

Committente

X-ELIO ⊕

X-Elio Italia 5 S.r.l.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA

Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726

Partita IVA n° 15361461005

Progettista



Viale Jonio 95 - 00141 Roma - info@architetturasostenibile.com

PROGETTO AGROVOLTAICO "GINOSA"

*Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico
di potenza pari a 68,475 MWp e relative opere di connessione alla RTN*

Località

REGIONE PUGLIA - COMUNE DI GINOSA (TA)

Titolo

RELAZIONE DESCRITTIVA

Data prima emissione: 22 febbraio 2020

Revisioni: 25/01/2021 – 06/03/2021 –
16/05/2022

Codice Elaborato:

AS_GIN_R02



Sommario

1. Descrizione del progetto.....	4
2. Criteri utilizzati per le scelte progettuali.....	11
3. Gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio.....	12
4. Le caratteristiche prestazionali e descrittive degli elementi scelti.....	20
4.1 Pannelli Fotovoltaici	20
4.2 Tracker	22
4.3 Cabine di Trasformazione o di Campo	24
4.4 Sottostazione Terna e Nuova Sottostazione Utente	30
4.5 Edifici Presso le SE.....	35
4.6 Analisi campo elettrico tratte aeree	36
4.6.1 Distanza di Prima Approssimazione	39
4.6.2 Correnti di calcolo	39
4.6.3 Valutazione DpA dell'elettrodotto aereo in Doppia Terna	40
4.6.4 Valutazione DpA dell'elettrodotto aereo in Semplice Terna.....	41
5. Criteri di progettazione delle strutture e degli impianti	43
5.1 Sistema di posa cavi	43
5.2 Connessione alla RTN.....	44
5.3 Sistema SCADA	48
5.4 Sistema di Monitoraggio Ambientale	49
5.5 Recinzioni dei campi.....	51
5.6 Viabilità interna ai campi	51
5.7 Sistemazione per il deflusso delle acque meteoriche.....	56
6. Analisi della qualità ambientale ante-operam.....	57
6.1 Topografia.....	57
6.2 Geologia	63
6.3 Idrologia	72
6.4 Struttura.....	75
6.5 Paesaggio.....	76
6.6 Interferenze	78
6.7 Espropri	80
6.8 Geotecnica	80

6.9	Ambiente	83
6.10	Immobili di interesse storico, artistico ed archeologico	85
7	Analisi dei Vincoli ed Elenco pareri da acquisire	85
8	Conclusioni	87
9	Normativa di riferimento	88
	Studio di Impatto Ambientale	88
	Rumore 88	
	Energie rinnovabili	89
	Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione	89
	Opere civili	92
	Sicurezza	92
	Normativa di riferimento AT	92
	Leggi	92
	Norme tecniche	93
	Norme CEI	93
	Norme tecniche diverse	93

Premessa

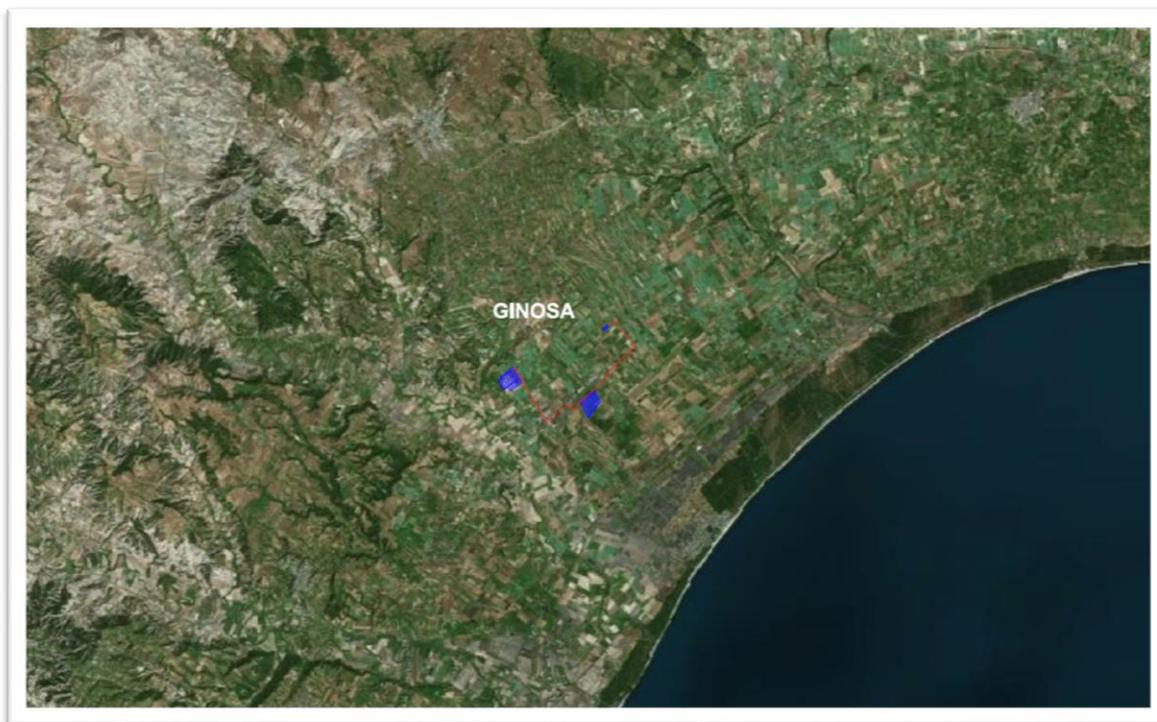
Il soggetto proponente del progetto “**Ginosa**” è la società X-ELIO ITALIA 5 S.r.l., con sede legale a Roma in Corso Vittorio Emanuele II, n. 349, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Roma, Partita IVA e Codice Fiscale n. 15361461005 n. REA RM 1585250. La società è soggetta alla direzione e al coordinamento del socio unico X-ELIO ENERGY SL società fondata nel 2005 con sede a Madrid, a sua volta appartenente attualmente per il 50% alla società americana KKR Global Infrastructure Investor II Fund e per il 50% alla società canadese Brookfield Renewable Energy Partners. Il gruppo X-ELIO, specializzato nello sviluppo, progettazione, costruzione, manutenzione e conduzione di impianti fotovoltaici, ha realizzato dal 2005 a oggi più di 1.100 MW di impianti in tutto il Mondo, di cui 100 MW in Italia negli anni 2010-2011, impianti tutt’oggi operativi e perfettamente funzionanti. La società conta circa 200 impiegati e un indotto tra professionisti e società fornitrici di oltre 1.000 addetti. Attualmente la X-ELIO è tornata a realizzare impianti in Italia in Market Parity (ovvero in assenza di incentivi pubblici, basandosi solo sulla vendita dell’energia ai prezzi di mercato), grazie alla diminuzione importante del costo dei pannelli fotovoltaici (la più grande voce di costo di questi impianti). Nonostante questa importante riduzione di costi di investimento, un ritorno economico accettabile richiede la realizzazione di grandi impianti (come il presente) al fine di godere delle economie di scala delle grandi taglie. Attualmente, senza incentivi, ridurre la taglia dell’impianto vorrebbe dire rendere l’investimento antieconomico e quindi non realizzabile.

X-ELIO è certificata secondo i principi standard di riferimento ISO 9001, ISO 14001, compresa la certificazione secondo la norma OHSAS 18001 per le attività di “Ingegneria, Costruzione e Messa in servizio”. Il progetto in esame ha per oggetto la realizzazione di una centrale di produzione elettrica da fonte solare denominata “Ginosa”, ad inseguimento monoassiale, con asse inclinato con rotazione assiale ed azimut fisso, che alloggeranno 155.624 moduli fotovoltaici da 440 W, con potenza complessiva di 68.474,56 kWp, collegati a 35 inverter con $P_{nom} = 1,64$ MW ciascuno, con potenza nominale dell’impianto $P_n = 1,64 * 35 = 57,4$ MW.

Questi dati potrebbero subire delle leggerissime variazioni in fase esecutiva in base ai modelli di pannelli ed inverter che si troveranno in commercio al momento della costruzione. La potenza nominale finale dell’impianto sarà comunque uguale o al massimo inferiore a 68,475 MW.

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Corografia delle tre aree d'intervento

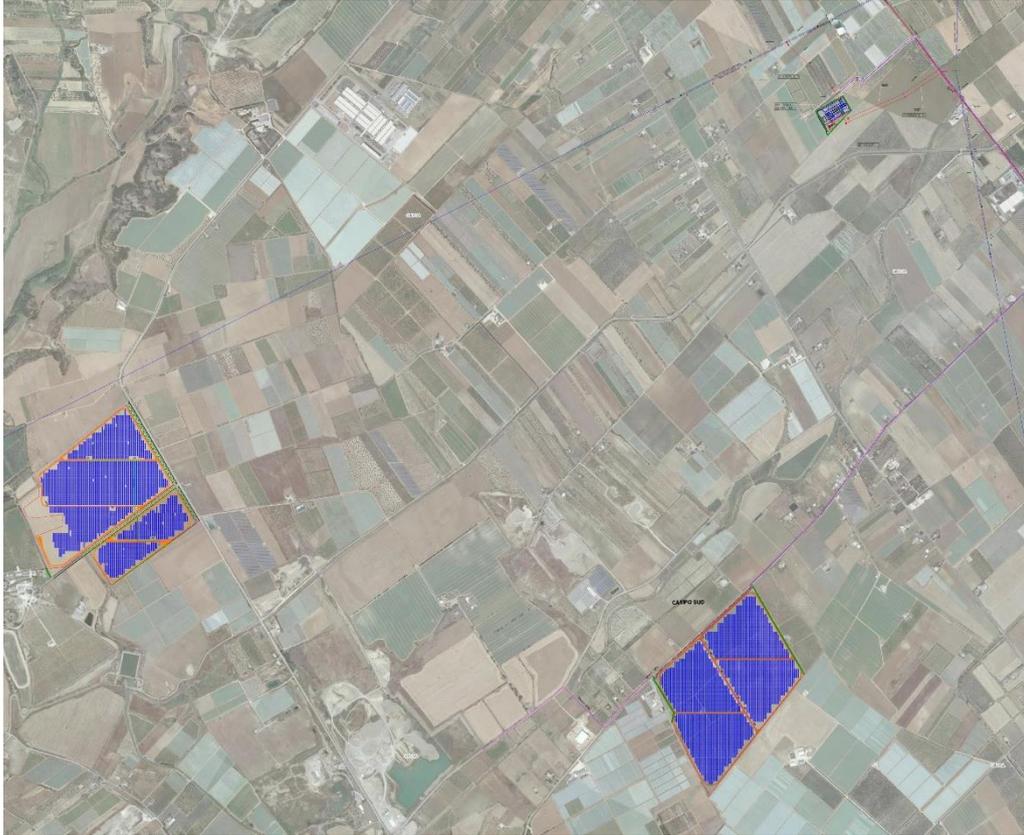
Per la connessione alla RTN il progetto prevede la realizzazione di una Stazione di Trasformazione Elettrica Utente denominata "Xelio 5", con Potenza di 57,4 MW, da collegare in antenna alla futura Stazione di Smistamento Elettrica di Terna S.p.A. a 150 kV denominata "Ginosa 150 RTN". Per la realizzazione della SSE "Ginosa 150 RTN" saranno necessari i collegamenti in entra-esce a 150 kV aerei in semplice e doppia terna, delle linee esistenti RTN 150 kV "Pisticci – Taranto 2" codice 22252 in doppia terna, e "Ginosa – Matera" codice 23625 in semplice terna. La Sotto Stazione Utente sarà ubicata tra la strada provinciale n.9 e la strada provinciale n.10, nel comune di Ginosa, in provincia di Taranto ed alloggerà lo stallo di connessione a TERNA, alla tensione di 150 kV, i dispositivi di protezione e manovra in aria in alta tensione, compreso sistema di sbarre a 150 kV, un trasformatore da 70 MVA 150/30 kV, la cabina MT di arrivo dei cavi in media tensione provenienti dai due campi fotovoltaici, il locale di controllo e supervisione della SSE "Xelio 5" e della centrale fotovoltaica.

1. Descrizione del progetto

La centrale di produzione fotovoltaica sarà suddivisa in tre aree con due sottocampi fotovoltaici, denominati "Campo Nord" e " Campo Sud" per un totale di 68,475 MW, posti rispettivamente a circa 2,5 km (campo "Sud") e a circa 3,9 km (campo "Nord") in linea d'aria dalla sottostazione elettrica di Utente, con lunghezza delle linee di collegamento MT rispettivamente di 5,1 e 9,6 km.

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



L'impianto fotovoltaico sarà costituito dai seguenti elementi:

- 1) Tracker con strutture per il supporto dei moduli in grado di alloggiare 56 o 84 moduli fotovoltaici, disposti in verticale su due file, in modo da costituire 2 o 3 stringhe da 28 moduli; ogni struttura sarà dotata di motorizzazione per l'inseguimento monoassiale Est-Ovest della radiazione solare;
- 2) n. 155.624 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino LR4-72HPH-440M da 440 Wp della LongiSolar, per una potenza complessiva di picco pari a 68.474,56 kWp;
- 3) n. 350 quadri di campo, ciascuno capace di raccogliere al massimo 16 stringhe tipo StringBox 160 della Ingeteam, con tensione massima di sistema pari a 1.500 V;
- 4) n. 10 Skid (Cabine di Trasformazione 30/0,63 kV), da ubicare all'interno delle proprietà, dotati complessivamente di:
 - n. 8 trasformatori in olio, con potenza pari a 6.560 kVA e rapporto di trasformazione 0,63/30 kV, ubicati in altrettante Cabine di Trasformazione;
 - n. 1 trasformatore in olio con potenza pari a 3.280 kVA e rapporto di trasformazione 0,63/30 kV, ubicato nella cabina 1 del "Campo Nord";

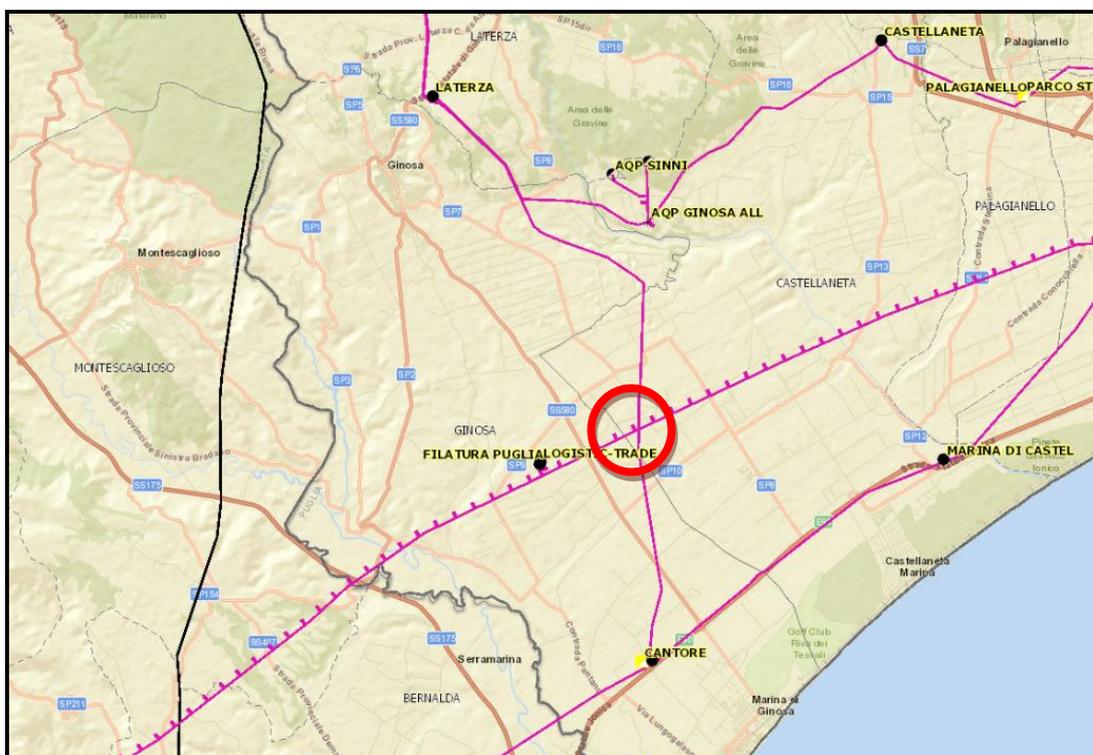
X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- n. 1 trasformatore in olio con potenza pari a 1640 kVA e rapporto di trasformazione 0,63/30 kV, ubicato nella cabina 4 del “Campo Sud”;
 - n. 35 o 37 inverter INGECON SUN 1640TL B630 con potenza nominale pari a 1.640 kVA;
- 5) n.2 cabine di smistamento, con funzione di collettori dei cavi provenienti dalle Cabine di trasformazione rispettivamente dei Campi Nord e Sud;
- 6) n.2 Locali Servizi Ausiliari (LSA), dove afferiscono:
- i controlli dei sistemi di videosorveglianza con telecamere, barriere ad infrarossi, stazione meteo collegati alla stazione di controllo (Telecamere, barriere, ecc.);
 - i controlli della rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell’impianto mediante trasmissione dati (SCADA) e delle stazioni meteo.
- 7) n.5 Container ISO con funzione di magazzino (2 nel Campo Nord e 3 nel Campo Sud);
- 8) elettrodotto interrato MT (30 kV) per il collegamento tra le cabine di campo e le cabine di smistamento e da queste fino alla Stazione di Utenza MT/AT;
- 9) Stazione di Utenza "Xelio Italia 5" MT/AT ubicata in prossimità della costruenda stazione "Ginosa 150 RTN" di consegna a 150 kV con all'interno n.1 cabina di smistamento e connessione trafo AT/MT;
- 10) elettrodotto interrato in AT (150 kV) di collegamento tra la stazione di utenza e la stazione RTN di consegna;
- 11) Nuova Stazione Elettrica "Ginosa 150 RTN" di Terna con all'interno n.1 cabina;
- 12) collegamenti in entra-esce a 150 kV aerei in semplice e doppia terna dalle linee esistenti RTN 150 kV "Pisticci – Taranto 2" e “Ginosa – Matera”.

Identificazione Cabina	Descrizione estesa	Trasformatori					Numero Inverter con P=1640 kW
		100 kVA 30/0,4 kV	1,64 MVA 30/0,63 kV	3,28 MVA 30/0,63 kV	6,56 MVA 30/0,63 kV	100 kVA 0,63/0,4 kVA	

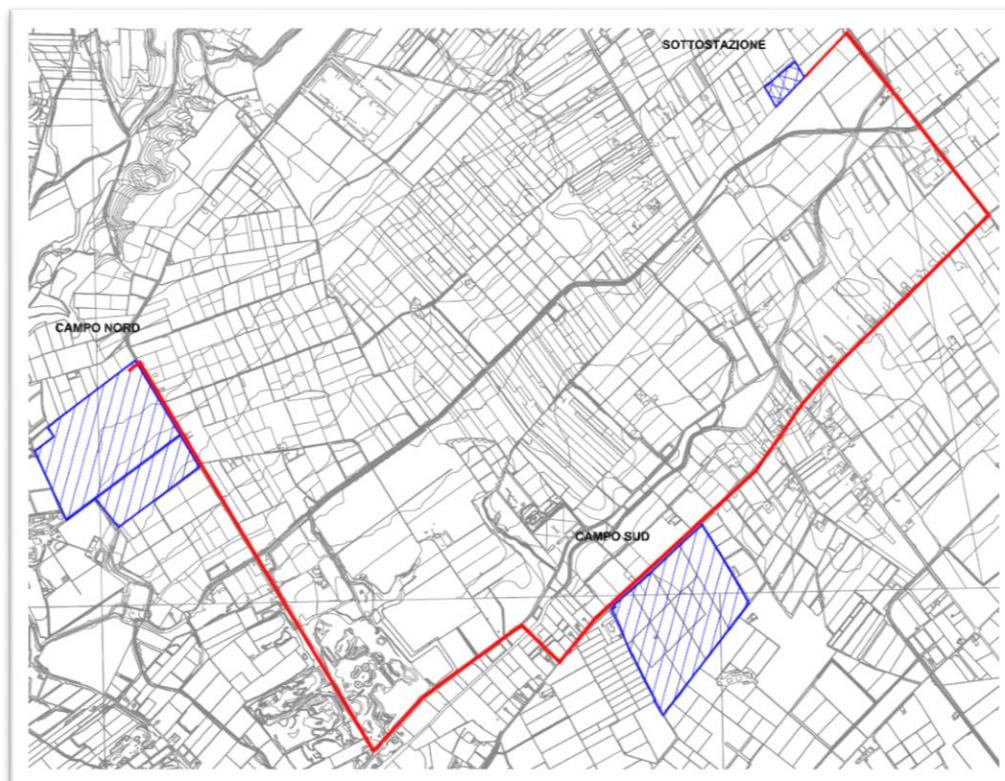
C_SM-SSE	Cabina Smistamento Sotto Stazione Elettrica	1				
CSM-CN	Cabina Smistamento Campo Nord Fotovoltaico					
CT1-CN Grigia	Cabina Trasformazione 1 Campo Nord			1	1	4
CT2-CN Blu	Cabina Trasformazione 2 Campo Nord			1	1	4
CT3-CN Rossa	Cabina Trasformazione 3 Campo Nord			1	1	4
CT4CN Viola	Cabina Trasformazione 4 Campo Nord	1			1	1
CT5-CN Verde	Cabina Trasformazione 5 Campo Nord			1	1	4
CSM-CS	Cabina Smistamento Campo Sud Fotovoltaico					
CT1-CS Verde	Cabina Trasformazione 1 Campo Sud			1	1	4
CT2-CS Blu	Cabina Trasformazione 2 Campo Sud			1	1	4
CT3-CS Rossa	Cabina Trasformazione 3 Campo Sud			1	1	4
CT4-CS Grigia	Cabina Trasformazione 4 Campo Sud			1	1	4
CT5-CS Viola	Cabina Trasformazione 5 Campo Sud		1		1	2



Inquadramento planimetrico territoriale delle opere di connessione alla RTN come indicate da Terna nella STMG



Accessibilità alle tre aree di progetto



Le tre aree di progetto su CTR

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

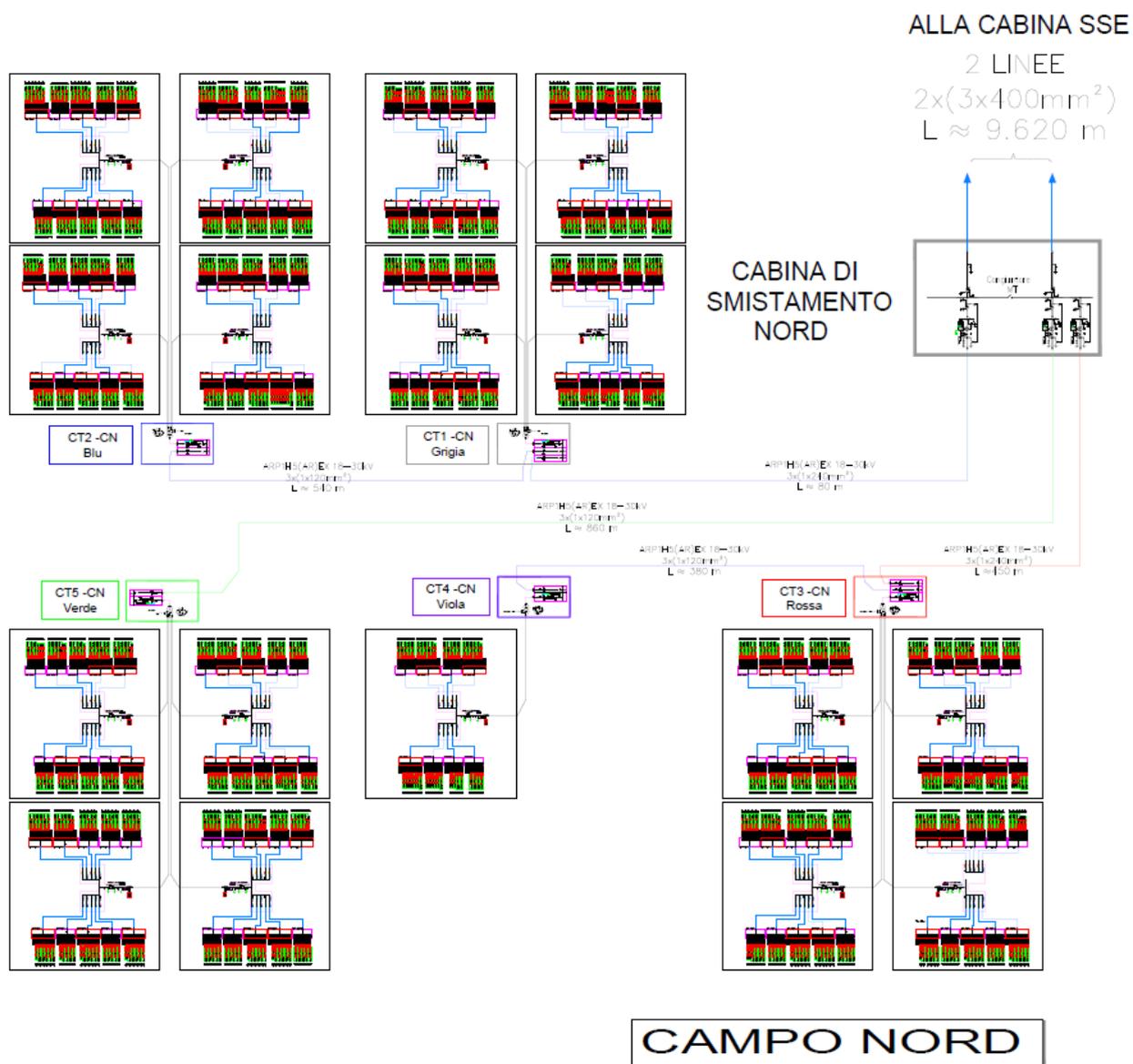
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Il sottocampo fotovoltaico Nord si trova in località Strada Provinciale n. 9 ed ospiterà:

- una “Cabina di smistamento”;
- cinque cabine di trasformazione MT/BT, 30/0,63 kV recintate;
- due Container, disposti all’interno del campo fotovoltaico;
- un locale servizi ausiliari (LSA), in prossimità della cabina di smistamento, per la gestione e supervisione dell’impianto e per l’alloggiamento degli apparati di videosorveglianza, supervisione, trasmissione dati, ecc.



ALLA CABINA SSE

2 LINEE
2x(3x400mm²)
L ≈ 5140 m



CAMPO SUD

Il sottocampo fotovoltaico Sud si trova in contrada Pantano, sempre nel comune di Ginosa ed ospiterà:

- una “Cabina di smistamento”;
- cinque cabine di trasformazione MT/BT, 30/0,63 kV recintate;
- tre Container, disposti all’interno del campo fotovoltaico;
- un locale servizi ausiliari (LSA), in prossimità della cabina di smistamento, per la gestione e supervisione dell’impianto e per l’alloggiamento apparati di videosorveglianza, supervisione, trasmissione dati, ecc.

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

2. Criteri utilizzati per le scelte progettuali

I terreni oggetto dell’impianto (Campo Nord e Campo Sud) sono stati selezionati utilizzando come primo criterio la compatibilità con gli strumenti normativi riguardanti il paesaggio e l’ambiente. Come dimostrato nel capitolo terzo del SIA, i terreni non ricadono in zone con vincoli di natura paesaggistico/culturale/ambientale.

