilità d'accesso dei mezzi di trasporto:*
 - Elettrodotti aerei (verificata per tutte le linee aeree la compatibilità di quota rispetto al carico)

7.1. PROGETTO DELL'INTERVENTO DI RISOLUZIONE DELLA SINGOLA INTERFERENZA

Allo stato attuale tutte le soluzioni progettuali illustrate sono da intendersi indicative. Per tale attività sono stati effettuati appositi sopralluoghi al fine di individuare tutte le interferenze del cavidotto di progetto. Per ogni interferenza individuata è stata ipotizzata una soluzione progettuale basata sulla constatazione dello stato dei luoghi, sulla base delle esperienze pregresse per lavori simili e sulla base delle direttive stabilite dagli Enti Gestori delle infrastrutture incontrate.

Per una descrizione più dettagliata di ogni singola interferenza si rimanda ai seguenti elaborati:

- 223602_D_D_0220 Planimetria su CTR - Foglio 1
- 223602_D_D_0220 Planimetria su CTR - Foglio 2
- 223602_D_D_0235 Dettagli costruttivi cavidotto MT-AT-TOC