I criteri utilizzati per la progettazione del parco fotovoltaico “Ginosa” sono stati principalmente la massimizzazione della captazione della radiazione solare, mediante il miglior posizionamento dei moduli e la limitazione degli ombreggiamenti sistematici. La scelta dei componenti e della configurazione impiantistica è puntata a:

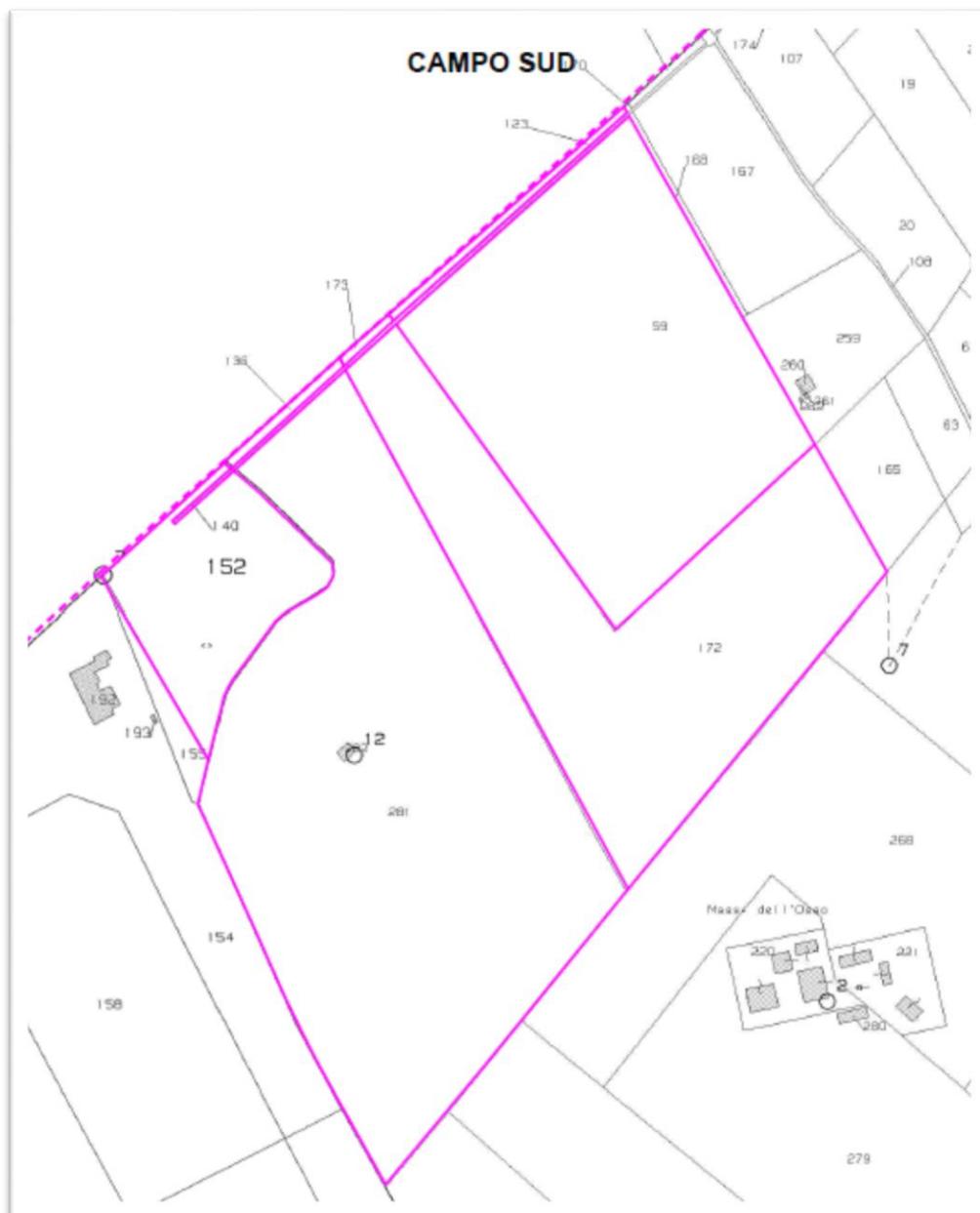
- ottenere un’efficienza operativa media del generatore fotovoltaico superiore all’80%;
- ottenere un’efficienza operativa media dell’impianto fotovoltaico superiore al 80%;
- garantire un decadimento delle prestazioni dei moduli non superiore al 10% della potenza nominale nell’arco di 10/12 anni e non superiore al 20% nell’arco di 20/25 anni;
- una configurazione impiantistica tale da garantire il corretto funzionamento dell’impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni (in funzione di irraggiamento e temperatura) di potenza/tensione/corrente generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete del distributore, ecc.);
- una predisposizione per la misura dell’energia elettrica generata dall’impianto fotovoltaico, all’uscita dei gruppi di conversione.

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	90.166,47 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	113.509,06 kg
Polveri:	4.027,74 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	67.098,50 t

Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico):	3.942,57 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	759,49 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	29.591,15 TEP

3. Gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio

Il progetto per la realizzazione del parco fotovoltaico “Ginosa” ha per sua stessa natura un ciclo di vita massimo prefissato a trent’anni e, per via dei suoi stessi elementi costruttivi, come i tracker con fondazione a trave infissa, le power-skid prefabbricate e fornite in opera, le recinzioni a norma, la viabilità leggera, etc., un basso impatto sotto il punto di vista ambientale, paesaggistico, geologico, idraulico, archeologico, urbanistico, visivo ed acustico, come ha potuto refertare l’ampia gamma di relazioni prodotte dagli specialisti di progetto ed allegate alla relazione.



Particelle catastali del Campo Sud Fg. 125 e 128

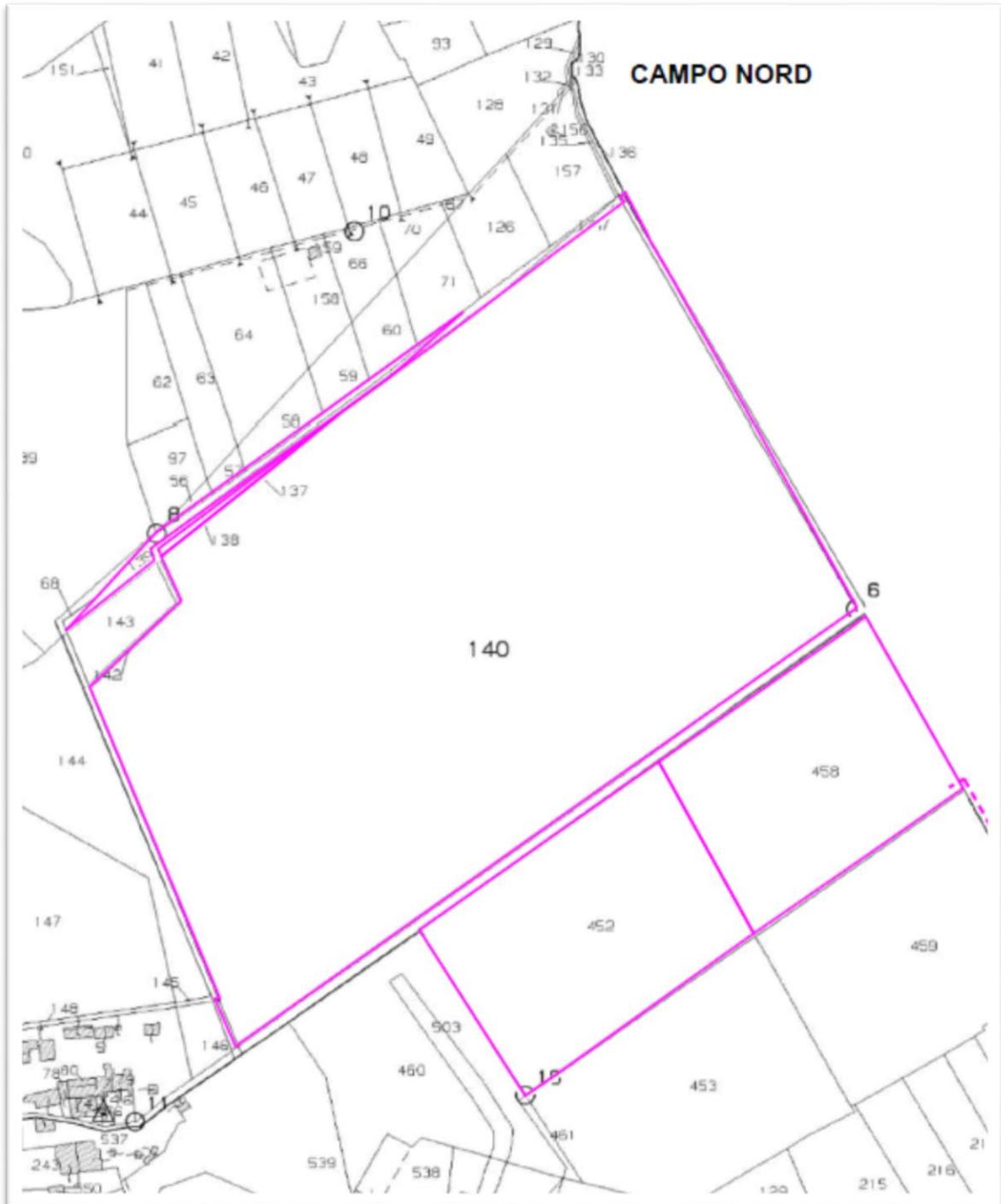
X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

I terreni oggetto dell'impianto (Campo Nord e Campo Sud) sono stati selezionati utilizzando come primo criterio la compatibilità con gli strumenti normativi riguardanti il paesaggio e l'ambiente. Come dimostrato nel capitolo terzo del SIA, i terreni non ricadono in zone con vincoli di natura paesaggistico/culturale/ambientale.

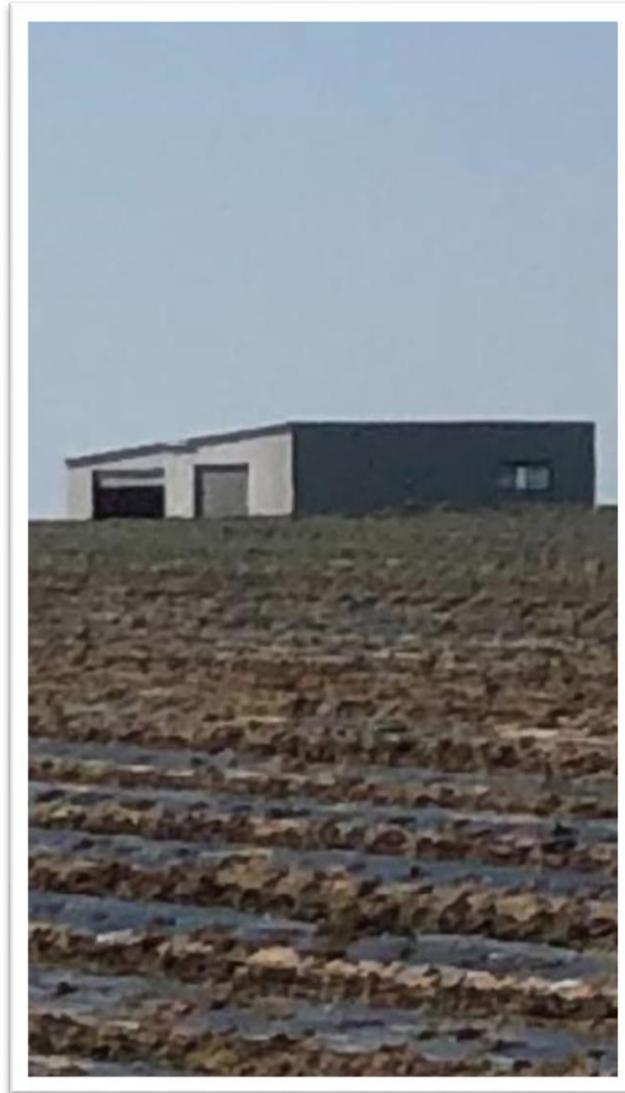


Particelle catastali del Campo Nord – Fig. 115

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

In particolare, in riferimento al manufatto di cui alla particella 282 del foglio di mappa 125 sito in Strada provinciale 11, snc, su unico piano di 177 mq, iscritto al Catasto Urbano con cat. C/2, Classe 1, con rendita pari ad Euro 429,64, si tratta di una volumetria destinata a magazzino realizzata con struttura smontabile in ferro e tamponatura in pannelli coibentati prefabbricati assemblati verticalmente con copertura in lamieta ondulata. L'Edificio è destinato alla demolizione.



Manufatto prefabbricato

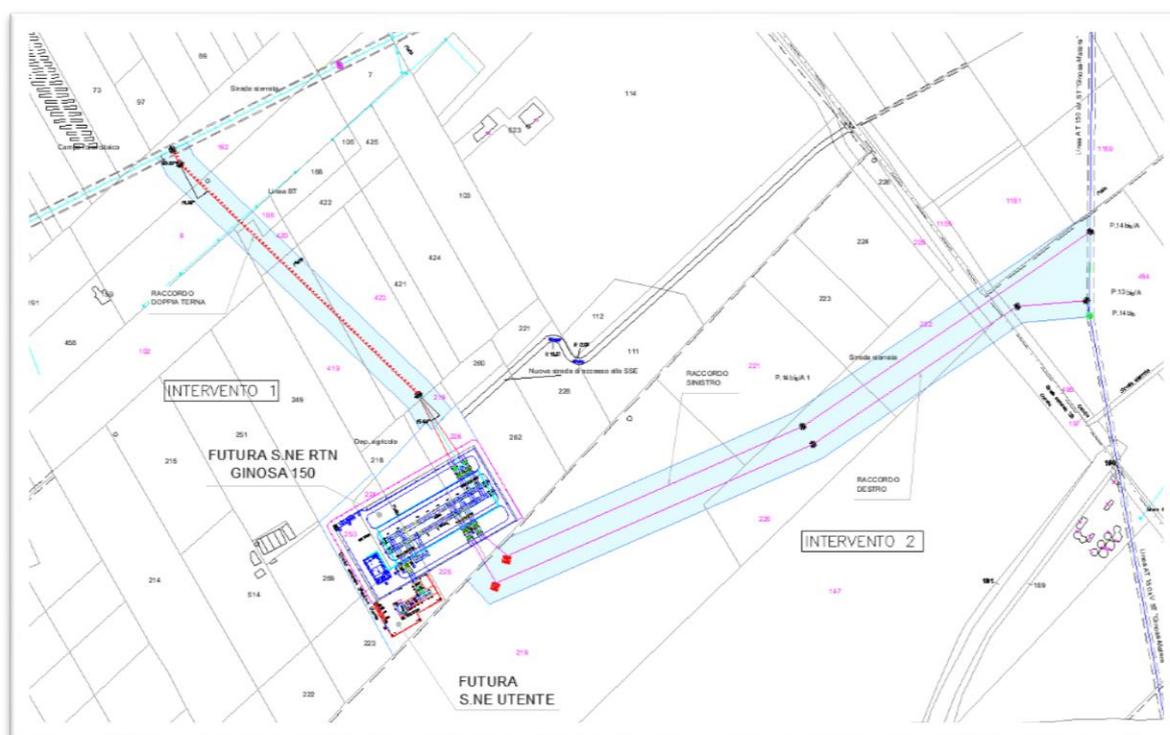
Anche il terreno della Sottostazione, è stato scelto tra i migliori dal punto di vista vincolistico nei dintorni del punto di connessione assegnato da Terna nel preventivo di connessione (STMG) dell'impianto in oggetto.

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Inoltre, si sono scelti terreni con culture non di pregio. Anche la necessità di realizzare la Stazione Elettrica di Smistamento è una richiesta di Terna riportata nella STMG, in quanto nella zona di Ginosa la rete di trasmissione nazionale (RTN) necessita di opere di ammodernamento e potenziamento.

La costruzione della Stazione Elettrica di Smistamento quindi, costituisce una importante miglioria della RTN, migliorando la stabilità e la funzionalità della stessa RTN in tutte le zone asservite dalle Linee AT a 150kV Pisticci-Taranto e Ginosa-Matera che saranno intercettate e messe in parallelo nella futura Stazione Elettrica di Smistamento.



Particelle catastali della Sottostazione con la strada di accesso alla SSE

Per questo la presente opera non solo apporterà degli indubbi benefici ambientali ed occupazionali come dimostrato nel paragrafo relativo, ma garantirà anche una miglioria della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale, di cui beneficeranno tutte le utenze, in particolare quelle produttive, della Provincia e non solo.

Costruire l'impianto fotovoltaico proposto nel presente progetto comporterà quindi benefici ambientali evidenti in linea con gli impegni comunitari per la lotta alle emissioni

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

dei gas serra responsabili del comprovato effetto di riscaldamento della superficie terrestre, ma anche socio-economici, poiché sia in fase di costruzione che in fase di esercizio ci sarà un aumento della domanda lavorativa, nel primo caso per le attività di costruzione e installazione, nel secondo per le attività di gestione e manutenzione dell'impianto stesso.

Da non trascurare inoltre anche l'occupazione di manodopera prettamente agricola, infatti, i terreni dove sorge l'impianto necessiteranno di una manutenzione continua e specializzata del verde e sarà necessario effettuare dai 3 ai 4 tagli di erba all'anno e molte aree, come quelle sottostanti ai pannelli, dovranno essere tagliate con tagliaerba a mano poiché l'utilizzo di trattori con trincia in quelle zone sarà impossibile.

CAMPO NORD	SP 79	Strada d'ingresso	SP 80
Piante di Ulivo	55		
Alberatura autoctona		54	
Siepi d'ulivo	86	74	
CAMPO SUD			
Siepi d'ulivo			83

Opere di mitigazione su strade

CAMPO NORD		Lato Sud	Lato Ovest
Alberatura autoctona		118	9
CAMPO SUD		Lato Est	Lato Ovest
Alberatura autoctona		93	41

Opere di mitigazione per occlusioni visive

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

CAMPO NORD – AREA DI IMPIANTO E AREE VERDI TRA I TRAKER



Superfici in ettari	Campo Nord	Campo Sud	SSE	TOT	TOT
Strade	2,01	2,01		4,02	4,12
Prefabbricati	0,05	0,05		0,10	
Aree utili all'agrofv	16,41	18,88		35,29	
Aree a disposizione agricola tradizionale	3,58	-		3,58	58,08
Aree verdi a prato esterne alle file di tracker	10,32	5,57		15,89	
Fascia arborea schermante	2,53	0,79		3,32	
Aree verdi a prato tra i tracker	14,95	16,09		31,04	31,04
TOT	49,85	43,39	2,30	95,54	
Aree in disponibilità giuridica	49,85	43,39	2,30	95,54	

CAMPO SUD – AREA DI IMPIANTO E AREE VERDI TRA I TRAKER



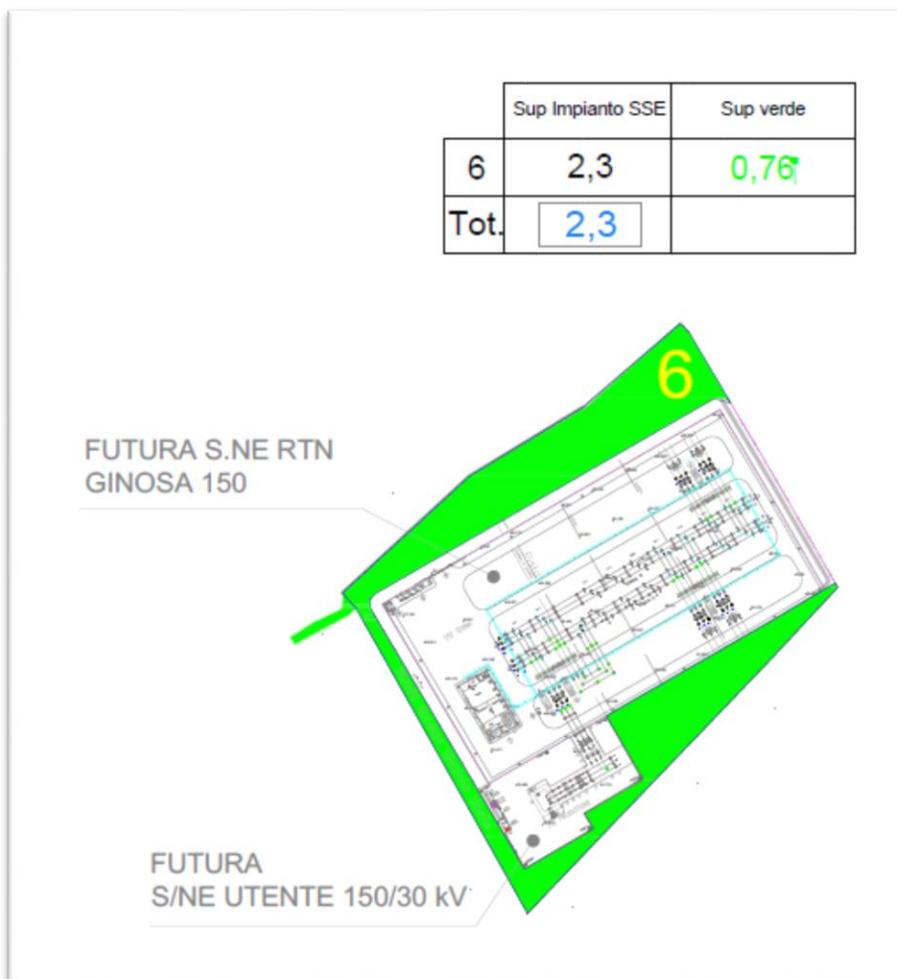
X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

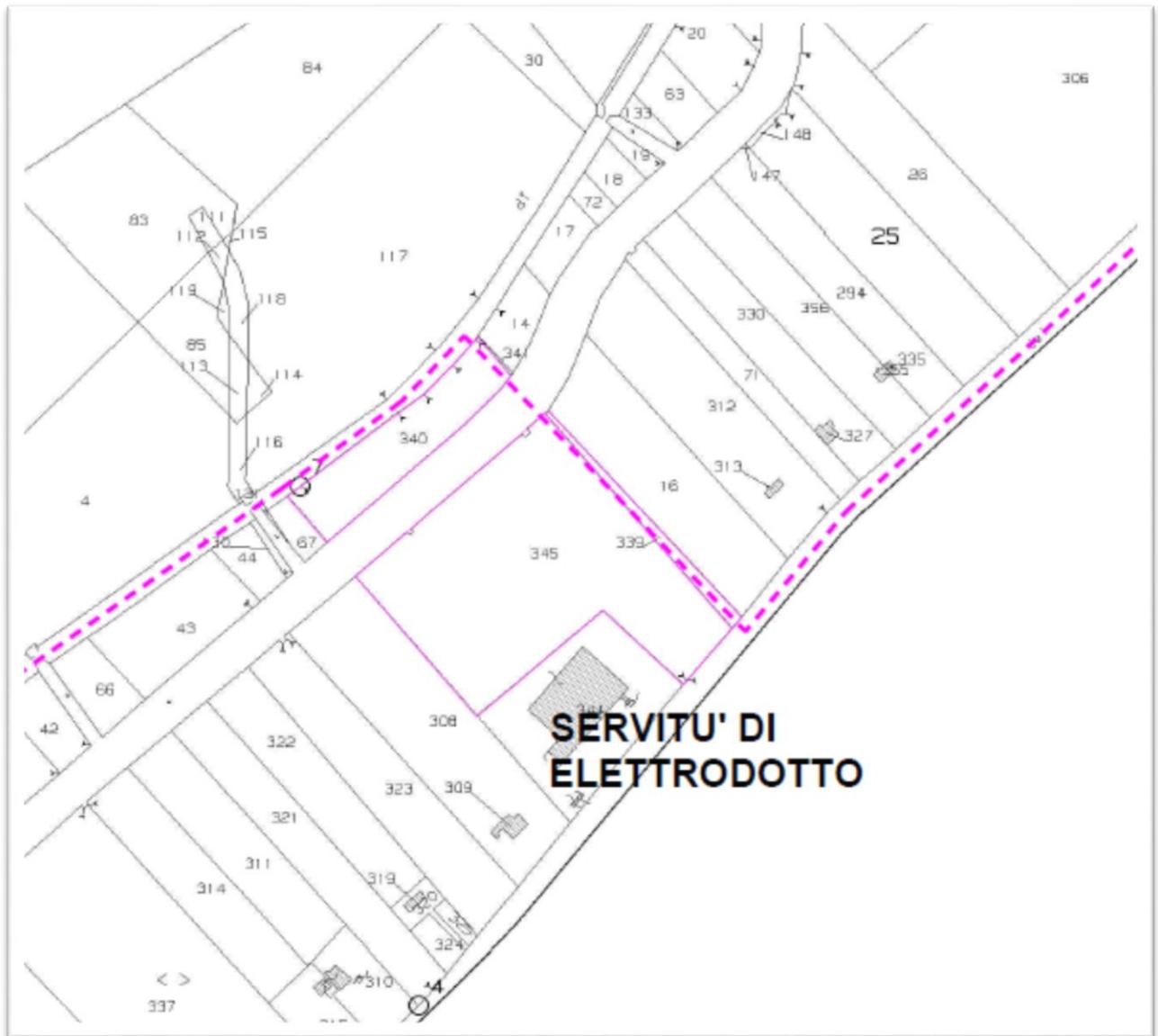
SSE UTENTE E SE TERNA



Una parte del Cavidotto nel tratto compreso tra i due campi fotovoltaici Nord e Sud, grazie ad un accordo contrattuale già sottoscritto di servitù tra la Xelio 5 S.r.l. ed il proprietario del terreno passerà all'interno di un'area privata al fine di percorrere una minore distanza verso la SE Utente.

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Particelle catastali di Servitù Elettodotro Fg 124

Infine, le parti di terreno non occupate dall'impianto o non interferenti con esso potranno essere coltivate.

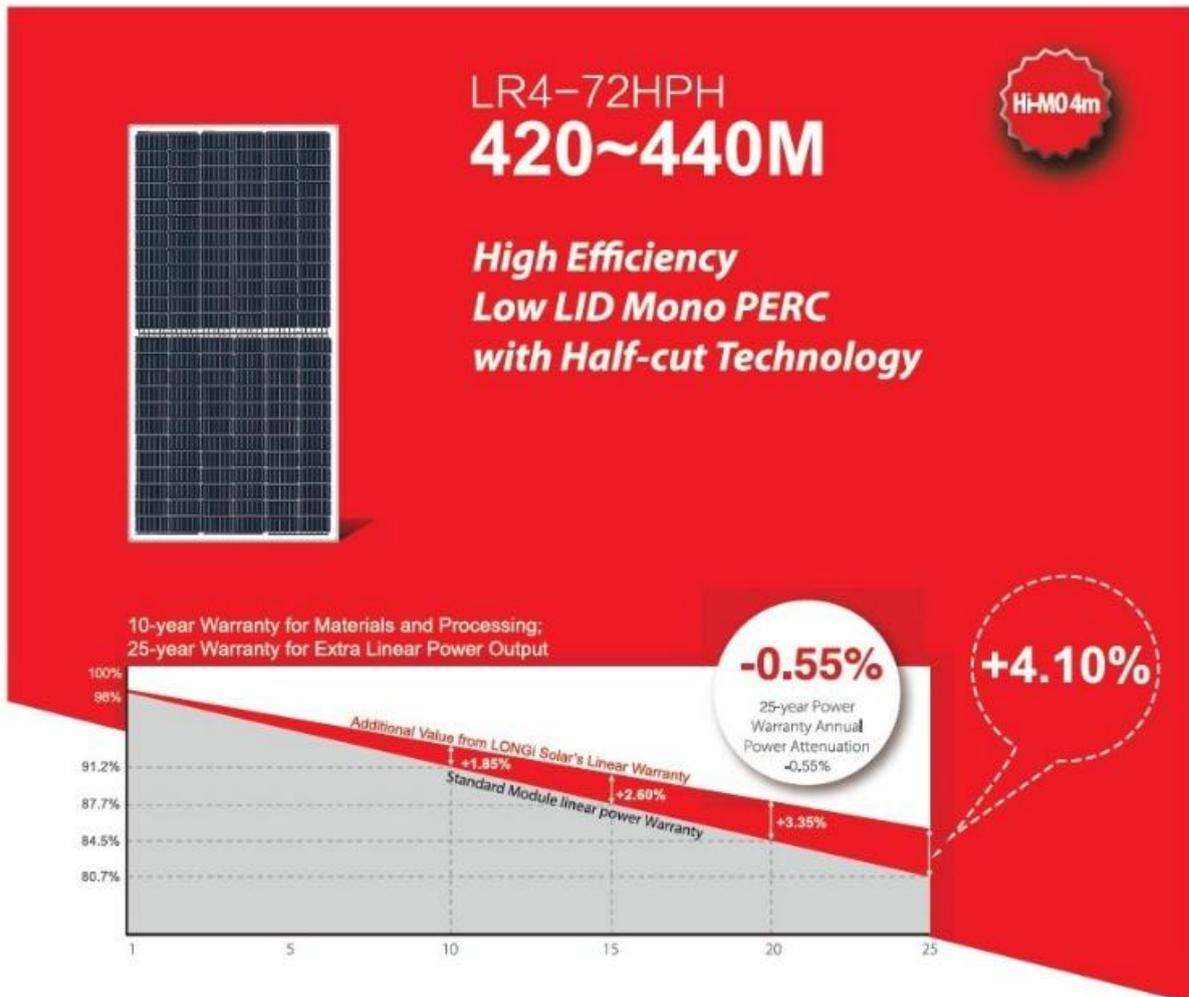
Questo implicherà un maggiore coinvolgimento di imprese e società legate all'ambito non solo del rinnovabile e del settore elettrico e dei servizi in generale (come ad aziende di costruzioni, edili, o di vigilanza e consulenza), ma anche del settore agricolo.

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

4. Le caratteristiche prestazionali e descrittive degli elementi scelti.

4.1 Pannelli Fotovoltaici



Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC61730, UL1703

ISO 9001:2008: ISO Quality Management System

ISO 14001: 2004: ISO Environment Management System

TS62941: Guideline for module design qualification and type approval

OHSAS 18001:2007 Occupational Health and Safety



* Specifications subject to technical changes and tests. LONGI Solar reserves the right of interpretation.

Positive power tolerance (0 ~ +5W) guaranteed

High module conversion efficiency (up to 19.8%)

Slower power degradation enabled by Low LID Mono PERC technology: first year <2%, 0.55% year 2-25

Solid PID resistance ensured by solar cell process optimization and careful module BOM selection

Reduced resistive loss with lower operating current

Higher energy yield with lower operating temperature

Reduced hot spot risk with optimized electrical design and lower operating current

LONGI Solar

Room 801, Tower 3, Lujiazui Financial Plaza, No.826 Century Avenue, Pudong Shanghai, 200120, China
 Tel: +86-21-80162606 E-mail: module@longi-silicon.com Facebook: www.facebook.com/LONGI Solar

Note: Due to continuous technical innovation, R&D and improvement, technical data above mentioned may be of modification accordingly. LONGI Solar have the sole right to make such modification at anytime without further notice; Demanding party shall request for the latest datasheet for such as contract need, and make it a consisting and binding part of lawful documentation duly signed by both parties.

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

I moduli fotovoltaici previsti sono in silicio monocristallino, tipo Longi Solar LR4-72HPH-440M da 440 Wp, con $V_{mpp} = 41$ V, $V_{oc} = 49,6$ V, $I_{mpp} = 10,74$ A, $I_{sc} = 11,34$ A, NOCT 45°C, dimensioni di 2115x1052x35 mm, tensione massima di isolamento 1500 V, peso 24 kg. I valori di radiazione disponibile sulla superficie dei moduli con orientazione sud e installati ad una determinata inclinazione, il rendimento stesso dei moduli e la loro potenza nominale, sono parametri determinanti per definire la produzione elettrica dei pannelli.

I pannelli sono elementi di generazione elettrica e possono essere connessi in serie o parallelo, a seconda della tensione nominale richiesta. I pannelli sono costituiti da un numero ben definito di celle fotovoltaiche protette da un vetro e incapsulate in un materiale plastico. Il tutto racchiuso dentro una cornice metallica, che in alcuni casi non è presente (glass-glass). Le cellule fotovoltaiche sono costituite di silicio. Questo materiale permette che il pannello produca energia dal mattino alla sera, sfruttando tutta l'energia messa a disposizione dal sole. Uno strato antiriflesso incluso nel trattamento della cella assicura uniformità di colore, rendendo il pannello esteticamente più apprezzabile.

Grazie alla robusta cornice metallica in alluminio anodizzato, capace di sostenere il peso e le dimensioni del modulo, e grazie alla parte frontale costituita da vetro temprato antiriflesso con basso contenuto di ferro, i pannelli soddisfano le restrittive norme di qualità a cui sono sottoposti, riuscendo a adattarsi alle condizioni ambientali di installazione per tutta la vita utile del pannello.

La scatola di derivazione contiene le connessioni per polo positivo e negativo e include 2 diodi che permettono di ridurre le perdite di energia dovute a ombreggiamento parziale dei moduli, proteggendo inoltre elettricamente il modulo durante il verificarsi di questa situazione. Grazie alla loro robustezza, non hanno problemi ad adattarsi a condizioni ambientali avverse, come precedentemente affermato, hanno una vita utile superiore ai 20 anni.

I pannelli saranno connessi all'impianto di terra secondo la normativa vigente.

4.2 Tracker

I tracker saranno di due tipi:

- Da 47,5 m, in grado di alloggiare 3 stringhe di 28 moduli (due file di 42 moduli in posizione verticale rispetto all'asse del tracker);
- Da 31 m, in grado di alloggiare 2 stringhe di 28 moduli (due file di 28 moduli in posizione verticale rispetto all'asse del tracker).

Al fine di garantire il rispetto di tutti gli aspetti strutturali del nuovo progetto e degli elementi costitutivi si è preso in considerazione un sistema di tracker con strutture in acciaio verificate e certificate dal produttore in riferimento a vari profili e carichi statici e dinamici. In primo dimensionamento si è proceduto a ricostruire un modello di calcolo su cui applicare i vari carichi incidenti (pannelli fotovoltaici, neve, vento, sisma, termico) in relazione al sito di realizzazione e in riferimento alla normativa vigente.

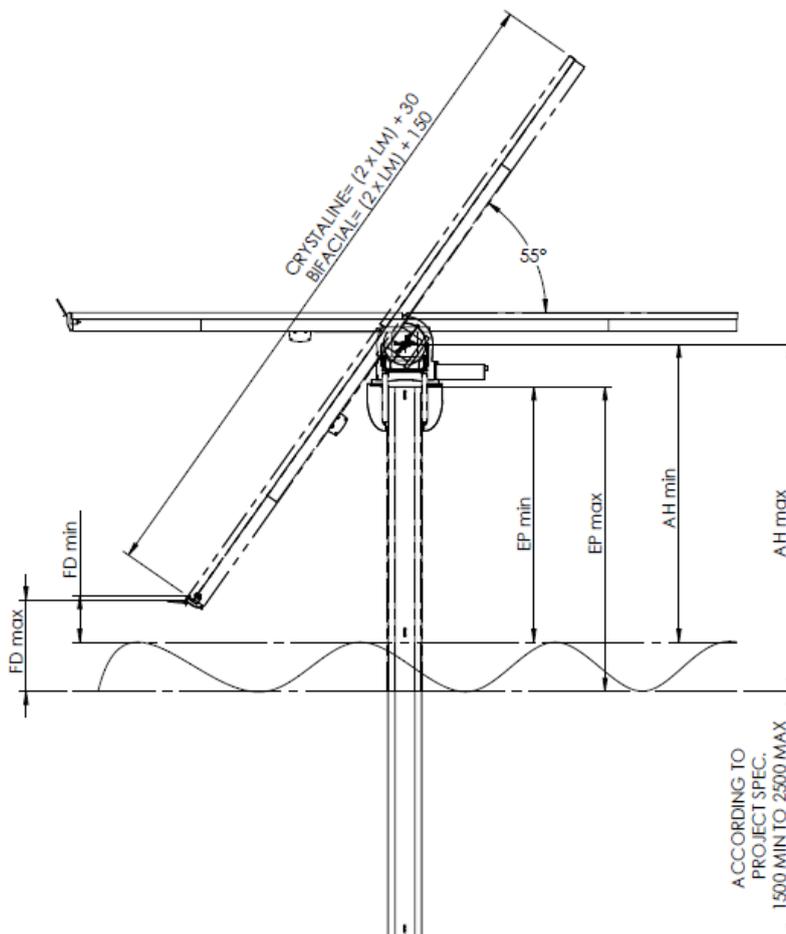
Dalla verifica agli SLU il modello siffatto è risultato verificato restituendo le caratteristiche di sollecitazione in termini di sforzo normale, taglio e momento al piede dei profili montanti per poi verificarne di questi ultimi la lunghezza di infissione verificata per profondità di infissione variabili.

Le “Cabine MT” presenti nei campi in progetto invece, saranno poste in opera su una platea di fondazione adeguatamente dimensionata e verificata, atta ad accogliere la strumentazione elettrica e relativa copertura. La sottostazione elettrica ha il lay-out riportato negli allegati di progetto da cui si evincono anche le relative opere di fondazioni in pre-dimensionamento.

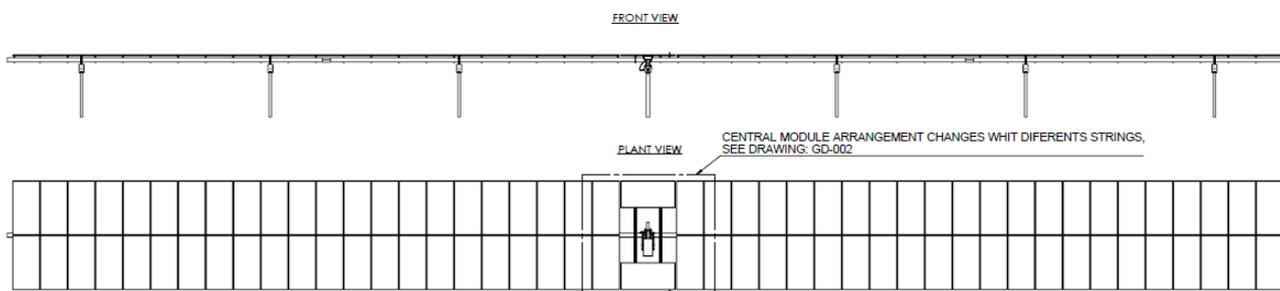
Come struttura porta moduli è stata scelta la struttura ad Inseguitore mono-assiale orizzontale. La struttura è dimensionata secondo la normativa in termini di carichi di vento e neve e secondo la normativa sismica. Il sistema Inseguitore realizza l'inseguimento del sole ruotando da est a ovest su un asse orizzontale nord-sud.

Esso è dotato di una barra centrale, mossa da un attuatore, che trasmette il movimento a ciascuna fila. La rotazione massima permessa è di $\pm 55^\circ$. Nel caso in oggetto, è stato selezionato l'inseguitore monofila, che si adatta meglio all'andamento omogeneo del terreno. Ciascuna fila conterrà 84 moduli. La distanza tra le file sarà di 8 mt.

Il sistema di controllo dell'inseguimento verrà programmato attraverso un algoritmo con orologio astronomico che tiene conto della traiettoria solare.

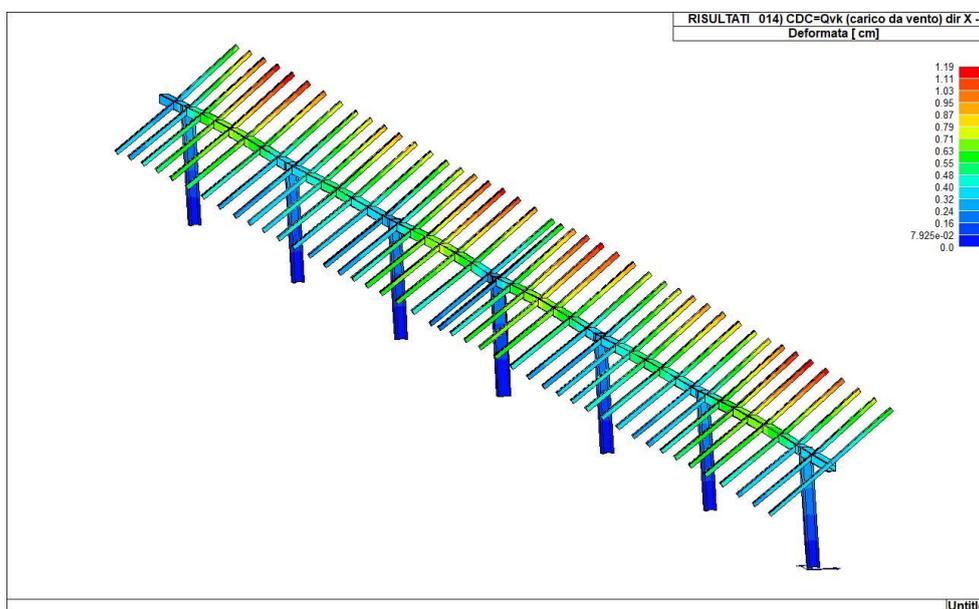


Al fine di garantire il rispetto di tutti gli aspetti strutturali del nuovo progetto e degli elementi costitutivi si è preso in considerazione un sistema di tracker con strutture in acciaio verificate e certificate dal produttore in riferimento a vari profili e carichi statici e dinamici.



In primo dimensionamento si è proceduto a ricostruire un modello di calcolo su cui applicare i vari carichi incidenti (pannelli fotovoltaici, neve, vento, sisma, termico) in relazione al sito di realizzazione e in riferimento alla normativa vigente.

Dalla verifica agli Stati Limite il modello siffatto è risultato verificato restituendo le caratteristiche di sollecitazione in termini di sforzo normale, taglio e momento al piede dei profili montanti, per poi verificarne di questi ultimi la lunghezza di infissione verificata per profondità variabili.



4.3 Cabine di Trasformazione o di Campo

Le Cabine di trasformazione ed elevazione dalla corrente prodotta dai pannelli in BT a MT, chiamate “Power Skid”, sono presenti in n. 10 unità nei 2 campi in progetto, poste in opera su una platea di fondazione adeguatamente dimensionata e verificata, atta ad accogliere la strumentazione elettrica con relativa copertura. Ogni cabina di trasformazione recintata con rete zincata sarà composta da:

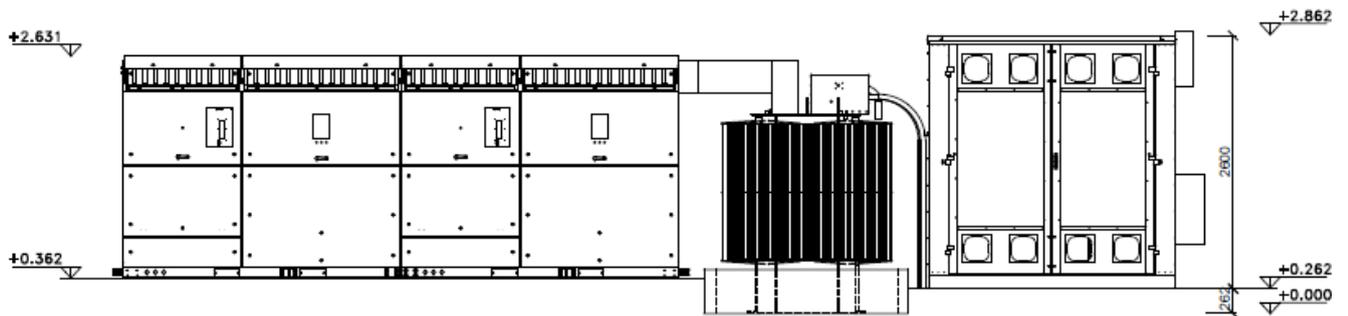
- 1) una piattaforma di dimensioni circa 12x4m, su cui saranno alloggiati, in esecuzione da esterno:
 - n. 1 Quadro di media tensione composto da due scomparti con sezionatori di linea, per l’ingresso e l’uscita della linea in cavo MT a 30 kV, più uno scomparto di protezione trafo provvista di protezioni I> (51S1), I>> (51S2), I>>> (50), IO> (67N), IO>> (50N);
 - n. 1 trasformatore Dy11y11, S=6,56 MVA, 30/0,63 kV, con doppio avvolgimento lato 0,63 kV (2 x S=3280 kVA) o, in alternativa, n.1 trasformatore Dy11y11, S=3,28 MVA, 30/0,63 kV (Cabina 5 campo nord), o n.1 trasformatore Dy11y11, S=1,64 MVA, 30/0,63 kV (Cabina 4 campo sud).
 - n. 1 Quadro BT 630 V per alloggiamento protezioni inverter;
 - n. 1 trasformatore 630/400 V Dyn11, S=50 kVA, per alimentazione carichi ausiliari;
 - n. 1 Quadro elettrico Servizi Ausiliari, per alimentazione servizi del campo fotovoltaico (motori tracker, luci, videosorveglianza, monitoraggio remoto, ecc.);

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

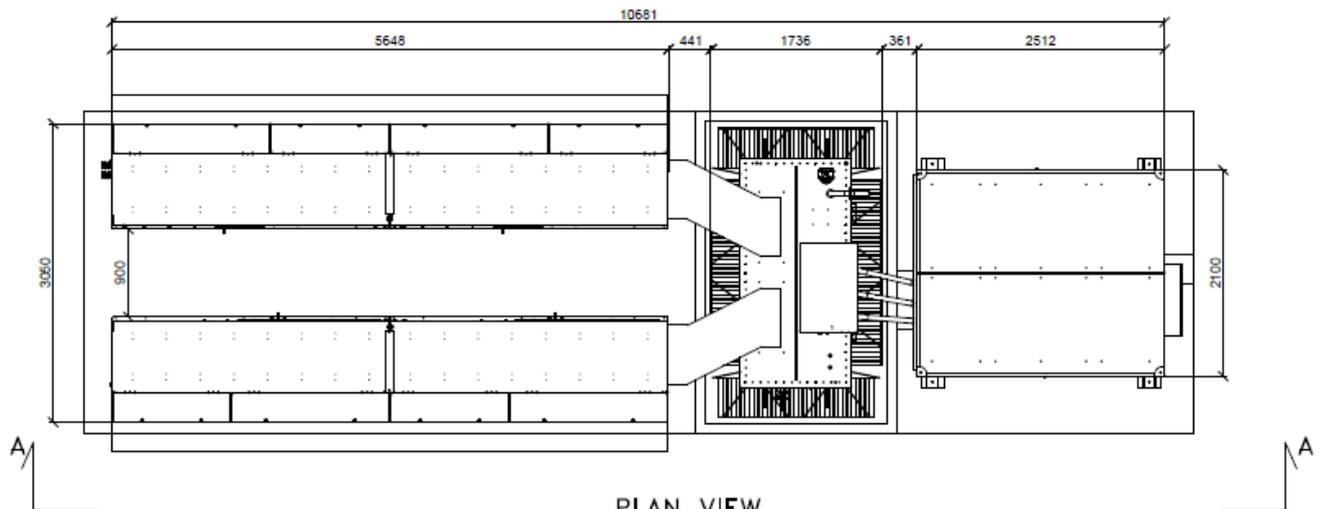
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- n. 4 inverter da 1640 kVA, tipo Ingeteam 1640 TL B630, con $V_{AC}=630$ V, $I_{AC}=1500$ A, $V_{DC}=1300$ V, $I_{DC}=1850$ A, protezione di interfaccia di generatore o, in alternativa, n.2 inverter da 1640 kVA (Cabina 5 campo nord), n.1 inverter da 1640 kVA (Cabina 4 campo sud);
- n.1 UPS base da 6kVA al quale viene collegato una battery pack di espansione, per garantire la necessaria copertura in termini di autonomia dei servizi ausiliari di base;

In ogni power station verrà installata la componentistica elettronica necessaria a consentire il controllo delle apparecchiature principali: inverter, misuratori, sistemi di ventilazione, sensori ambientali, ecc.



LATERAL VIEW A-A



PLAN VIEW

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

INGECON

SUN

InverterStation
1,500 Vdc**MEDIUM VOLTAGE
INVERTER STATION,
CUSTOMIZED
UP TO 7.20 MVA****From 1170 to 7200 kVA**

This brand new medium voltage solution integrates all the devices required for a multi-megawatt system.

**Maximize your investment
with a minimal effort**

Ingeteam's Inverter Station is a compact, customizable and flexible solution that can be configured to suit each customer's requirements. It is supplied together with up to four photovoltaic inverters (two dual inverters). All the equipment is suitable for outdoor installation, so there is no need of any kind of housing.

Higher adaptability and power density

This PowerStation is now more versatile, as it features a LV / MV shelter that can be customized to suit every customer's requirements.

Plug & Play technology

This MV solution integrates power conversion equipment—up to 7.20 MVA—, liquid-filled hermetically sealed transformer up to 34.5 kV and provision for low voltage equipment.

The LV / MV shelter integrates the LV panel, indoor MV switchgear and auxiliary services transformer. It can also feature a UPS for auxiliary services and an air conditioner in order to improve the cooling system.

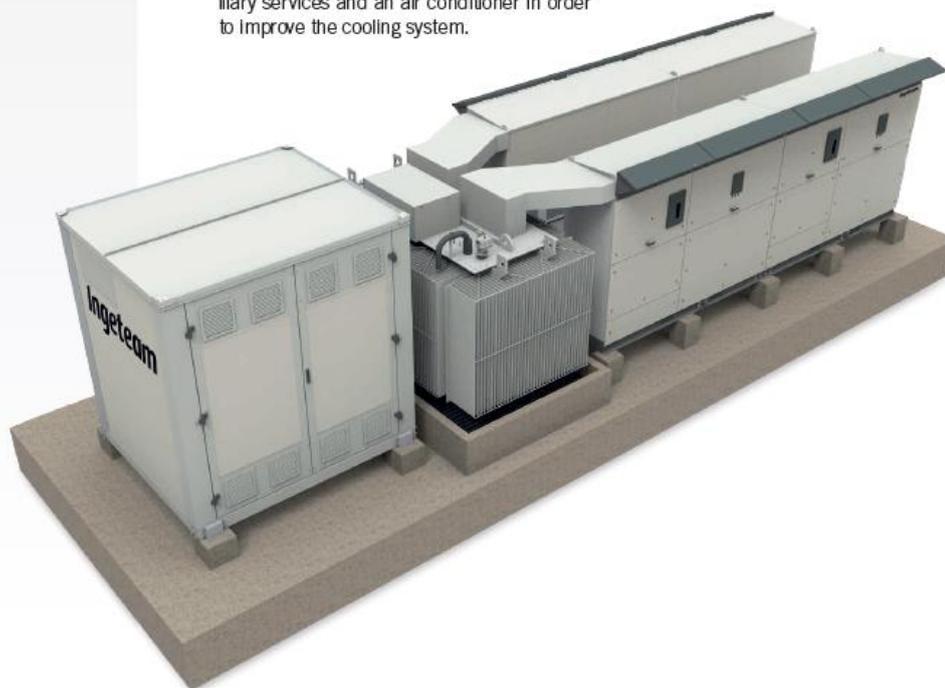
Complete accessibility

Thanks to the lack of housing, the inverters and the transformer can have immediate access. Furthermore, the design of the B Series central inverters has been conceived to facilitate maintenance and repair works. Independent accesses to the shelter's low and medium voltage cubicles.

Maximum protection

Ingeteam B Series central inverters integrate the latest generation electronics and a much more efficient electronic protection. Apart from that, they feature the main electrical protections and they deploy grid support functionalities, such as low voltage ride-through capability, reactive power deliverance and active power injection control.

Furthermore, the electrical connection between the inverters and the transformer is fully protected from direct contact.



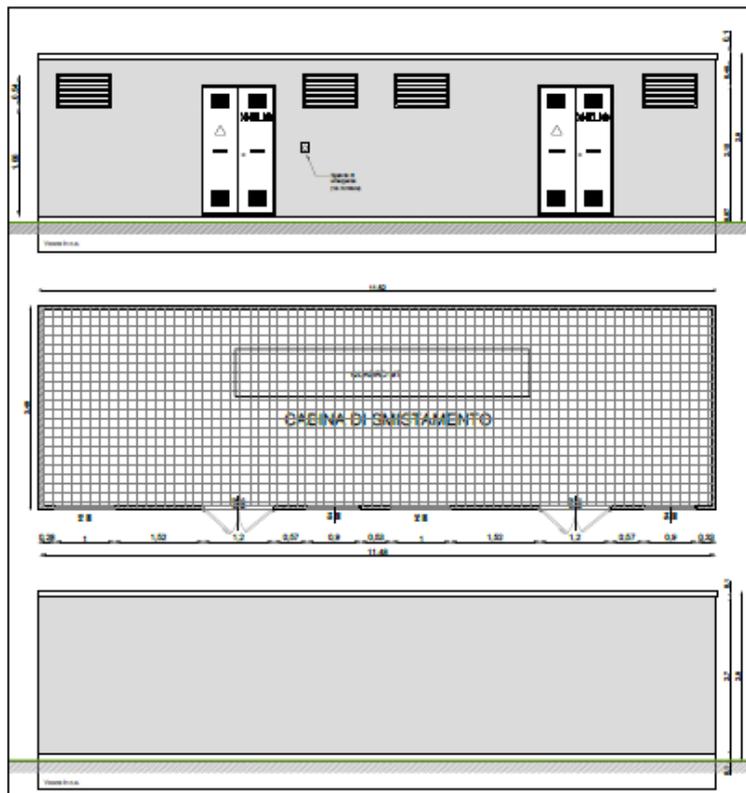
www.ingeteam.com
solar.energy@ingeteam.com

Ingeteam**X-ELIO ITALIA 5 S.R.L**

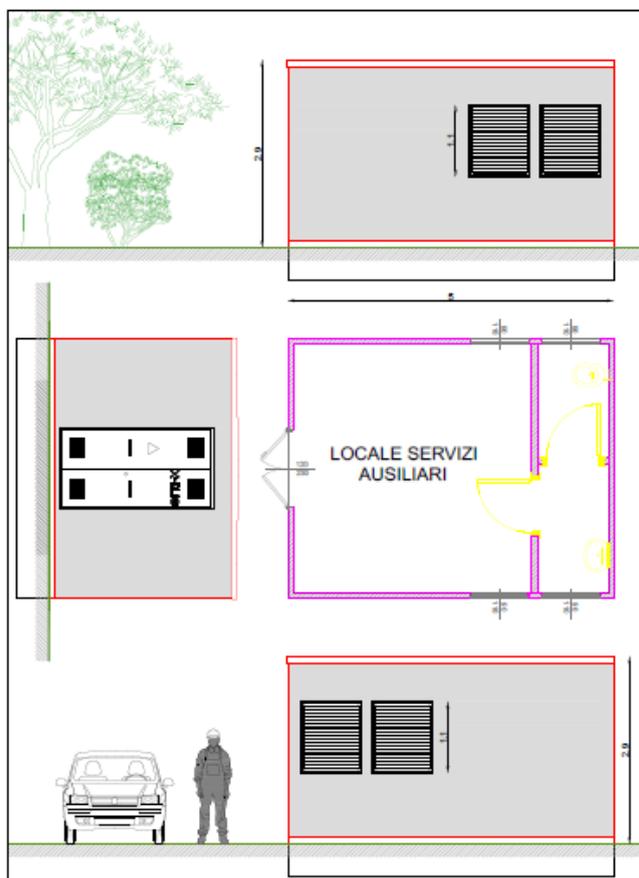
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Cabina di smistamento - CSM



Locale LSA

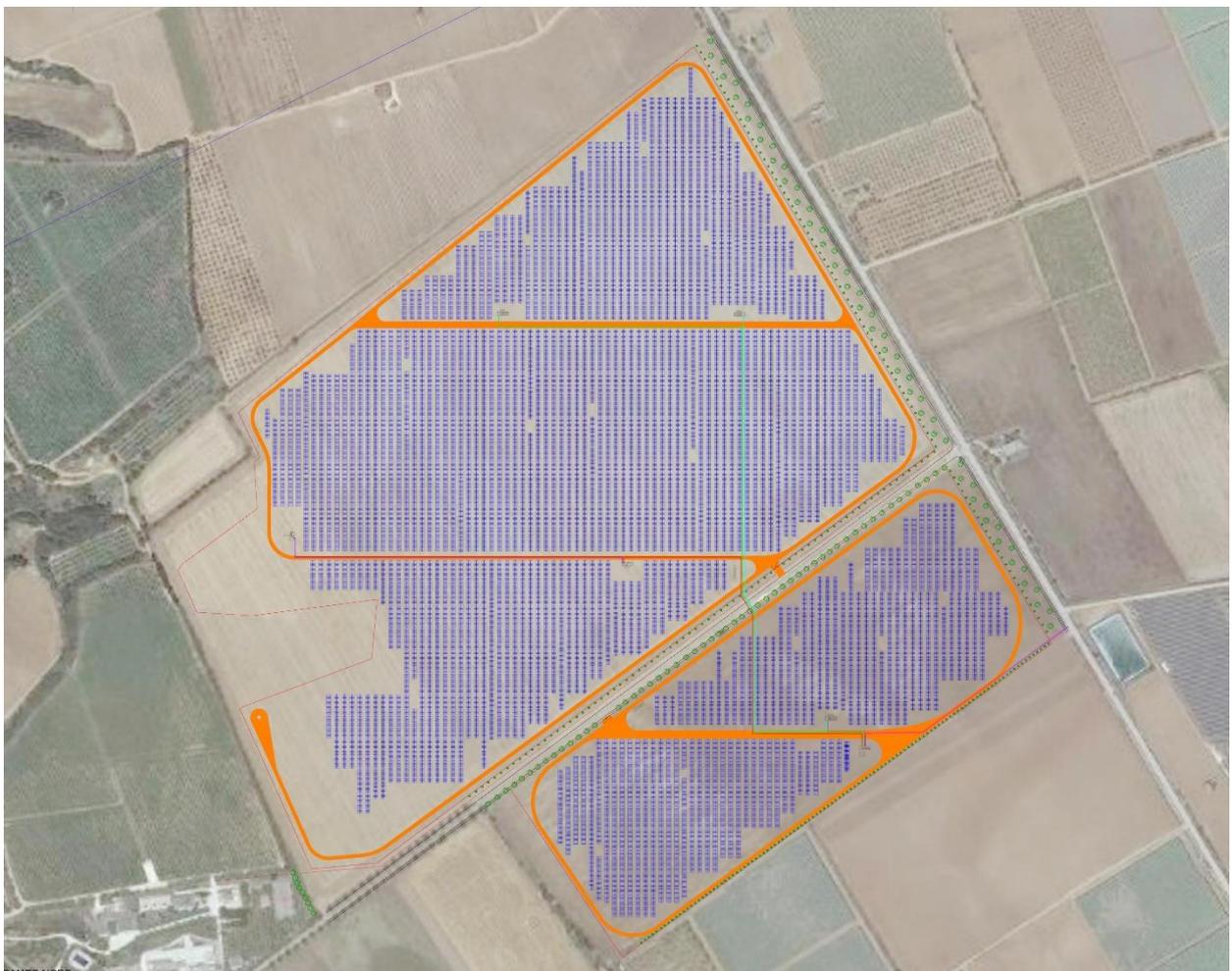
X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

L'intervento in progetto prevede inoltre il posizionamento di piccoli edifici prefabbricati "Main Technical Room" (MTR), annessi alle Power Skid e una cabina di trasformazione per ogni campo.

Questi edifici sono destinati ad ospitare attrezzatura elettrica, sistemi di monitoraggio e controllo SCADA, nonché i locali uffici e magazzino a servizio dell'impianto fotovoltaico.

Queste strutture avranno forma rettangolare, e si svilupperanno su un solo livello con altezza dal piano di campagna compresa tra 3,5 e 4,0 mt. La struttura è composta da n.4 prefabbricati affiancati, che verranno posati sopra una fondazione superficiale, composta da una platea nervata di spessore compreso tra 30 cm e 50 cm e travi di collegamento aventi, a loro volta, altezza oltre la piastra pari a 30 cm. Le pareti e la copertura sono costituite da pannelli prefabbricati termoisolanti.



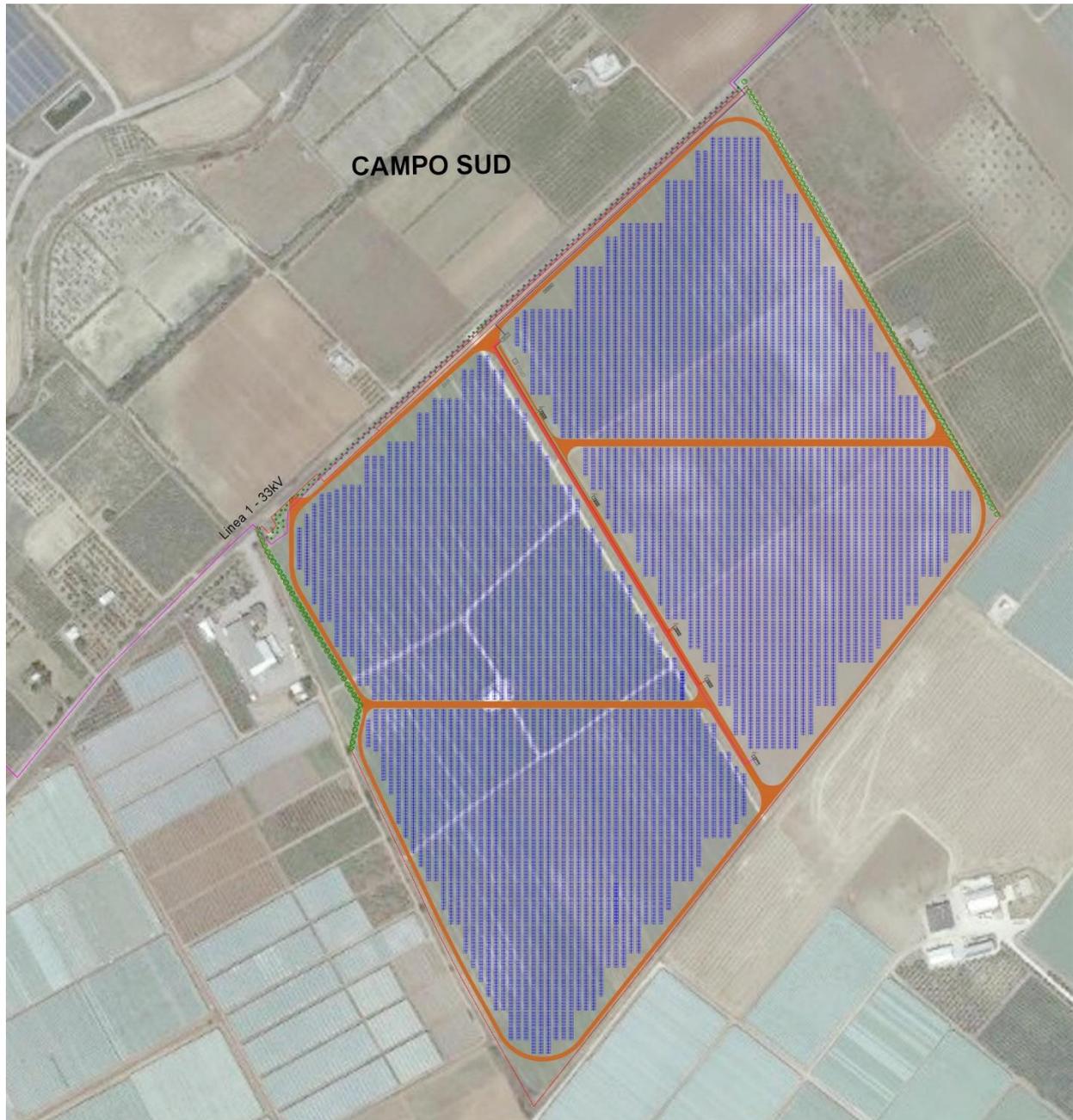
Campo Nord

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Campo Sud

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

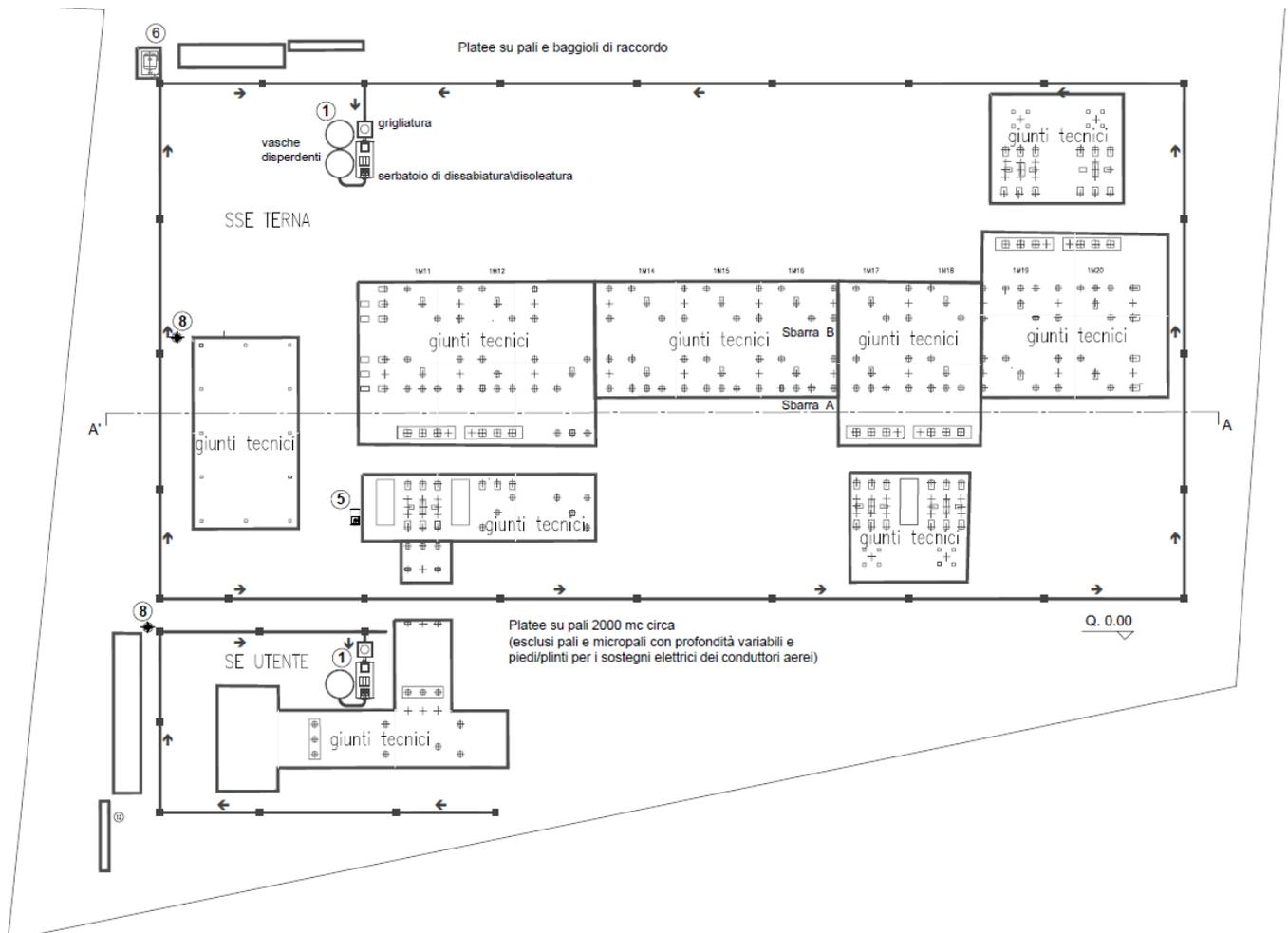
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

4.4 Sottostazione Terna e Nuova Sottostazione Utente

Nella Sotto Stazione TERNA le aree sottostanti le apparecchiature di AT saranno sistemate con pietrisco, mentre le strade e i piazzali di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso.

Le fondazioni delle apparecchiature di AT nella sottostazione saranno in conglomerato cementizio armato e adeguate alle sollecitazioni previste (peso, vento, sisma, corto circuito), saranno realizzate in conformità a quanto previsto dal DM 17/01/2018 NTC2018 e Decreto n. 24 del 09/01/ 2020, tenendo conto delle azioni sismiche.

Le verifiche geotecniche delle fondazioni sono riportate nella relazione specialistica allegata al progetto definitivo, mentre per quel che concerne le verifiche della struttura in c.a. saranno riportate nella relazione specialistica insieme ai tabulati di calcolo.



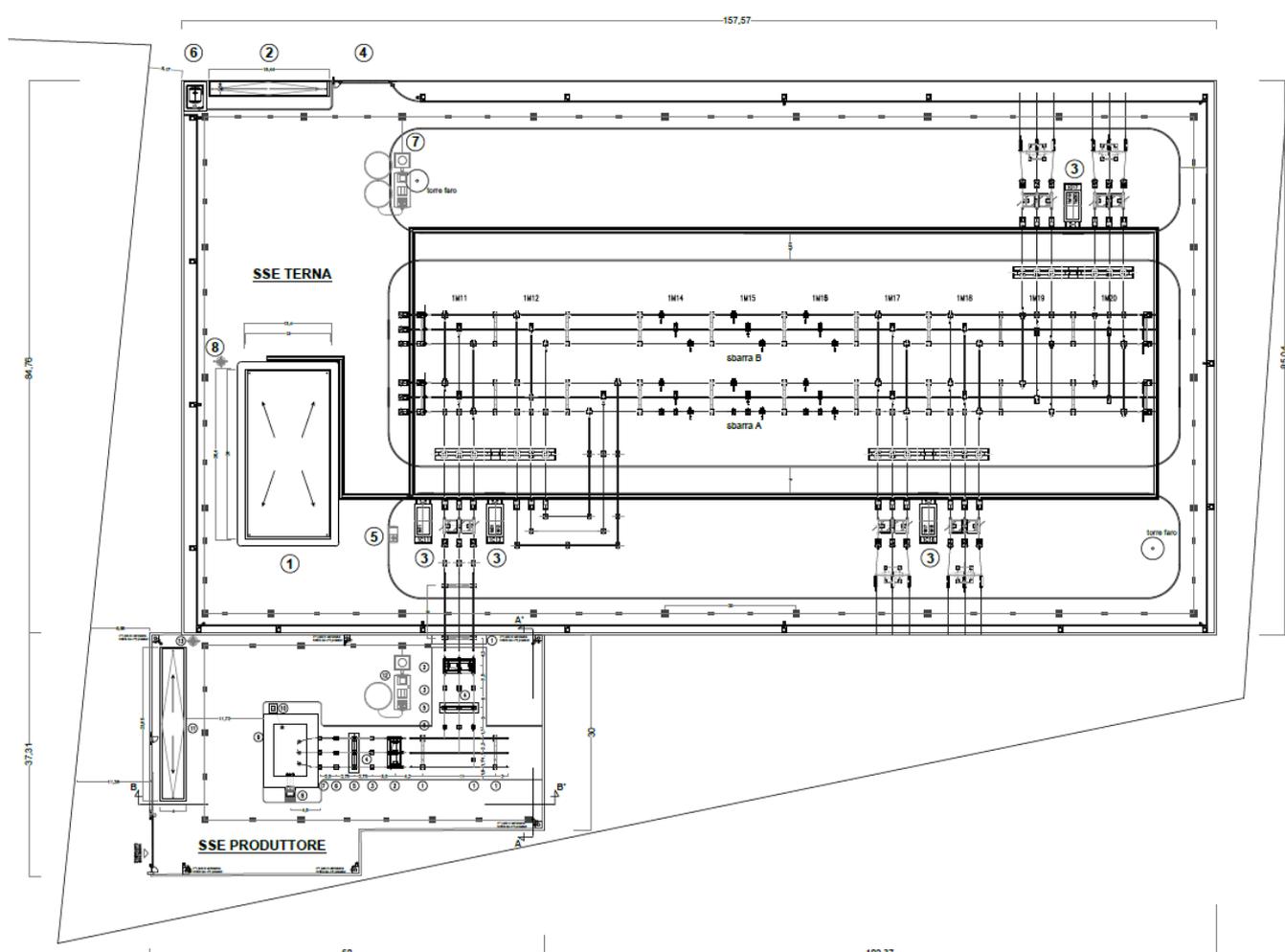
X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

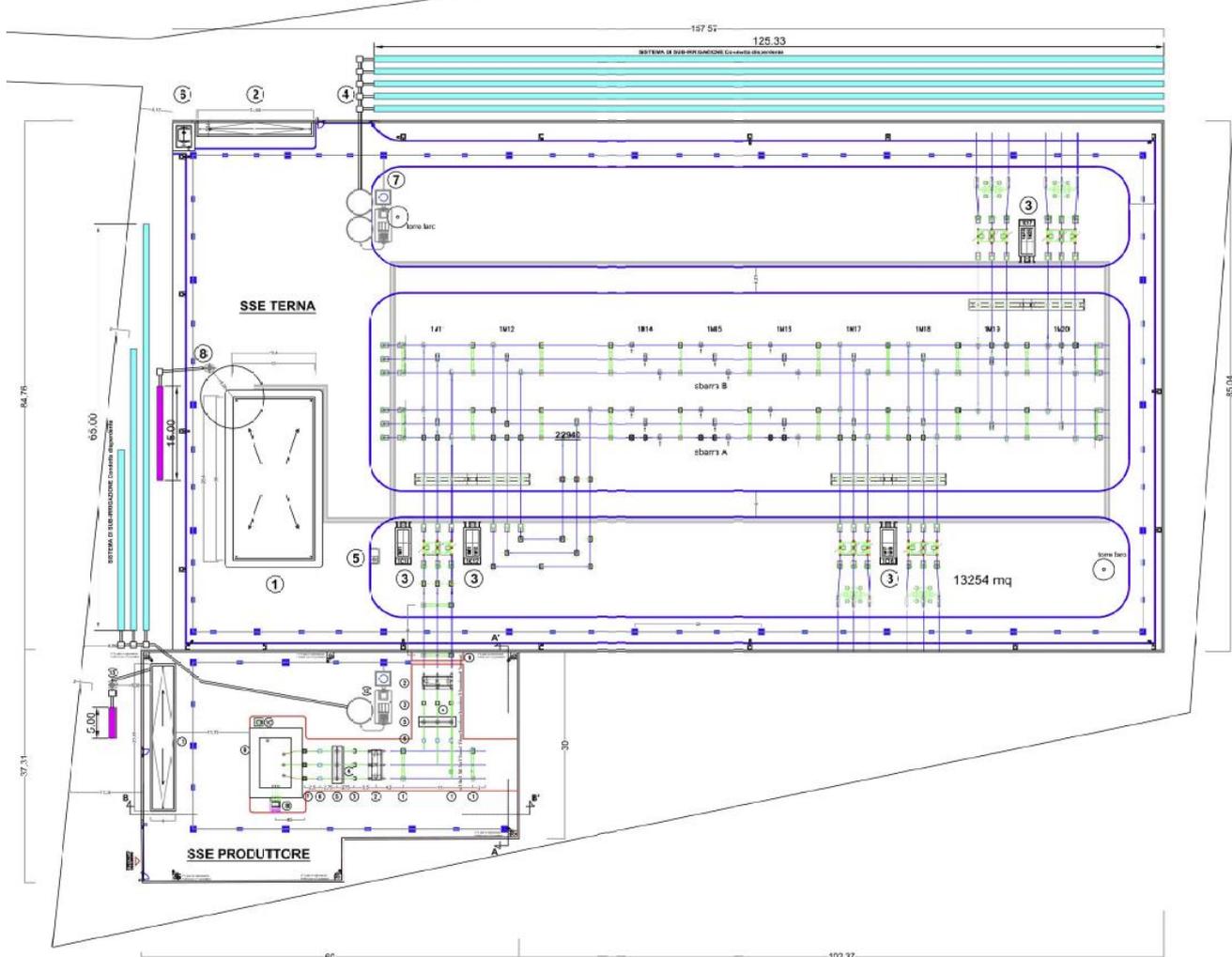
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Per i collegamenti BT tra le apparecchiature, gli apparati di campo e l'edificio si utilizzeranno tubazioni interrate in PVC serie pesante e un cunicolo interrato che perimetrerà l'intera sezione AT.

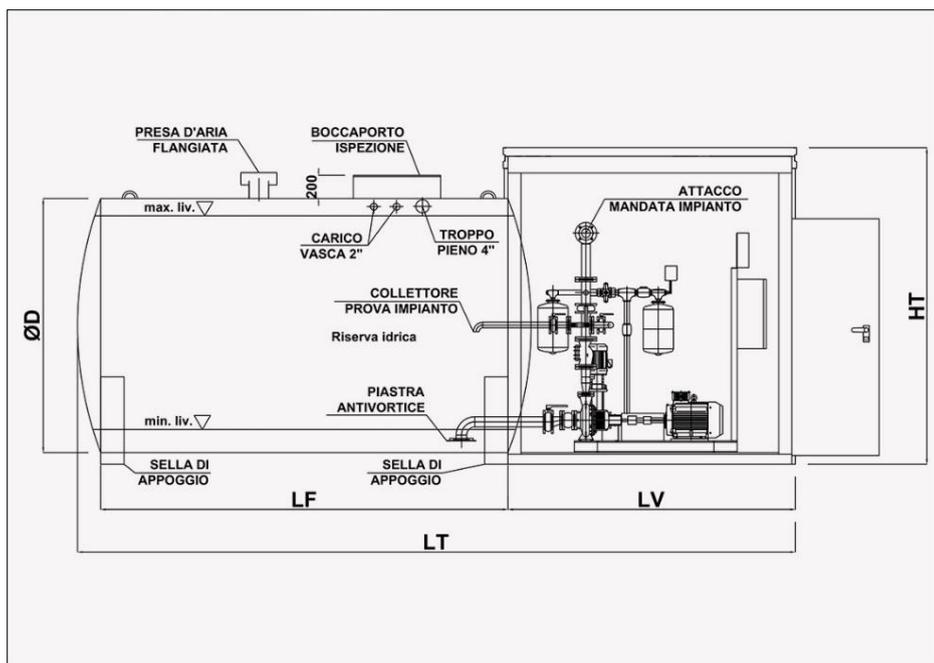


Per lo smaltimento delle acque meteoriche si realizzerà un sistema di drenaggio; le acque superficiali saranno captate tramite idonee caditoie in ghisa e, tramite pozzetti e tubi di collegamento, saranno convogliate e regimentate verso idonee vasche di prima pioggia (disoleatrici) e successivamente convogliate verso il sistema di dispersione in sub-irrigazione.



Per le acque di scarico dei servizi igienici dell'Edificio Utente, sarà prevista una vasca IMHOFF ed una vasca a tenuta, munita di segnalatore di livello con allarme collegato al sistema di supervisione dell'impianto.

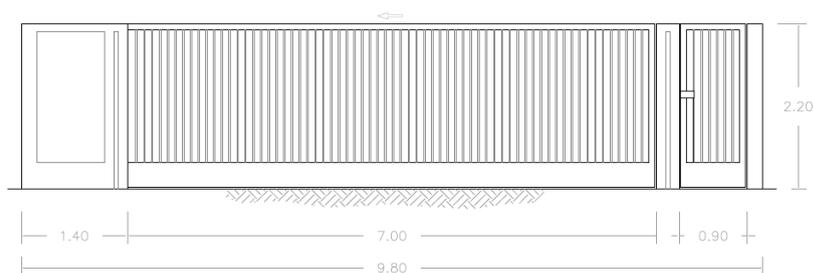
L'acqua per i sanitari se non fosse possibile il collegamento alla rete idrica, sarà invece garantita tramite un serbatoio interrato da min. 5000 Lt, posizionato all'interno in apposita camera in c.a. gettato in opera e coperto da griglia di ispezione carrabile per mezzi pesanti, vicino al cancello di ingresso e al di sotto della quota stradale, l'acqua sarà mandata in pressione verso i servizi da apposita autoclave installata nei pressi del serbatoio.



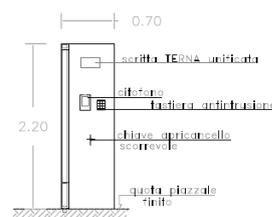
Serbatoio ed autoclave interrati

L'intero impianto della SSE sarà perimetrato con una recinzione in calcestruzzo vibrato, e sarà presente sia un cancello carraio, che uno pedonale.

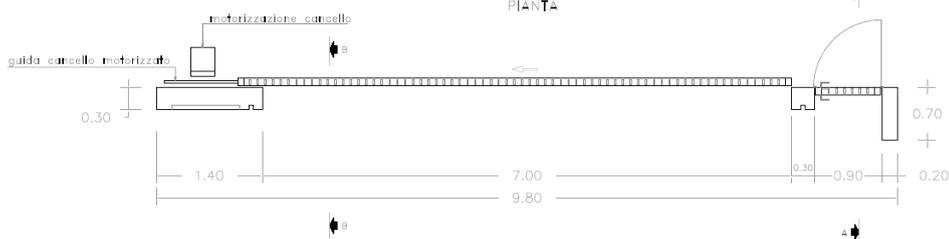
PROSPETTO



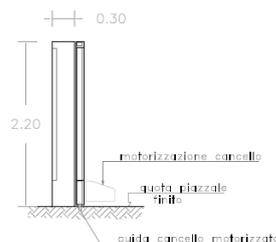
SEZIONE A-A



PIANTA



SEZIONE B-B



X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

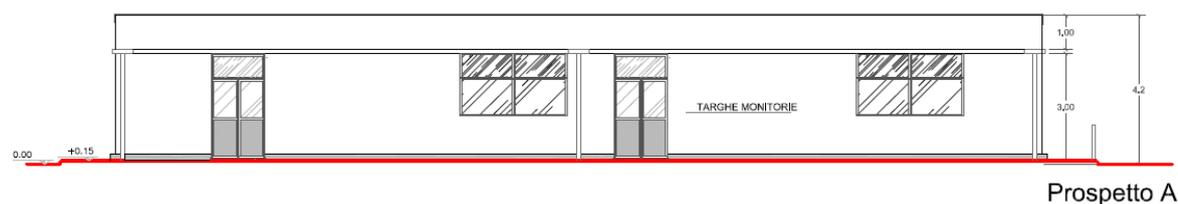
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

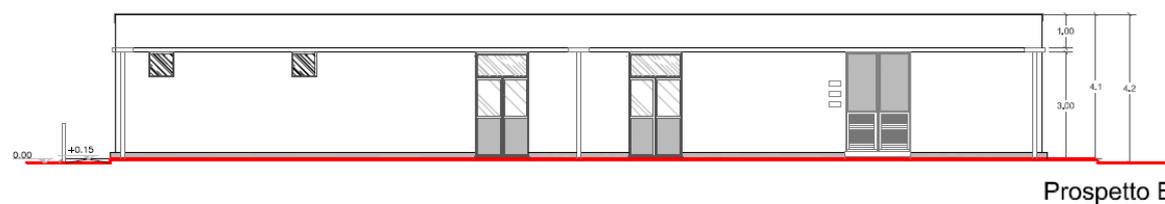
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

La costruzione potrà essere del tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure prefabbricata. La copertura del tetto sarà coibentata ed impermeabilizzata, gli infissi realizzati in alluminio anodizzato del tipo antisfondamento.

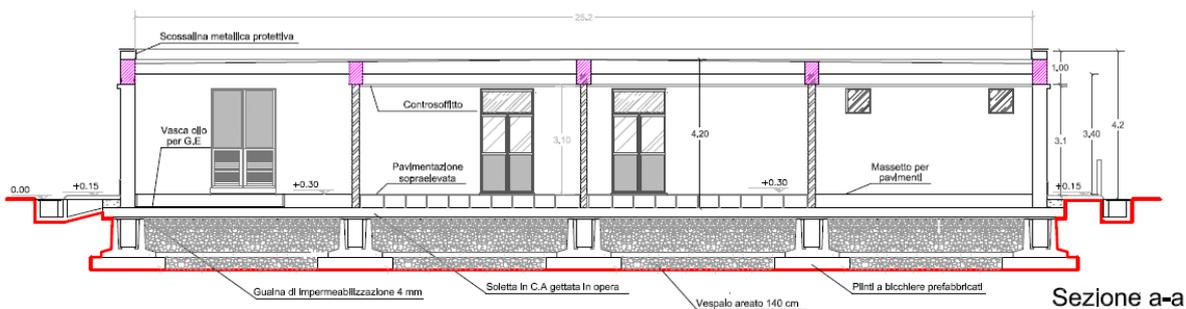
Nei locali apparsi sarà posto in opera un pavimento modulare flottante per consentire il passaggio dei cavi.



Prospetto A



Prospetto B



Sezione a-a

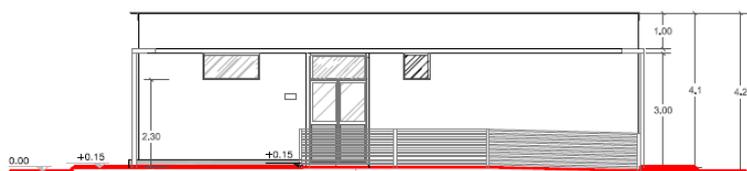
Edificio SE terna integrato comandi e Servizi Ausiliari- prospetti

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

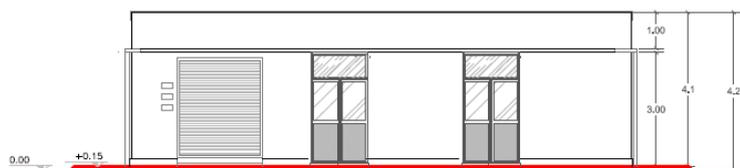
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

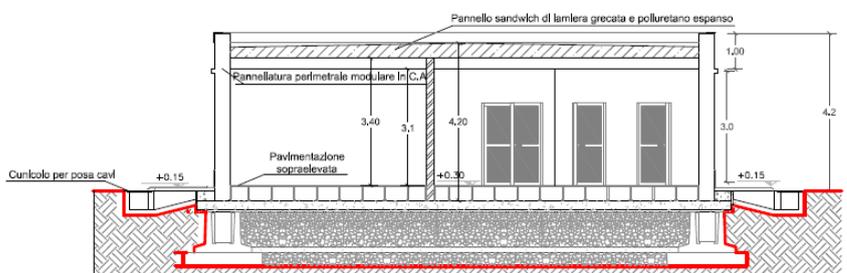
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Prospetto C



Prospetto D



Sezione b-b

Edificio SE Terna integrato comandi e Servizi Ausiliari- prospetti

4.5 Edifici Presso le SE

Presso la sottostazione verrà realizzato un edificio destinato a locali tecnici e uffici. Nell'edificio verranno ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/BT, nonché i quadri ausiliari con le seguenti apparecchiature:

- quadro servizi ausiliari
- trasformatore servizi ausiliari
- UPS
- Quadro sezionatore trasformatore ausiliare

L'edificio è articolato in più locali interni, adibiti a:

- Locale quadri MT;
- Locale gruppo elettrogeno;
- Locale quadri BT;

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- Locale misure;
- Locale uffici e servizi.

L'edificio sarà completo di tutti gli impianti elettrici civili interni.



Edificio di consegna cavidotti in MT

4.6 Analisi campo elettrico tratte aeree

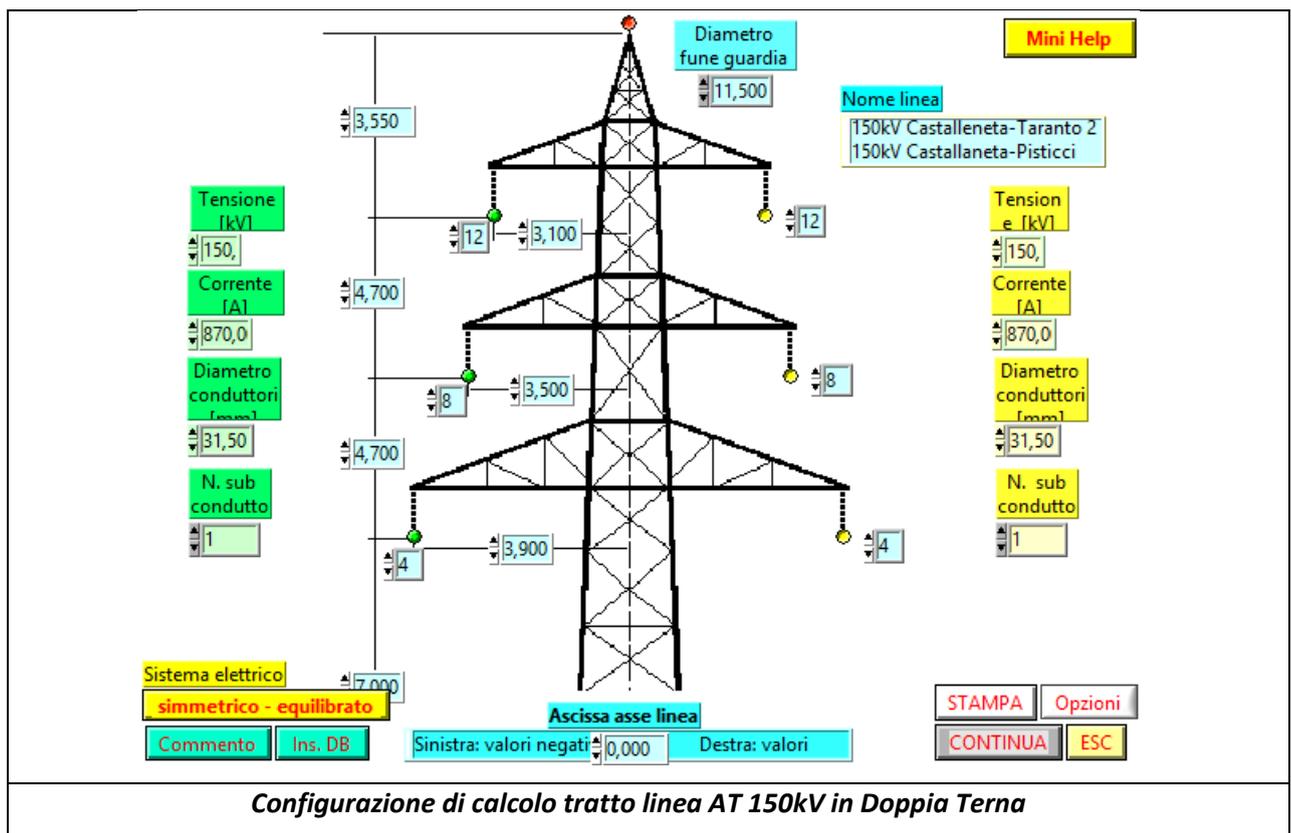
Per il calcolo del campo elettrico è stato utilizzato il programma “EMF Vers 4.0”, sviluppato per TERN, da CESI in conformità alla norma CEI 211-4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003. Per il calcolo delle intensità del campo elettrico si è considerata un'altezza dei conduttori dal suolo pari a 6,40 m, corrispondente cioè all'approssimazione per eccesso del valore indicato dal D.M. 1991 per le linee aeree ove è prevista la presenza prolungata di persone sotto la linea. Tale ipotesi è conservativa, in quanto la loro altezza è, per scelta progettuale, sempre maggiore di tale valore. I conduttori sono ancorati ai sostegni, come da disegno schematico riportato nella figura seguente. Tra due sostegni consecutivi il conduttore si dispone secondo una catenaria, per cui la sua altezza dal suolo è sempre maggiore del valore preso a riferimento, tranne che nel punto di vertice della catenaria stessa.

Per quanto sopra, le ipotesi di calcolo assunte risultano sempre conservative ai fini dei CEM.

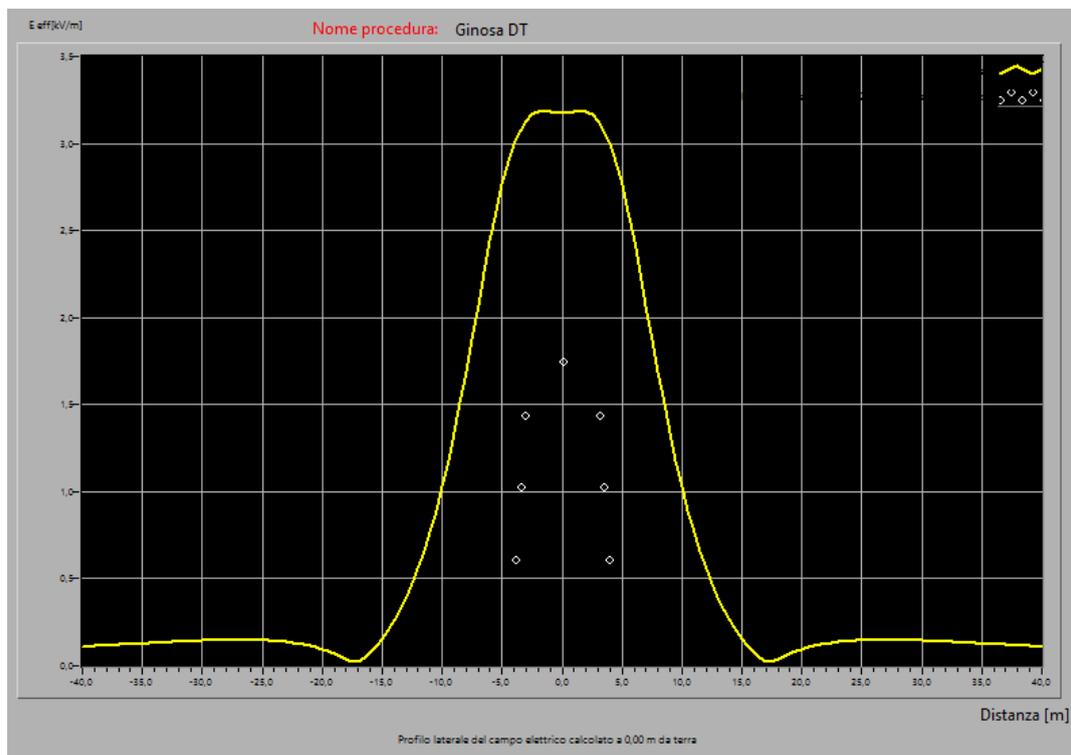
La configurazione di calcolo, nel tratto relativo all'elettrodotto dell'Intervento 1 “Pisticci-Taranto 2” in Doppia Terna, è indicato nelle seguenti figure:

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

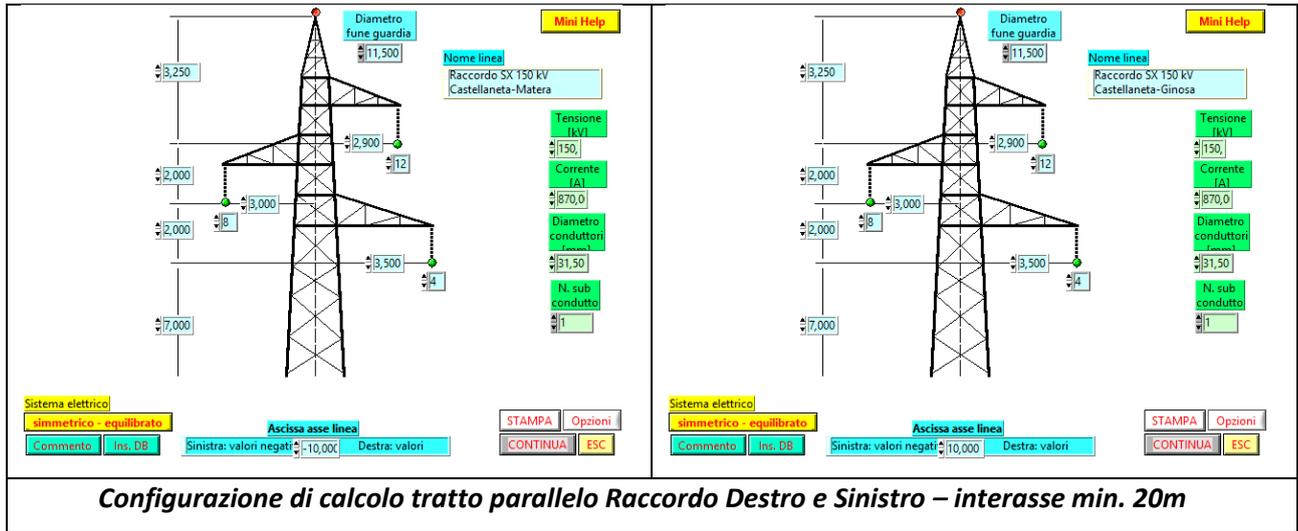


Nella figura seguente è riportato il calcolo del campo elettrico, generato dalle linee ad una tensione di 150 kV in semplice terna. I valori esposti si intendono calcolati a 0,00m da terra rispetto ad un'altezza minima di 7,00 m dei conduttori dal suolo.

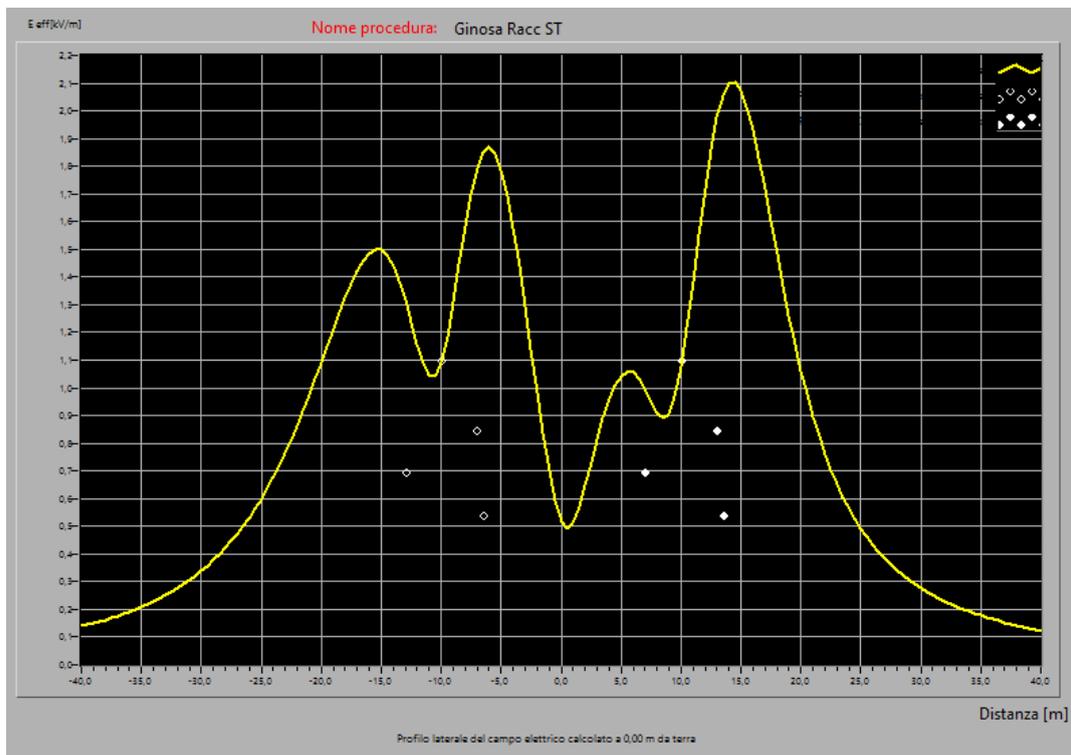


Profilo laterale del campo elettrico a 0 m dal suolo generato dall'elettrodotto in Doppia Terna

La configurazione di calcolo, nel tratto di parallelismo tra le due linee dell'Intervento 2 "Raccordo Destro Ginosa 150" e "Raccordo Sinistro Ginosa 150", il cui interasse minimo è pari a 20m, è indicato nelle seguenti figure:



Nella figura seguente è riportato il calcolo del campo elettrico, generato dalle linee ad una tensione di 150 kV in semplice terna. I valori esposti si intendono calcolati a 0,00m da terra rispetto ad un'altezza minima di 7,00 m dei conduttori dal suolo.



Profilo laterale del campo elettrico a 0 m dal suolo generato dai 2 elettrodotto paralleli

Come si vede, in entrambe le situazioni, il valore di campo elettrico è **inferiore al limite di 5 kV/m** imposto dalla normativa.

4.6.1 Distanza di Prima Approssimazione

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come *“la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DpA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto”*.

Tale decreto prevede per il calcolo della DpA l’utilizzo della configurazione spaziale dei conduttori, geometrica e di fase che forniscono il risultato più cautelativo.

4.6.2 Correnti di calcolo

Nel calcolo si è considerata la corrente corrispondente alla portata in servizio normale della linea **pari a 870A** come definito dalla norma CEI 11-60 e conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003.

TENSIONE NOMINALE	PORTATA IN CORRENTE (A) DELLA LINEA SECONDO CEI 11-60
	CONDUTTORE All-Acc diam. 31.5mm
	ZONA A
	PERIODO FREDDO
150 kV	870

Gli elettrodotto interessati dalle varianti sono ubicati geograficamente in zona A.

Per il calcolo delle isocampo è stato utilizzato il programma “EMF Vers 4.0” sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4 ed in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

In corrispondenza di cambi di direzione, parallelismi e derivazioni sono state riportate le aree di prima approssimazione calcolate applicando i procedimenti semplificati riportati nella metodologia di calcolo di cui al par. 5.1.4 dell’allegato al Decreto 29 Maggio 2008; in particolare:

- nei tratti dei parallelismi delle linee:

sono stati calcolati gli incrementi ai valori delle semifasce calcolate come imperturbate secondo quanto previsto dal par. 5.1.4.1 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

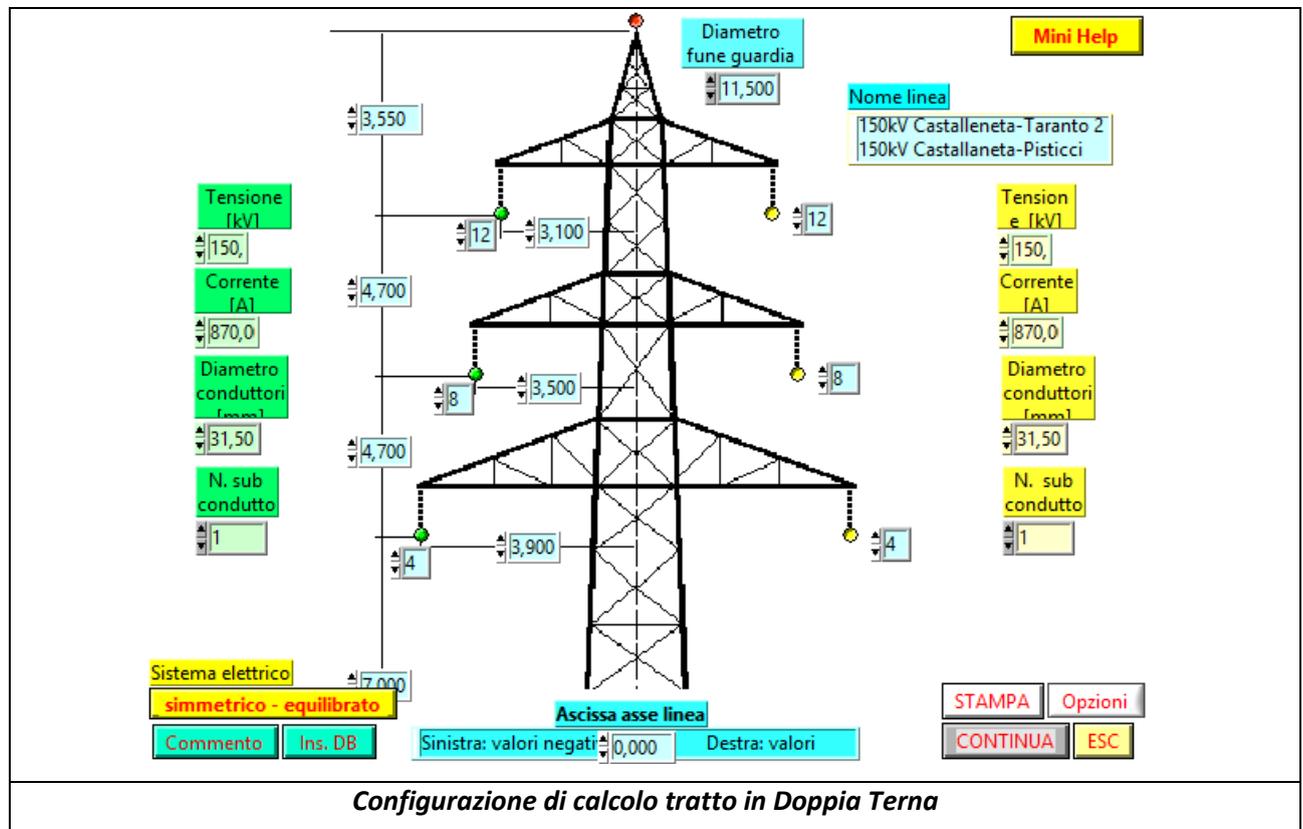
- nei cambi di direzione si sono applicate le estensioni della fascia di rispetto lungo la bisettrice all'interno ed all'esterno dell'angolo tra due campate (si veda par. 5.1.4.2 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008);

4.6.3 Valutazione DpA dell'elettrodotto aereo in Doppia Terna

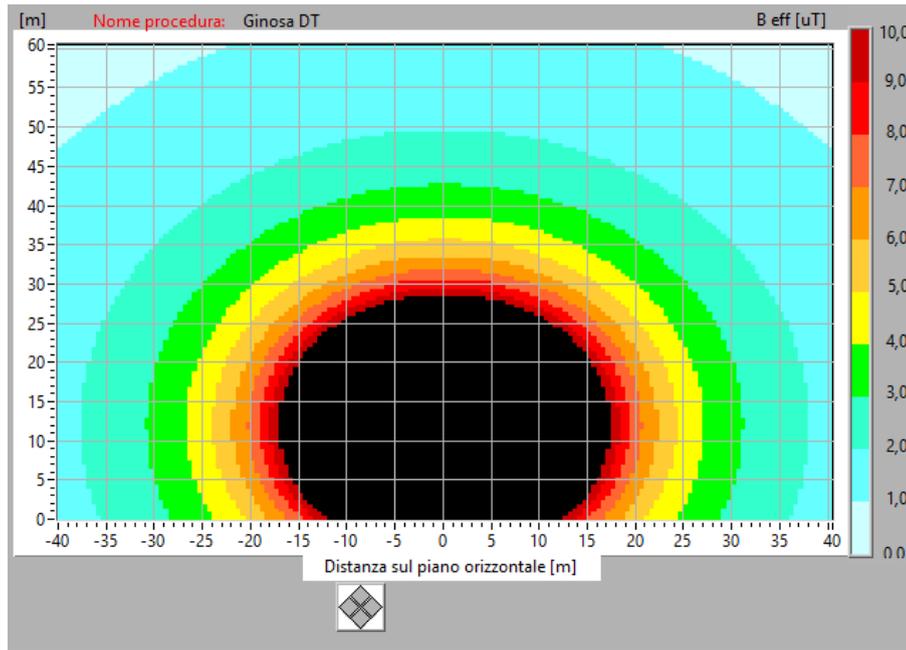
Si riporta di seguito l'andamento della fascia di rispetto e della relativa Distanza di Prima Approssimazione, relativa alla tratta aerea in variante all'elettrodotto in Doppia Terna "Pisticci-Taranto2", dell'Intervento 1 "Castellaneta-Pisticci" e "Castellaneta-Taranto 2", in condizione "imperturbata".

La configurazione di calcolo è indicata nella seguente figura:

Data la asimmetria della posizione nello spazio dei conduttori (3 mensole su un lato, 3 mensole sull'altro), il valore della DpA è pari a **31.00m**.



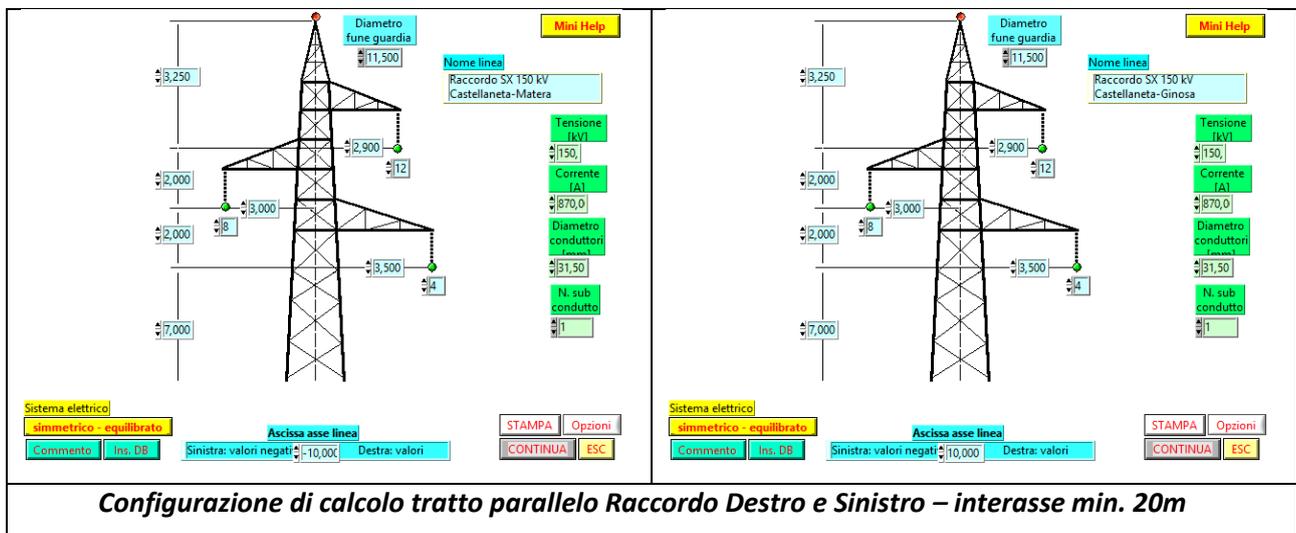
Di seguito il grafico della DPA imperturbata generata dall'elettrodotto in Doppia Terna:



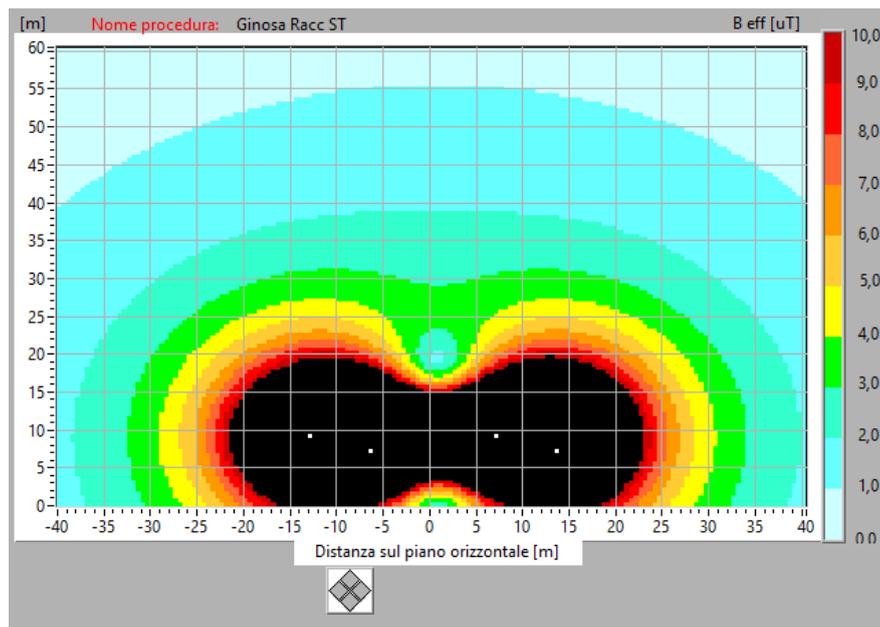
Max DPA "imperturbata" = -31.00/+31.00 m dall'asse di simmetria dei due elettrodotto

4.6.4 Valutazione DpA dell'elettrodotto aereo in Semplice Terna

Si riporta di seguito l'andamento della fascia di rispetto e della relativa Distanza di Prima Approssimazione, relativa alla tratta aerea in variante all'elettrodotto in semplice terna "Ginosa-Matera", dell'Intervento 2 "Castellaneta - GINOSA 150" e "Castellaneta - Matera", in condizione "imperturbata". La configurazione di calcolo, nel tratto di parallelismo tra le due linee dell'Intervento 2 "Castellaneta - GINOSA 150" e "Castellaneta - Matera", il cui interasse minimo è pari a 20m, è indicato nelle seguenti figure:



Configurazione di calcolo tratto parallelo Raccordo Destro e Sinistro – interasse min. 20m



Max DPA "imperturbata" = -32.50/+34.00 m dall'asse di simmetria dei due elettrodotti

Data la asimmetria della posizione nello spazio dei conduttori (2 mensole su un lato, 1 mensola sull'altro), il valore maggiore della DpA, pari a **34.00m**, è ovviamente quello dalla parte delle 2 mensole.

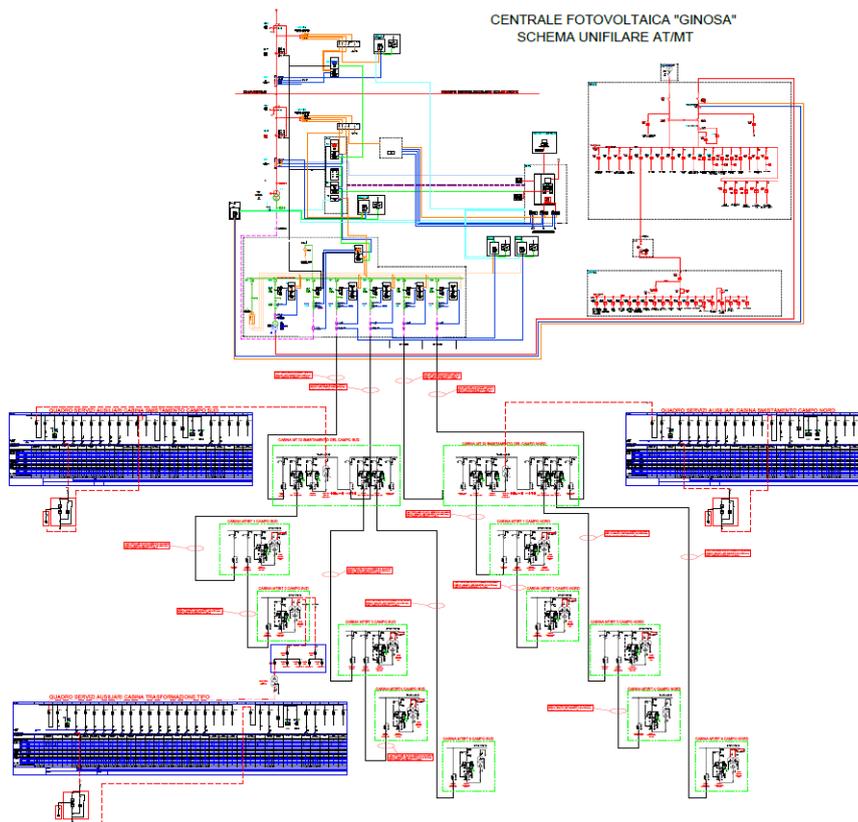
Per tenere conto della metodologia di calcolo di cui al par. 5.1.4 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008, è stato utilizzato il Programma CaMEI versione 7 – dicembre 2014. Tale software fa parte della "Piattaforma per la gestione integrata e guidata di moduli di calcolo del campo elettrico e del campo magnetico generato da impianti di trasmissione" – EMF Tools - sviluppato da CESI Ambiente per Terna Rete Italia S.p.A.

E' stata condotta l'analisi di tutti i possibili recettori ricadenti all'interno della DPA con riferimento al tracciato aereo in variante sia in semplice terna che in doppia terna.

Non risultano recettori nella fascia DPA così calcolata e riportata nella planimetria doc. AS_GIN_D D 22252 0005.

In conclusione, dalle valutazioni effettuate, si conferma che per gli **interventi 1-2**, sono sempre rispettati i limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003 ovvero:

- il valore del **campo elettrico** è sempre **inferiore** al limite fissato in **5kV/m**
- il valore del **campo di induzione magnetica**, in corrispondenza dei punti sensibili (abitazioni, aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) è sempre **inferiore a 3 µT**.



5. Criteri di progettazione delle strutture e degli impianti.

5.1 Sistema di posa cavi

In generale, si prevede per tutte le linee elettriche in MT la posa interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità media di 1,20 m dal piano di calpestio per tutte le tratte esterne ed interne al parco fotovoltaico.

In caso di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Esecuzione dello scavo:

- scavo a sezione obbligata con profondità dal p.c. e larghezza indicati nei disegni di progetto;
- posa dei conduttori, fibre ottiche e corda di terra;
- rinterro parziale con terreno di scavo;

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- posa in opera di nastro segnalatore del tracciato;
- rinterro con terreno di scavo;
- dove necessaria posa di segnalazione.

I cavi posti sul fondo dello scavo opportunamente livellato, saranno ricoperti da uno strato di materiale di classe A1, per uno spessore di 50 cm e al fine di garantire la stabilità del pacchetto, il materiale posato all'interno dello scavo verrà rullato e compattato a strati non superiori a 25-30 cm, prima di procedere alla posa dello strato successivo. Un nastro segnalatore od una rete, posti alle profondità indicate nelle sezioni, segnalerà la presenza del cavidotto. Il rimanente volume dello scavo verrà riempito a seconda della tipologia del tratto attraversato come di seguito indicato.

- 1) Su strade asfaltate al di sopra del nastro monitore sarà posto un ulteriore strato di rinterro con materiale classe A1, per uno strato di 30 cm, con sopra il pacchetto stradale (fondazione rullata e compattata, posa di strato di binder, posa di tappetino di usura);
- 2) su strade sterrate al di sopra del nastro monitore verrà realizzato il pacchetto stradale (fondazione stradale con tout venant di cava, rullato e compattato, strato di finitura con misto granulometrico, rullato e compattato);
- 3) su terreno naturale al di sopra del nastro monitore verrà posato uno strato di terreno vegetale facendo uso del terreno vegetale precedentemente accantonato durante l'esecuzione degli scavi, laddove ritenuto idoneo dalla DL.

In tutti i casi di interferenza, un cippo di segnalazione verrà posato a livello del pc in corrispondenza di emergenze e derivazioni. Nel caso di attraversamenti o particolari condizioni, si prevede l'utilizzo di tubazioni corrugate, opportunamente protette, per tutta la durata dell'interferenza o l'adozione di trivellazione con tecnologia di TOC (Vedi elaborato grafico AS_GIN_G.4.4.1 Sezioni tipo cavidotti di collegamento)

5.2 Connessione alla RTN

L'intervento oggetto del presente Piano Tecnico delle Opere (PTO), nasce dall'esigenza di trasferire l'energia prodotta dalla Centrale elettrica fotovoltaica GINOSA alla RTN.

Per consentire il collegamento in entra-esce della futura Stazione Elettrica RTN 150kV di GINOSA 150, annessa in antenna alla Stazione elettrica utente 150/30kV, della potenza di 68,475 MW, sita in contrada Lama di Pozzo nel comune di Ginosa (TA), è previsto il collegamento in entra-esce a 150

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

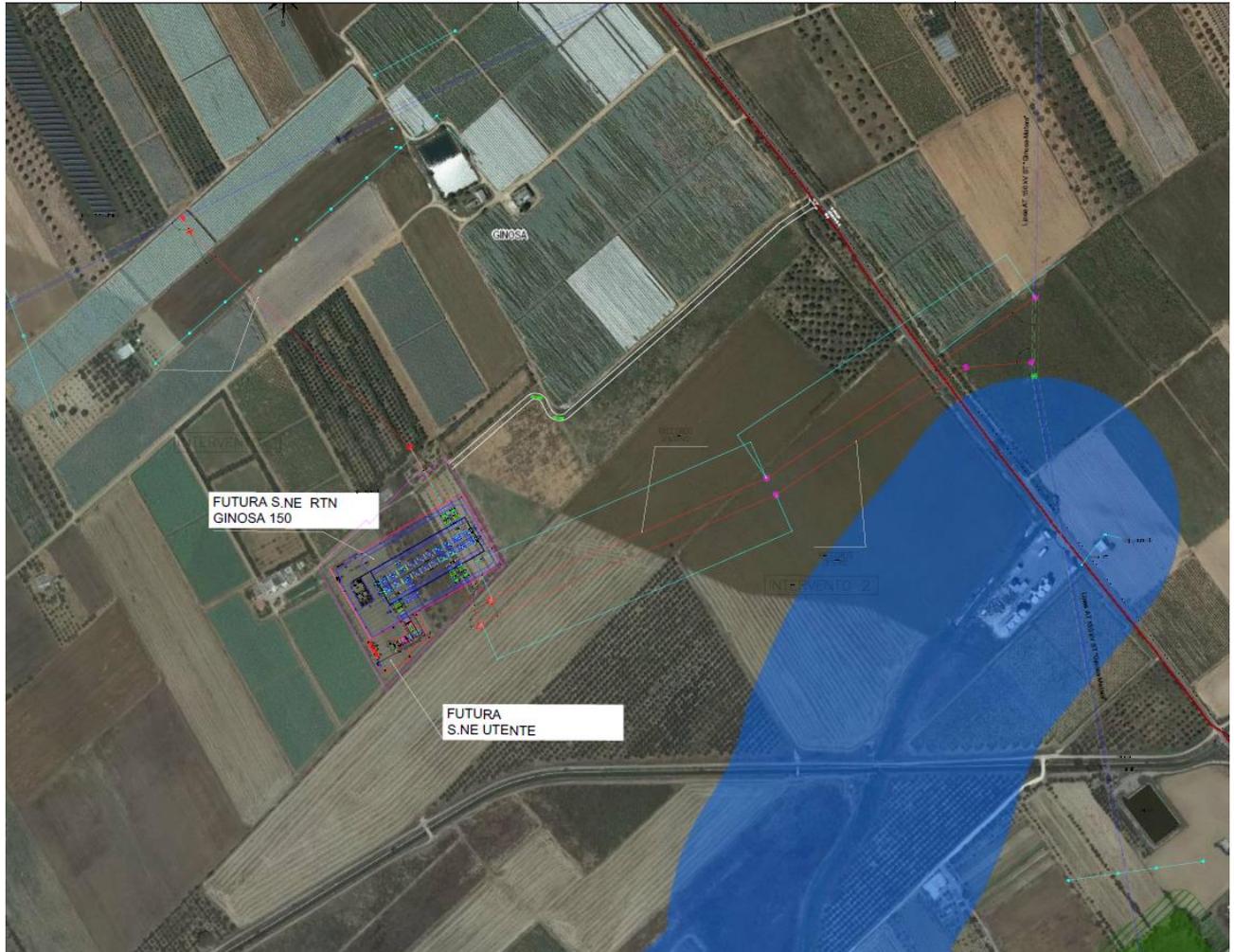
kV aereo in semplice e doppia terna dalle linee esistenti RTN 150 kV "Pisticci – Taranto 2" codice 22252 in doppia terna, e "Ginosa – Matera" codice 23625 in semplice terna. L'ubicazione della futura Stazione Elettrica di Smistamento RTN "GINOSA 150", della Stazione Elettrica Utente 150/30kV di "X-ELIO S.r.l.", e le modalità di collegamento in entra-esce a 150kV sono stabilite in conformità alla Soluzione Tecnica Minima di Dettaglio (STMG) del 07 Agosto 2019, codice pratica: 20180046818. Sono stati quindi individuati n. 2 interventi che prevedono dei nuovi brevi raccordi misti in semplice e doppia terna aerei dalle due linee afferenti la nuova SE RTN di "GINOSA 150".

INTERVENTO N. 1: Raccordo Aereo in doppia terna a 150 kV alla linea esistente "Pisticci – Taranto 2" cod. 22252 della lunghezza di circa 0,418km e installazione di 3 nuovi sostegni.

INTERVENTO N. 2: Raccordi Aerei in semplice terna a 150 kV alla linea esistente "Ginosa – Matera" cod. 23625 della lunghezza di circa 0,6km ciascuno e installazione di 6 nuovi sostegni a fronte di un sostegno da demolire. In definitiva le opere facenti parte delle Varianti a semplice e doppia terna Aerei a 150 kV alle linee AT afferenti "Pisticci – Taranto 2" e "Ginosa-Matera" saranno le seguenti:

Le opere facenti parte dell'INTERVENTO 1, Raccordo Aereo in entra-esce a 150 kV alla linea esistente "Pisticci-Taranto 2" cod. 22252, in sintesi sono:

- Raccordi aerei in doppia terna di modesta entità (~0,5km) composta da 3 nuovi sostegni, in aree prettamente agricole, finalizzata allo scopo di collegarsi alla nuova SE RTN "GINOSA 150".
- La parte di elettrodotto aereo esistente da variare per il nuovo Raccordo Aereo in entra-esce, va dall'esistente sostegno n. 253 al futuro sostegno n. 254.



Configurazione della connessione alla RTN

Le opere facenti parte dell' INTERVENTO 2, Raccordi Aerei in entra-esce a 150 kV alla linea esistente "Ginosà-Matera" cod. 23625, in sintesi sono:

- Raccordo aereo di modesta entità (~1,752km) composta da 6 nuovi sostegni, in aree prettamente agricole, finalizzata allo scopo di collegarsi alla nuova SE RTN "GINOSA 150".
- Demolizione aerea di modesta entità (0,030km) di un tratto di elettrodotto aereo esistente 150kV Ginosà-Matera a semplice terna, e di n. 1 sostegno denominato P.14bis.
- La parte di elettrodotto aereo esistente da variare per il nuovo Raccordo Aereo in entra-esce va dall'esistente sostegno n. 13bis al sostegno n. 15bis.

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Prevalentemente i tracciati si sviluppano in aree ad uso prettamente agricolo e interessano i comuni di Ginosa e Castellaneta, in Provincia di Taranto, regione Puglia. Nella tabella seguente il riepilogo degli interventi di realizzazione e demolizione suddivisi per tipologia e Comuni interessati:

Comune	N. Intervento	Lunghezza variante aerea km	Lunghezza demolizioni aeree km	Numero sostegni nuovi/demoliti	Elettrodotto interessato
Ginosa (TA)	1 (DT)	0,418	0	3/0	Pisticci-Taranto 2
Ginosa (TA)	2 (ST)	1,194	0	4/0	Ginosa-Matera
Castellaneta (TA)	2 (ST)	0,140	0.030	2/1	Ginosa-Matera
TOTALI		1.752	0.030	9 / 1	

I tracciati dei nuovi raccordi sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti. Le aree destinate ai raccordi futuri non risultano interessate da vincoli.

Per tenere conto della metodologia di calcolo di cui al par. 5.1.4 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008, è stato utilizzato il Programma CaMEI versione 7 – dicembre 2014. Tale software fa parte della "Piattaforma per la gestione integrata e guidata di moduli di calcolo del campo elettrico e del campo magnetico generato da impianti di trasmissione" – EMF Tools - sviluppato da CESI Ambiente per Terna Rete Italia S.p.A. E' stata condotta l'analisi di tutti i possibili recettori ricadenti all'interno della DPA con riferimento al tracciato aereo in variante sia in semplice terna che in doppia terna.

Non risultano recettori nella fascia DPA così calcolata e riportata nella planimetria di progetto.

In conclusione, dalle valutazioni effettuate, si conferma che per gli **interventi 1-2**, sono sempre rispettati i limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003 ovvero:

- il valore del **campo elettrico** è sempre **inferiore** al limite fissato in **5kV/m**
- il valore del **campo di induzione magnetica**, in corrispondenza dei punti sensibili (abitazioni, aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) è sempre **inferiore a 3 µT**.

5.3 Sistema SCADA

Il sistema di controllo e monitoraggio ambientale sarà progettato per poter gestire e memorizzare i dati dell'impianto fotovoltaico. Oltre a consentire le funzioni di monitoraggio, per un'opportuna memorizzazione, visualizzazione, valutazione e confronto di tutti i più importanti dati di funzionamento del generatore fotovoltaico e degli inverter, esso sarà configurato per consentire la gestione e l'assistenza da remoto da parte dell'operatore (ad esempio eseguendo comandi e test) con verifiche di funzionamento degli inverter. Saranno, inoltre, rilevati e monitorati attraverso il sistema i dati provenienti da sensori esterni di temperatura ambiente, temperatura moduli, irraggiamento solare e velocità del vento per analisi comparative con i dati di produzione dell'impianto.

Un sistema di video sorveglianza permetterà di presidiare costantemente le aree insediate a garanzia e in conformità con le esigenze sicurezza e gestione previste. Tutte queste funzioni hanno la finalità di aumentare la sicurezza, l'efficienza complessiva dell'impianto e la producibilità di energia pulita. Presso l'impianto fotovoltaico verrà realizzato un sistema di telecontrollo che consentirà la piena e completa gestione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Il sistema consentirà l'acquisizione di tutti i principali parametri elettrici provenienti dal campo, quali:

- tensioni e correnti di stringa
- tensioni e correnti parallelo string box
- stato scaricatori/interruttori string box
- tensioni e correnti in ingresso/uscita agli inverter
- tensioni e correnti in ingresso/uscita ai trasformatori MT/BT
- stato interruttori quadri BT e quadri MT
- principali grandezze elettriche (potenza attiva, reattiva, cos, etc.)
- principali grandezze fisiche (temperature di esercizio, etc.)

Il nucleo del sistema SCADA è costituito dalla coppia di PLC ridondanti installati nel quadro QPLC in MTR. Il PLC è una piattaforma aperta configurabile per mezzo del software di programmazione e copre le seguenti funzionalità:

- Collezione dati;
- Attuazione comandi organi MT inviati da utente tramite HMI dello SCADA;
- Regolazione dei valori di potenza attiva e reattiva, inseguendo, tramite controlli a retroazione (PID) logici, i setpoint impostati dall'utente dall'HMI dello SCADA o provenienti da sistemi terzi tramite appositi canali di comunicazione che saranno specificati nel seguito della realizzazione;
- Elaborazione condizioni di allarme

Il sistema in progetto risulterà formato dai seguenti elementi:

- 1 quadro rack 19" 42U QCSCADA da installarsi nella Control Room contenente:
- 1 quadro elettrico QPLC contenente
- 1 quadro elettrico QREM contenente
- 1 computer desktop facente funzione di HMI locale
- 1 engineering workstation
- 11 quadri QPS da installarsi nelle power station contenenti.

5.4 Sistema di Monitoraggio Ambientale

Nell'ambito del presente progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema di monitoraggio ambientale al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti sul campo fotovoltaico.

In particolare, il sistema in oggetto permetterà la rilevazione di dati climatici e di dati di irraggiamento. I dati monitorati verranno, quindi, gestiti e archiviati dal sistema di monitoraggio SCADA precedentemente descritto.

Il sistema di monitoraggio ambientale da installare è composto da:

- N.6 stazioni di rilevazione meteo;
- sistema di rilevazione dati di irraggiamento (componente diretta, diffusa e globale);
- piranometri installati sul piano dei moduli;
- sistema di tracking solare;
- sistema di rilevazione temperatura moduli;
- n. 2 albedometri;
- dispositivi di comunicazione;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione.

Pertanto, tramite il sistema installato, i valori climatici e di irraggiamento del campo FTV puntualmente misurati saranno trasmessi al sistema SCADA al fine di permettere la valutazione della producibilità del sistema di produzione FTV. Il sistema nel suo complesso garantisce precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e auto tuning.

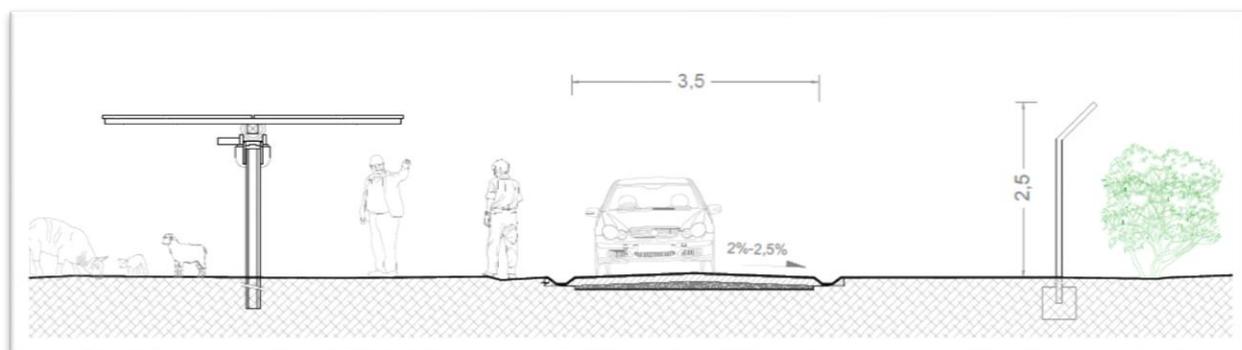
I dati di irraggiamento, necessari per la valutazione delle performance di impianto, saranno rilevati mediante l'utilizzo di piranometri montati sul piano dei moduli (indicativamente uno ogni campo).

Per quanto riguarda i dati meteorologici si prevede il montaggio di strumenti di rilevamento ambientale installati su apposito palo di supporto.

I dati ambientali rilevati, quindi, saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA e da questo elaborati per la determinazione dei valori della producibilità attesa. Il sistema di monitoraggio, in aggiunta, avrà la funzione di rilevare la temperatura dei moduli. Tutti i dati misurati saranno condizionati da dispositivi elettronici, ove vi fosse la necessità, e comunicati al sistema di monitoraggio mediante protocollo MODBUS su RS - 485 o tramite interfaccia Ethernet.

Il sistema di monitoraggio ambientale previsto sarà in grado di operare in modalità automatica, completamente autonomo, assicurando le funzioni di autodiagnosi per il rilevamento di eventuali malfunzionamenti o lettura di parametri fuori scala.

5.5 Recinzioni dei campi



Preventivamente l'area di sedime del campo fotovoltaico in progetto sarà recintata con apposita rete metallica e relativa palizzata segnando in tal modo l'area di intervento e dando il limite fisico in un primo momento del cantiere in essere e successivamente andando a delimitare il campo fotovoltaico evitando l'intrusione ai non addetti.

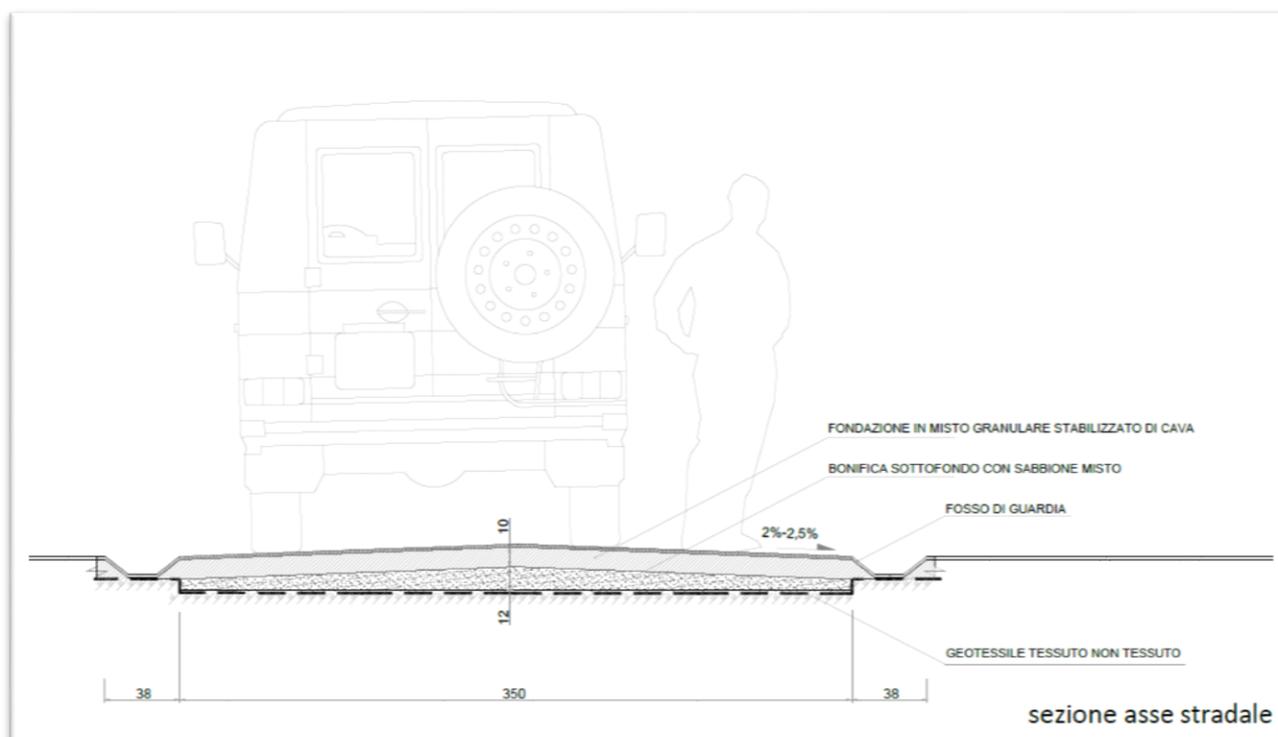
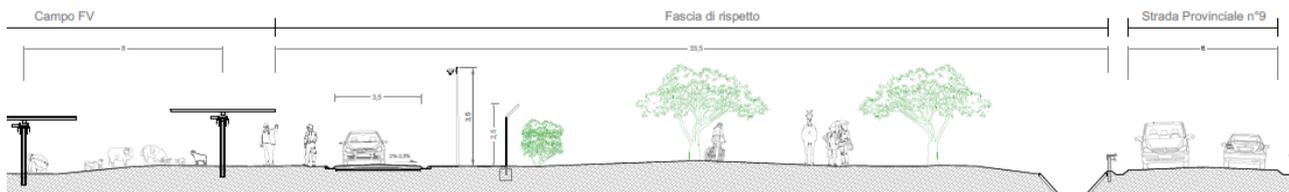
La recinzione sarà realizzata con rete zincata elettrosaldata h 2 metri a maglia cm 5 x 7,5, sufficiente per permettere il passaggio della microfauna. I pali di sostegno saranno anch'essi della stessa tipologia, fissati nel terreno.

5.6 Viabilità interna ai campi

Il sito sarà interessato da leggera bonifica (perlopiù pulizia del sito) in modo da preparare il piano di posa, eliminando dolo in superficie asperità che intralcino la messa in opera dell'impianto fotovoltaico, limitando il più possibile modifiche sostanziali del piano di posa naturale tendendo a zero l'impatto ambientale. Per quanto riguarda lo stesso suolo, esso sarà tenuto naturalmente inerbito, con possibilità di seminare colture da sovescio in modo da preservarne la sostanza organica del terreno e la fertilità del terreno. Inoltre, il mantenimento dell'inerbimento si ispirerà al metodo biologico, senza ricorso al diserbo.

Per la viabilità interna alle aree di progetto si provvederà a spiccare il tracciato topografico, rilevato nella fase di studio conoscitiva, dell'area di sedime per l'area da insediare, provvedendo prima al raffronto misure reali rilevate e misure da progetto. A seguire il tracciamento della viabilità interna

al campo fotovoltaico in armonia con l'orografia lieve dei luoghi, il tracciato delle file interessate alla collocazione e dei "pali battuti" secondo lo spiccato di progetto.

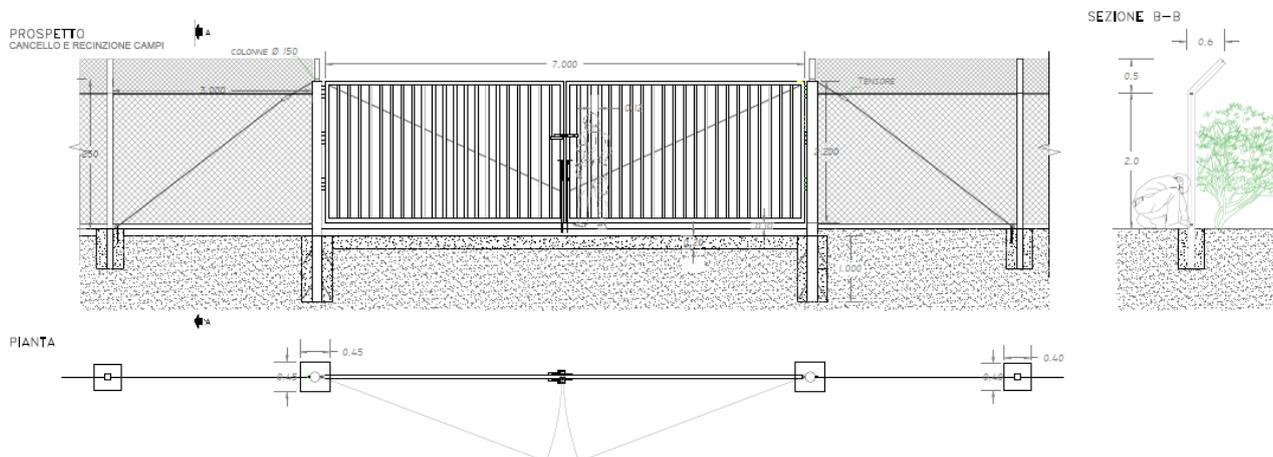


La viabilità sarà costituita da "strade bianche", eseguite con misto riciclato di cava o materiale simile compattato, di larghezza variabile da 3 mt a 14 mt, in riferimento alla normativa ed alle esigenze contrattuali. Gli scavi che interesseranno le opere inerenti non supereranno quindi i 30-40 cm dal piano campagna e al più interesseranno raccordi di quota in zone dove la confluenza delle acque meteoriche, riferite alle curve di livello nonché orografia opportunamente rilevate, necessiti una captazione con fossi di guardia e relativa regimazione, evitandone un dannoso ristagno. Eventuali opere di ingegneria naturalistica potranno andare a consolidare il raccordo di quota a monte del fosso di guardia.

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Per la video sorveglianza si installeranno un numero sufficiente di pali di altezza massima pari a 3,5 mt a sostegno delle telecamere lungo il perimetro della recinzione.



Tipologia di cancello di accesso ai campi

In entrambe i campi (nord e sud) sarà predisposto un adeguato sistema di videosorveglianza h24 lungo tutto il perimetro delle recinzioni, collegato con gli uffici della guardiania preposti ad intervenire per ogni allarme di intrusione o danno dovesse essere riscontrato da remoto.

Anche dal punto di vista della prevenzione incendi un adeguato sistema di sensori al fuoco sarà in grado di rilevare innalzamenti della temperatura eccessivi o principi di incendio allertando gli organi preposti all'immediato intervento.

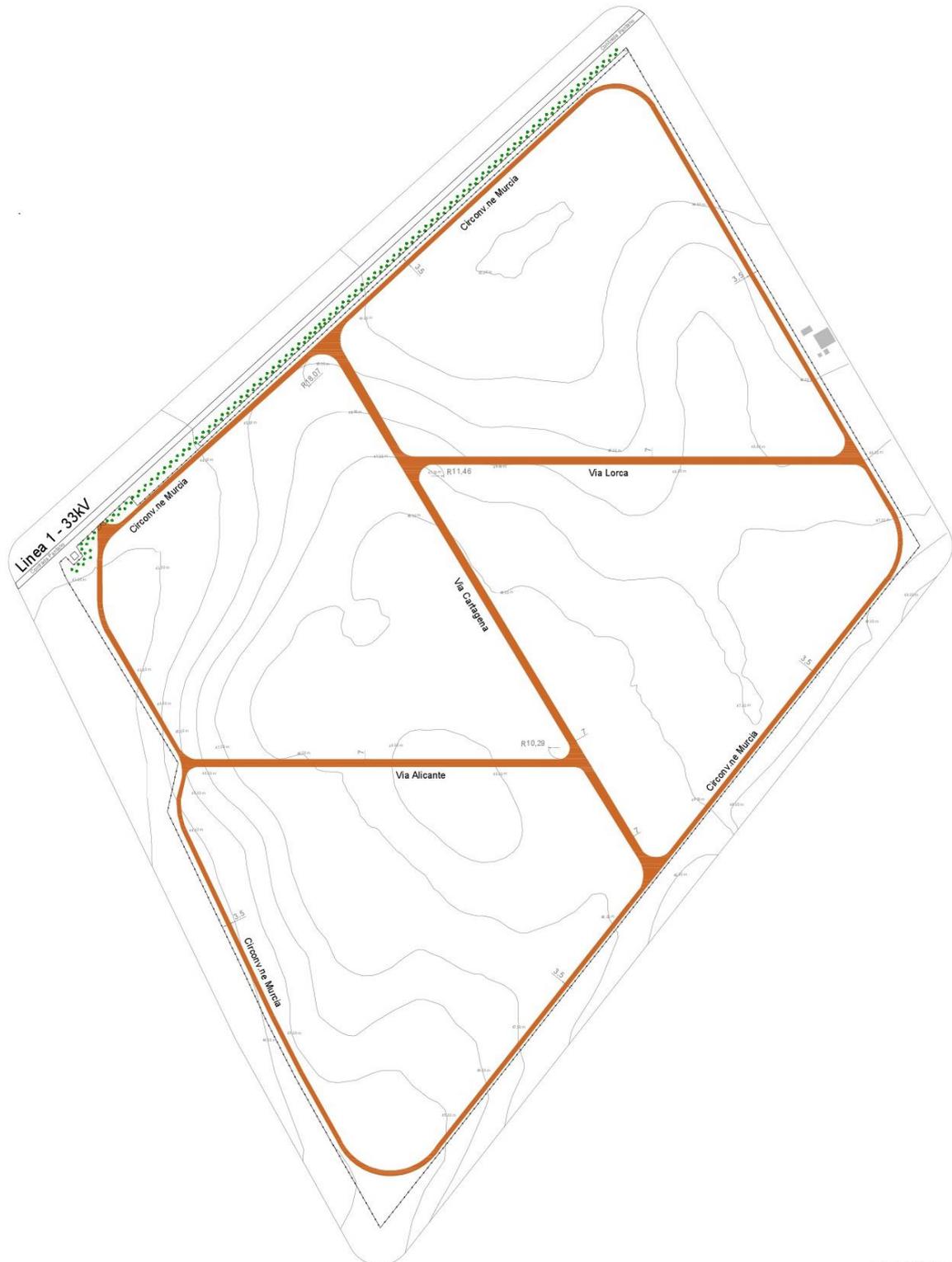
La viabilità finale siffatta seguirà essenzialmente il perimetro dell'area di sedime del campo fotovoltaico con poche ramificazioni per permettere contemporaneamente passaggi dei cavi nei cavidotti e quindi la regimazione delle acque, per cui la posa in opera del sistema pali battuti+telai+sottostruttura+pannelli avverrà sia manualmente che tramite mezzi idonei, prevedendo ove possibile la realizzazione di *viabilità provvisoria*, di volta in volta, in base alle necessità di cantiere.



Viabilità Campo Nord

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Viabilità Campo Sud

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

5.7 Sistemazione per il deflusso delle acque meteoriche

Preventivamente è stata verificata l'attuale collettamento delle acque meteoriche nel reticolo di drenaggio naturale e dove si riterrà necessario saranno realizzati canali e trincee ed opere per la corretta canalizzazione delle acque, secondo il deflusso permesso dalla natura del sito.

Lo studio topografico puntuale sul campo, oltre a restituire le reali misure caratterizzanti i luoghi, ha restituito dal punto di vista morfologico l'andamento del terreno e quindi le pendenze da poter sfruttare per far confluire l'acqua nel miglior modo, evitando punti di ristagno e di strozzatura.

Con la sistemazione della viabilità seguirà anche adeguato raccordo dei fossi di guardia e/o canalette naturali, previste per lo smaltimento delle acque meteoriche, a bordo strada in tutte quelle situazioni in cui la regimazione si renda necessaria.

Al fine di favorire il deflusso delle acque meteoriche è prevista una rete di allontanamento delle stesse costituita da cunette di forma trapezoidale scavate nel terreno naturale/rilevato in materiale permeabile. Tutte le opere di regimazione rientreranno nell'ambito dell'ingegneria naturalistica: le cunette idrauliche saranno protette mediante geotessuti e vegetazione protettiva. La vegetazione protettiva contrasterà l'insorgenza di specie infestanti e a rapida crescita, inoltre la manutenzione del sistema di drenaggio delle acque prevista consisterà nel controllo periodico dello stato delle cunette, nell'asportazione di materiale/vegetazione accumulatasi e nel riporto/riprofilatura di terreno nel caso di erosioni.

Le cunette in terra saranno realizzate in scavo con una sezione trapezoidale di larghezza e profondità variabile in funzione della portata di progetto e sponde inclinate di angolo α inferiore a 20° . Le cunette di drenaggio sono dimensionate con una geometria ad ampia larghezza e ridotta profondità al fine di consentirne la carrabilità per un'agevole manutenzione.

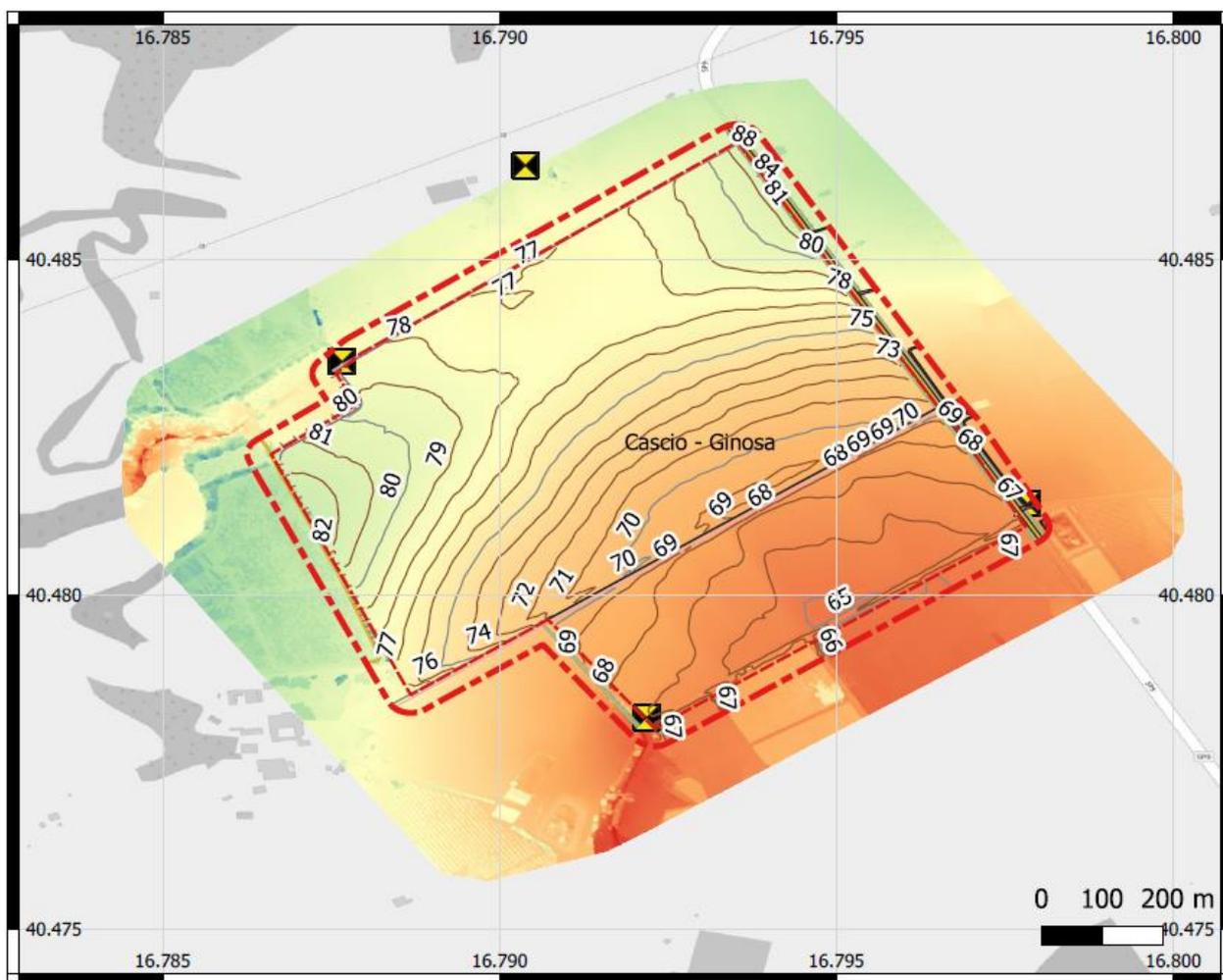
Lo scopo delle cunette è quello di permettere il deflusso dell'intera portata di progetto, relativa a un Tempo di Ritorno di 30 anni.

6. Analisi della qualità ambientale ante-operam

6.1 Topografia

Il rilievo si è svolto nel mese di agosto 2019 presso il comune di Ginosa (TA), coordinate: 16.79860,40.47094 WGS 84 / UTM zone 33N (EGM 96 Geoid). La campagna di rilievo si è divisa in due fasi:

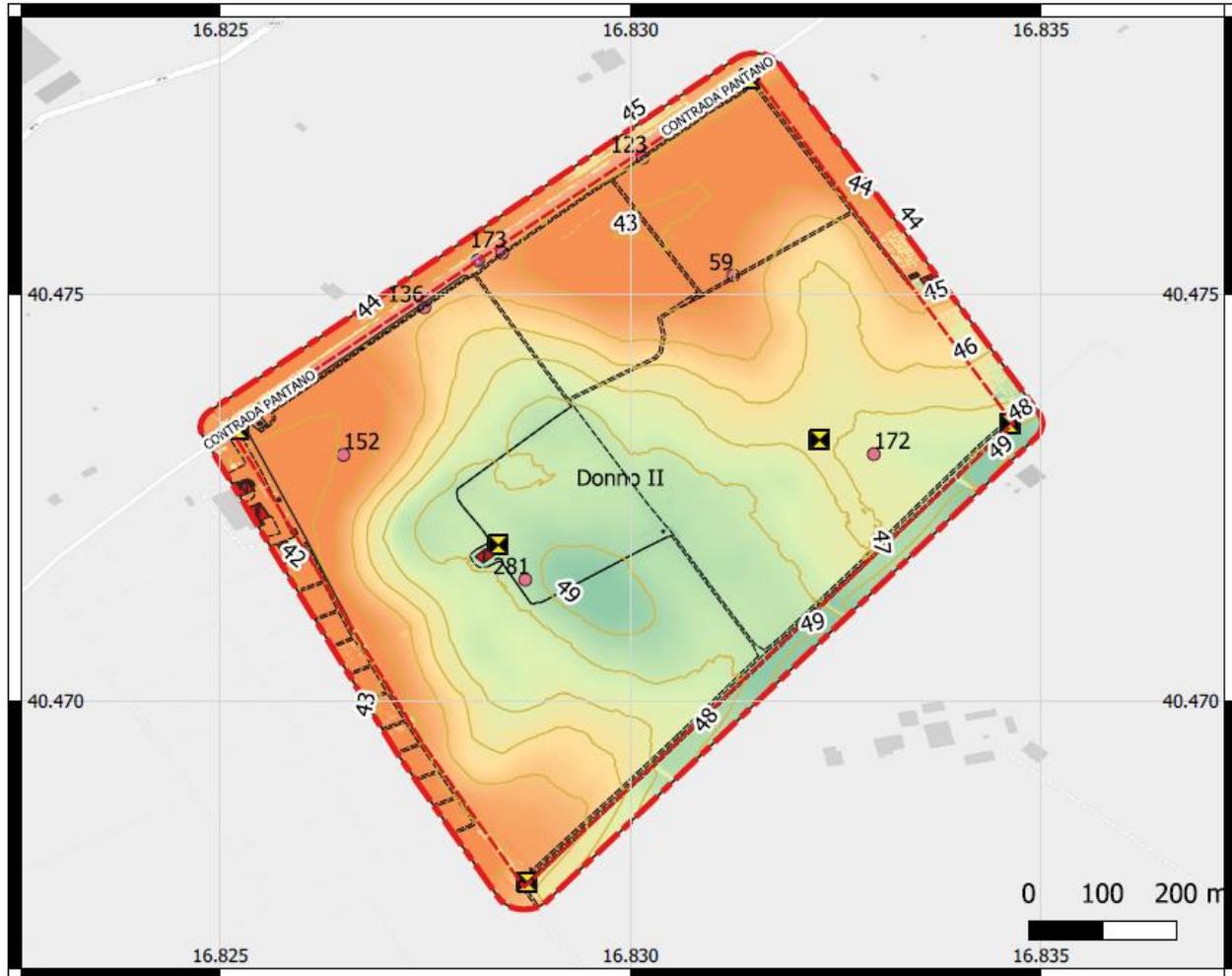
- la prima ha previsto l'acquisizione a terra tramite gps differenziale dei punti di appoggio (GCP Ground control point) e di controllo (PCP Processing control point)
- la seconda è consistita nel sorvolo mediante drone radiocomandato (S.A.P.R.) delle zone di interesse.



Campo Nord

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Campo Sud

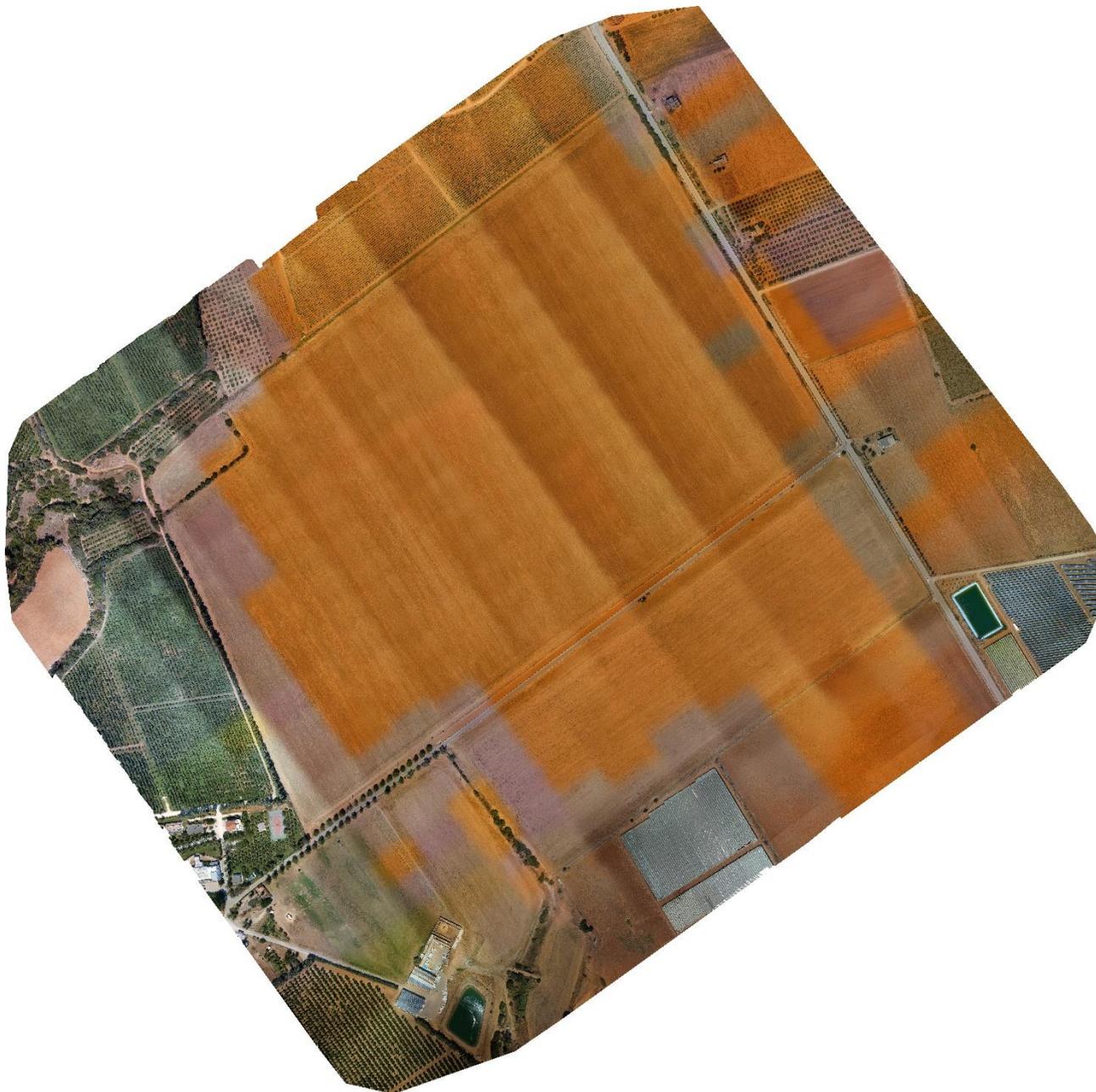
In totale è stata coperta dal rilievo una superficie di circa 110 ettari e sono stati prodotti sia DTM, DTS, Nuvola di punti, Ortofoto e Piano quotato 3D. Per l'acquisizione dei punti a terra è stato utilizzato un GPS differenziale di precisione centimetrica STONEX S8 PLUS. STONEX™ S8 PLUS è equipaggiato con una scheda GNSS da 120 canali che traccia i segnali e fissa velocemente la posizione, un radiomodem UHF interno da 2W trasmettente e ricevente, un modem GSM 3G WCDMA in grado di ricevere le correzioni differenziali (VRS,FKP etc.) e la scheda Bluetooth per consentire il collegamento senza cavi al controller.

Tramite gps sono stati acquisiti, operando in RTK collegati alla BASE in correzione d'area, tutti i punti GCP (Ground Control Point) e PCP (Processing Control Point) utili alla georeferenziazione e al controllo dell'Ortofoto e del DSM prodotti. In particolare, i GCP sono stati acquisiti con un tempo di permanenza di 5 epoche.

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

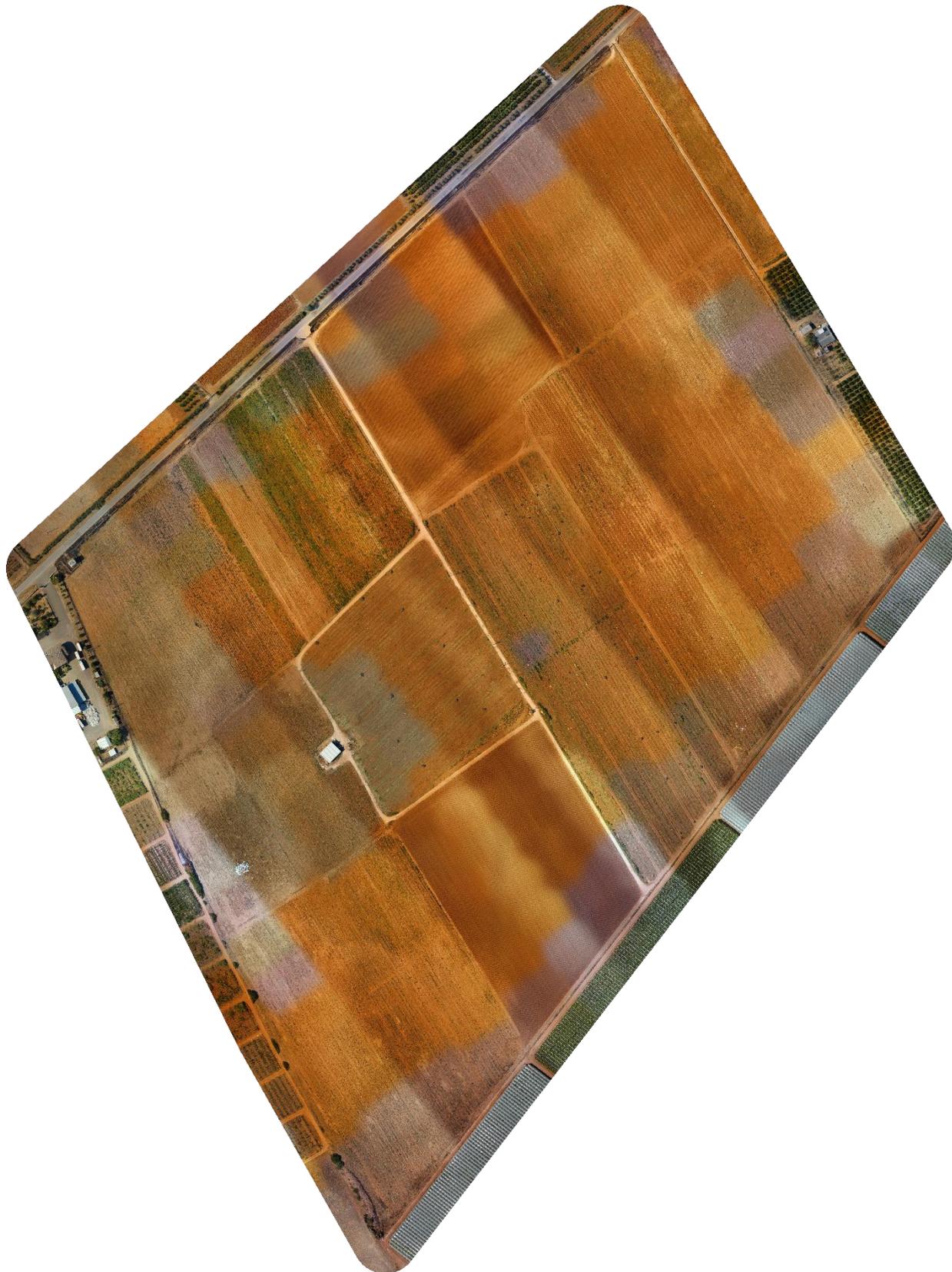
Nel caso dei GCP dove necessario sono stati apposti o colorati appositi target facilmente riconoscibili dalle foto acquisite da drone e il cui centro rappresenta il punto rilevato.



Ortofoto da Drone Campo Nord

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Ortofoto da Drone Campo Sud

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Le foto utilizzate nel progetto sono state 388, e ci hanno permesso di ottenere una nuvola di 36 milioni di punti, un'ortofoto con risoluzione a terra massima di 1 x GSD (4.3 [cm/pixel]) ed un DTM in formato Ascii Grid di passo 50 cm. I GCP utilizzati per geo referenziare il modello sono stati 4.

Le operazioni di collaudo del dato altimetrico sono effettuate secondo modalità che individuano due sistemi di analisi e confronto:

- a. Controllo delle differenze altimetriche tra le quote rilevate con gps, relative ai GCP materializzati a terra da target, e quelle estratte dal DSM.
- b. Confronto tra quote rilevate e quelle estratte sul modello digitale sui punti rilevati PCP acquisiti all'interno dell'area di interesse.

Il modello in formato Ascii Grid di passo 50 cm. è stato analizzato attraverso strumenti GIS, e su tale modello sono state eseguite le interpolazioni bilineari, utili ad acquisire, sui punti rilevati topograficamente, la quota sulla superficie del modello 3D derivato, al fine di calcolarne le differenze rispetto a quelle determinate in fase di rilievo.

I primi controlli sono stati eseguiti sui 4 punti materializzati con target che ricadono nell'area di interesse, e che sono stati adoperati quali GCP per l'orientamento del modello. In seguito sono stati verificati anche i PCP, completamente svincolati dal processo di restituzione.

Per i PCP acquisiti contestualmente al posizionamento dei GCP ma con un numero di epoche pari 5 la deviazione standard riscontrata è di 2 cm. In conclusione, è possibile affermare che il DTM ottenuto considerando le deviazioni standard riscontrate sia per GCP che per i PCP abbia una precisione di +/- 2 cm. nelle parti prive di vegetazione.



Ricevitore e controller Stonex S8 plus.

RECEIVER		INTERNAL RADIO	
Channels	120	Frequency Range	403 - 473 MHz
Satellite tracked	GPS: Simultaneous L1, L2, L2C, L5	Channel Spacing	12.5kHz / 25 kHz
	GLONASS: Simultaneous L1, L2	Emitting Power	0.5/1/2 W
	GALILEO: E5a, E5b, AH-BOC	Maximum Range	3-4 Km (urban environment), 5-6 Km with optimal conditions*
	BeiDou: B1, B2	Radio Protocol	Transparent EOT/EOC/FST, SATEL South, Stonex Type 1, TRIMTALK II/III, TRIMMARK 3, TRIMTALK 450S
	SBAS: Simultaneous L1 C/A, L5 QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) L-Band		
Position Rate	Up to 5 Hz (higher frequency optional)		
Signal Reacquisition	< 1 s		
RTK Signal Initialization	< 10 s		
Hot start	< 35 s		
Initialization reliability	> 99.9 %		
Internal memory	256 MB		
Micro SD Card	4 GB internal Memory (Over 60 days of raw static data storage with recording sample every 1 second)		
POSITIONING ¹		WIRELESS MODULE	
STATIC		Band	GSM/GPRS/EDGE : 850/900/1800/1900 MHz WCDMA/HSDPA : 2100/1900/850 MHz
Horizontal	5 mm + 0.5 ppm RMS	Output power	GSM850 : EGSM900 : 33 dBm(2W) GSM1800 : PCS1900 : 30 dBm(1W) WCDMA : 23 dBm
Vertical	10 mm + 0.5 ppm RMS		
STATIC (Long time observations)			
Horizontal	3 mm + 0.1 ppm RMS		
Vertical	3.5 mm + 0.4 ppm RMS		
CODE DIFFERENTIAL POSITIONING			
3D	0.25 m RMS		
SBAS Positioning	0.6 m 3D RMS ²		
REAL TIME KINEMATIC (<25 Km) – NETWORK SURVEYING ³			
Fixed RTK Horizontal	10 mm + 1 ppm RMS		
Fixed RTK Vertical	20 mm + 1 ppm RMS		
COMMUNICATION		POWER SUPPLY	
Connectors I/O	7-pins Lemo and 5-pins Lemo interfaces. Multicable with USB interface for connecting with PC	Battery	2500 mAh high capacity Lithium battery, Voltage 7.4 V
Bluetooth Device	2.4 GHz class II; maximum range 50 m	Voltage	9 to 15 V DC external power input with over-voltage protection
Reference Outputs	CMR, CMR+, RTCM 2.1, 2.3, 3.0, 3.1	Working Time in Static Mode (GPS+GLONASS)	7 hours
Navigation Outputs	Navigation output support for NMEA-0183 and detailed Novatel ASCII and binary logs.	Working Time in Wireless Network with Cable Connection (GPS+GLONASS)	6.5 hours
		Working time in wireless network with Bluetooth connection (GPS+GLONASS)	around 4 hours
		Charge Time	typically 7 hours
		Power Consumption	< 3.8 W
		Remaining Time Battery Light Blinking	1 hour
INTEGRATED GNSS ANTENNA		PHYSICAL SPECIFICATION	
High accuracy four constellation microstrip antenna, zero-phase center, with internal multipath suppressive board		Weight	1.2 Kg with internal battery, radio standard UHF antenna
¹ Accuracy and reliability are generally subject to satellite geometry (DOP), multipath, atmospheric conditions and perturbations. In static mode they are subject even to occupation times: the longer the baseline, the longer used by the occupation time. ² Depends on SBAS system performance. ³ Network RTK precision depends on the network performance and are referenced to the closest physical base station. ⁴ Varies with the operating environment and with electromagnetic perturbations.		Operating Temperature	-30°C to 60°C (-22°F to 140°F) (internal radio TX 50°C)
		Storage Temperature	-40°C to 80°C (-40°F to 176°F)
		Waterproof/Dustproof	IP67. Protected from temporary immersion to depth of 1 meter and from 100% humidity
		Shock Resistance	Designed to survive a 2 m pole drop on concrete
		Vibration	Vibration resistance
		Winter Grade Option	Operating at -40°C (-40°F)

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

6.2 Geologia

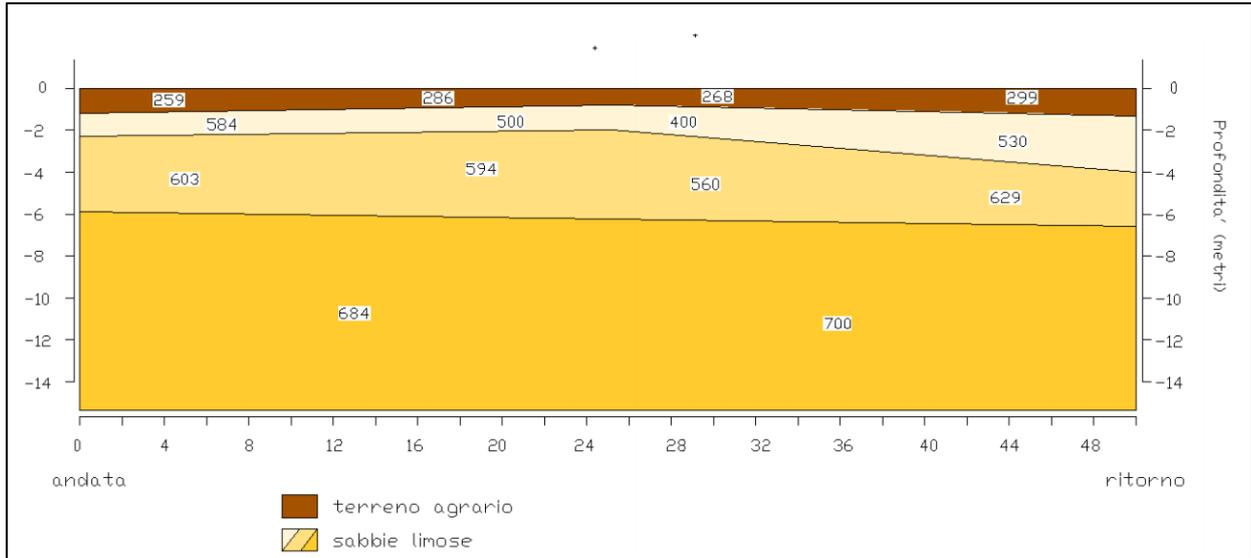
Come mostrato nella Relazione Geologica, il sito in oggetto di esame non è interessato da fenomeni tettonici a carattere disgiuntivo di una certa rilevanza e non è classificato come zona sismogenetica: storicamente gli epicentri dei terremoti nel Tarantino sono concentrati quasi esclusivamente nella zona Appenninica (altamente sismica), dei quali solo alcuni hanno presentato magnitudo elevate.

A seguito dell'Ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n. 3274, l'INGV ha redatto la nuova mappa di pericolosità sismica di riferimento per l'individuazione delle zone sismiche; queste, divise in 4 classi di accelerazione massima del suolo (a_{max}), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, sono state individuate in base al sistema dei codici europei (EC8):

il territorio di Ginosa rientra nelle aree di III classe, in una zona a bassa sismicità (Z3). Come dimostrato nelle Relazione si è utilizzata la tecnica della sismica a rifrazione per determinare la velocità di propagazione delle onde longitudinali o primarie P, tale tecnica è basata sulla bifrazione delle onde elastiche a seguito del formarsi di un fronte d'onda conico, che ne consente la costruzione di immagini bidimensionali (o 3D).

In questo modo si ottiene una visione qualitativa della stratigrafia del terreno oggetto di esame, considerandone la densità, che è un parametro collegato direttamente alla velocità sismica. Come è visibile dalla figura, per il terreno in località "Girifalco" si è ottenuto quanto segue:

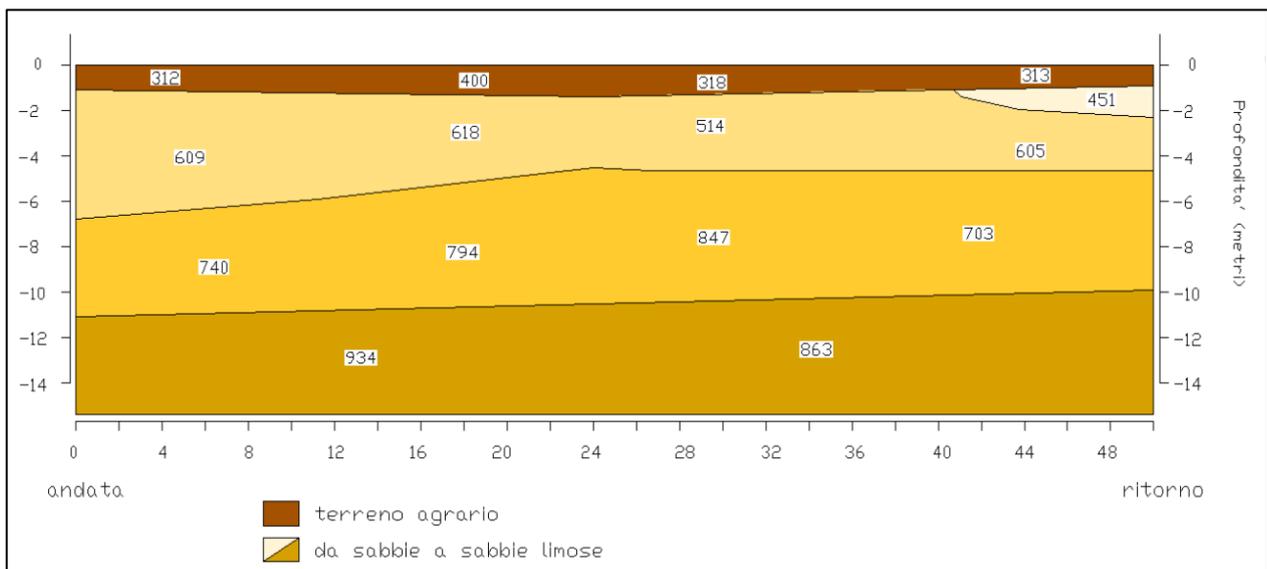
- Copertura: presenta uno spessore compreso tra 0,50 e 1,00 m e una velocità media delle onde P pari a 300 m/s, correlabile con il terreno vegetale;
- I-II-III orizzonte: caratterizzati da una velocità delle onde P in aumento con la profondità; passa da 500 m/s fino a 2,50-4,00 m di profondità, a 600 m/s fino a 6,00-7,00 m nell'orizzonte ultimo; è correlabile con sabbie limose con grado di compattezza da medio a buono.



Interpretazione sismo-stratigrafica (Vp) in località “Girifalco”

Come è visibile dalla figura successiva, per il terreno in località “Lago Lungo” si è ottenuto quanto segue:

- Copertura: presenta uno spessore di circa 1,00 m e una velocità media delle onde P pari a 300 m/s, correlabile con il terreno vegetale;
- I-II-III-IV orizzonte: caratterizzati da una velocità delle onde P in aumento con la profondità; passa da 500-600 m/s fino a 5-6 m di profondità, a 700-800 m/s fino a 10-11 m nell’orizzonte ultimo; è correlabile con sabbie e sabbie limose con grado di compattezza da medio a buono.



Interpretazione sismo-stratigrafica (Vp) in località “Lago Lungo”

Il metodo “MASW” invece è una tecnica di indagine non invasiva, in quanto non necessita di perforazioni o scavi, limitando i costi, e individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali, eseguita in corrispondenza di diversi sensori, quali accelerometri o geofoni, posti sulla superficie del suolo.

Generalmente i fattori in gioco sono il numero di strati del modello, il coefficiente di Poisson, la densità di massa, al variare dello spessore h e della velocità V_s degli strati; i risultati ottenuti per “Girifalco” e “Lago Lungo” sono mostrati in relazione. In mancanza di un’analisi specifica sulla valutazione della risposta sismica locale, per definire l’azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull’individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento, elencate in tabella.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Categorie di sottosuolo che permettono l’utilizzo dell’approccio semplificato

Tale indagine ha permesso di calcolare un valore medio della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio con la seguente formula

$$V_{Seq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S_i}}}$$

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

dove h_i è lo spessore dell' i -esimo strato, V_{S_i} è la velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato, N è il numero di strati e H è la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per cui il terreno di fondazione di "Girifalco", con una $V_{Seq} = 379 \text{ m/s}$, rientra nella categoria di suolo di fondazione "B", quali terreni a grana media addensati, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità; il terreno di fondazione di "Lago Lungo" invece, con una $V_{Seq} = 356 \text{ m/s}$, rientra nella categoria di suolo di fondazione "C", quali terreni a grana media mediamente addensati, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità.

Si è poi eseguito anche un Sondaggio Elettrico Verticale (di seguito anche SEV), tramite il *cosiddetto metodo di prospezione geoelettrico SEV*, che consiste nell'indagare in un determinato territorio la variazione della resistività con la profondità. Si tenga presente che l'interpretazione dei SEV viene fatta nell'ipotesi che gli strati del sottosuolo siano omogenei, orizzontali e con superfici di separazione piano-parallele.

L'indagine geoelettrica ha identificato quindi per il terreno di località "Girifalco" uno strato a bassa resistività, correlabile con la falda idrica a una profondità di 9,11 m dal punto di controllo, mentre per il terreno in località "Lago Lungo" uno strato argilloso a una profondità di circa 23 m, ed è possibile la formazione di falde idriche sospese con un'altezza piezometrica che può raggiungere i 10-15 m di profondità dal punto di controllo.

Si sono analizzate anche le condizioni topografiche: per quelle di tipo complesso si sono predisposte specifiche analisi di risposta sismica locale, mentre per quelle semplici si può adottare la classificazione indicata nella tabella successiva.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Categorie topografiche

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Tali categorie si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m; i terreni oggetto di questa analisi corrispondono a una topografia superficiale semplice e rientrano nella categoria T1.

A conclusione dello studio morfologico, geologico ed idrogeologico eseguito nell'area in oggetto, è possibile esprimere le seguenti considerazioni:

- I terreni di progetto sono tutti caratterizzati da una morfologia subpianeggiante;
- non sono presenti rischi idrogeologici e morfologici;
- i terreni non sono soggetti a vincoli PAI, PTA, Parchi e Aree a tutela ambientale;
- la falda idrica si trova oltre i 20 m di profondità dal p.c.;
- l'area rientra in una zona a bassa sismicità Z3;
- la natura litologica del sottosuolo è sabbioso-limoso, la classe di sottosuolo è la "C"

In conclusione, le aree in esame risultano geologicamente idonee per il progetto di impianto fotovoltaico.



Vista dalla strada di attraversamento del Campo Nord angolo SP9 verso nord



Render di inserimento del parco fotovoltaico dalla strada di attraversamento del Campo Nord angolo SP9 verso nord

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Vista del Campo Nord dalla SP9 verso nord



Render di inserimento del parco fotovoltaico dalla SP9 verso nord

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Foto dalla strada Contrada Pantano del Campo Sud verso nord-est



Render di inserimento del parco fotovoltaico dalla Strada Pantano del Campo Sud verso nord-est

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Foto dalla strada Contrada Pantano del Campo Sud verso sud-ovest



Render di inserimento del parco fotovoltaico dalla Strada Pantano del Campo Sud verso sud-ovest

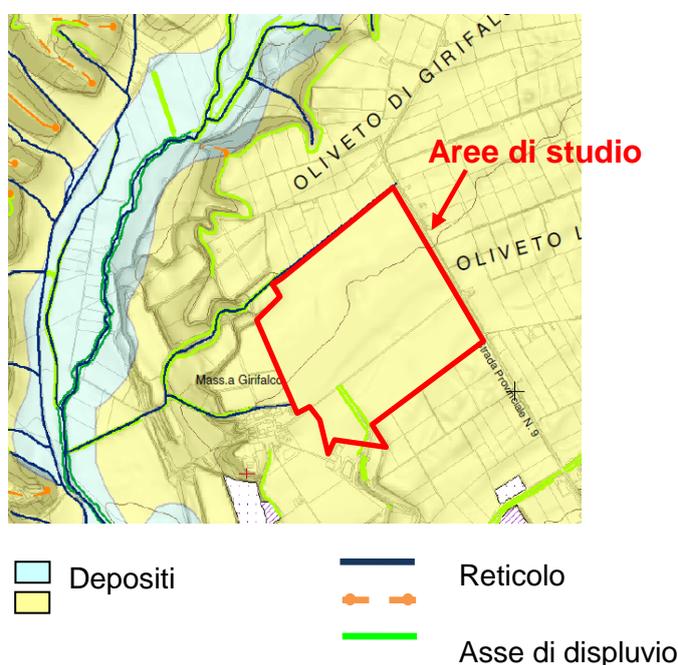
X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

6.3 Idrologia

Il sito in oggetto è un terreno incolto, ubicato a sud dell'abitato di Ginosa, in località Girifalco. La quota media è di circa 75 m s.l.m. e la distanza lineare dal mare Adriatico è di circa 10.5 Km. L'area è lambita sul lato nord dal reticolo 1 e, lungo il margine occidentale, dal reticolo 2. Entrambi confluiscono in un secondo reticolo di quindi nel Fiume Basento.

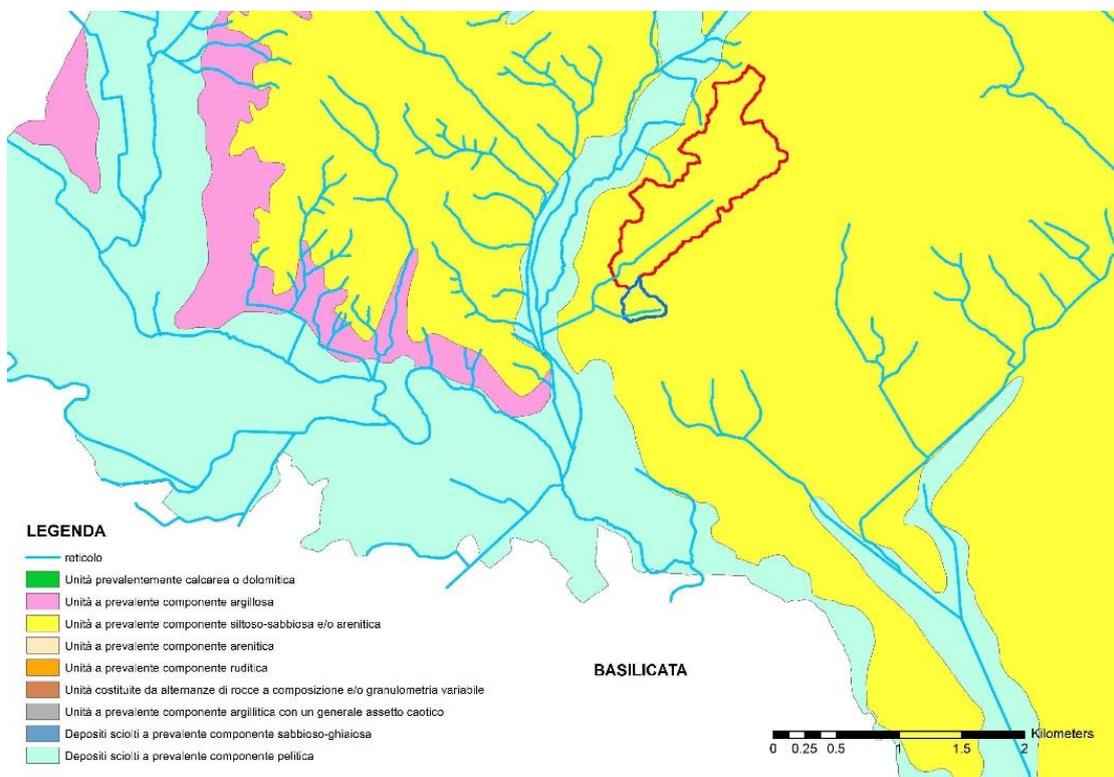
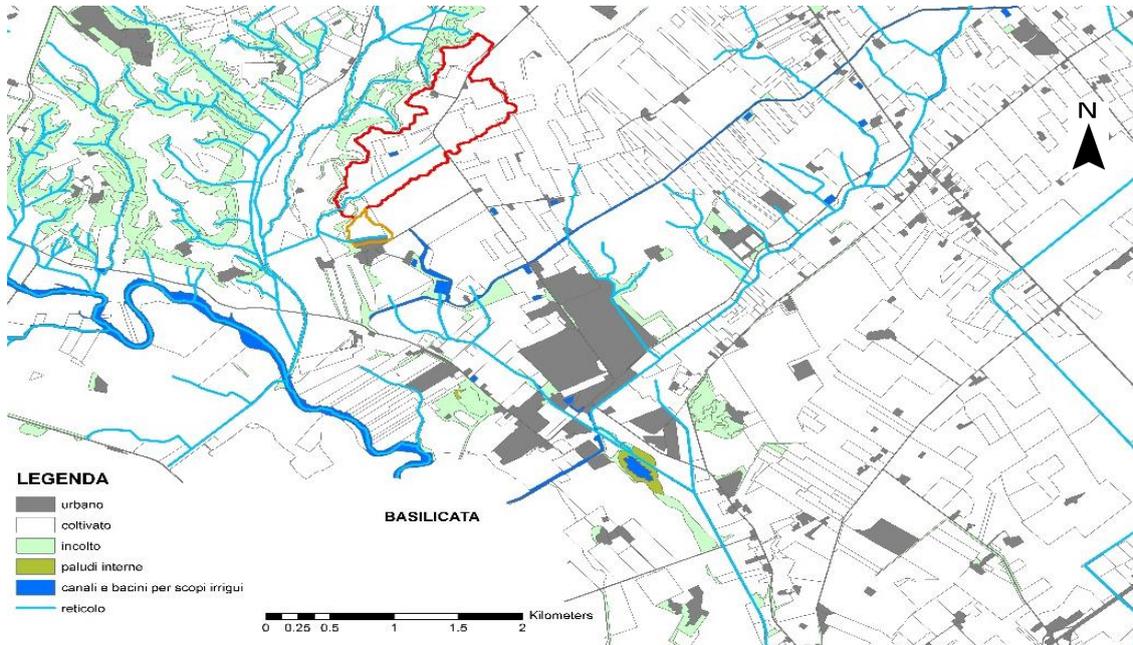
I tratti oggetto di studio si presentano entrambi rettilinei e canalizzati in alcuni punti. Pertanto si configura un regime idraulico lineare e tale da ritenere idoneo lo studio con un software monodimensionale.



Stralcio Carta Idrogeomorfologica (SIT Puglia)

L'individuazione dei bacini idrografici è stata ottenuta attraverso la ricostruzione del modello digitale del terreno (DEM) facendo riferimento ai dati cartografici informatizzati reperibili dal SIT Puglia integrati dal rilievo sul campo. Nello specifico i dati topografici di partenza sono stati elaborati al fine di ottenere un DEM formato Grid che consente un'analisi topografica di maggiore dettaglio rispetto ad una elaborazione in formato TIN. Attraverso l'utilizzo del software Geo-HMS è stato possibile determinare il bacino idrografico afferente alla sezione di imposta ubicata in corrispondenza del sito oggetto di studio.

Il rilievo geologico effettuato lungo il tratto di reticolo verificato idraulicamente ha evidenziato che si tratta di un solco erosivo di origine meteorica, interessato da scorrimento idrico solo in concomitanza con i principali eventi piovosi. Il tratto in esame presenta una direzione di scorrimento da sud verso nord.



Di seguito sono riportati i dati relativi alle caratteristiche dei due reticoli idrografici, utilizzati per effettuare la verifica idraulica. Nel caso in oggetto sono stati studiati i bacini di due rami distinti, reticolo 1 e reticolo 2.

Tab. 1: Caratteristiche reticoli	RETICOLO 1	RETICOLO 2
area bacino	0.90 km ²	0.067 km ²
lunghezza asta	1384 m	295 m
lunghezza bacino	2299 m	295 m
altezza media bacino	78 m	77 m
quota sez. chiusura	68 m	75 m
quota max bacino	86 m	79.5 m
quota max asta	78 m	76 m

In particolare, lungo l'asse di scorrimento del reticolo 1 sono state rilevate n° 9 sezioni morfologiche, perpendicolari alla direzione di flusso e 3 lungo l'asse del reticolo 2. Il calcolo della portata di colmo è stato eseguito in corrispondenza rispettivamente delle sezioni n° "1076" (reticolo 1) e n° "297" (reticolo 2). Le portate assegnate alle sezioni "1076" e "297" sono quelle calcolate in corrispondenza delle chiusure dei due bacini di alimentazione.

A conclusione dello studio idraulico eseguito nell'area in oggetto, è possibile esprimere le seguenti considerazioni:

L'area denominata "Campo Nord" è interessata da n° 2 reticoli idraulici di piccola entità sia in termini di dimensioni che di portata.

L'area denominata "Campo Sud" è interessata da un bacino endoreico di piccola entità sia in termini di dimensioni che di tirante idrico.

- lo studio ha identificato la fascia di possibile allagamento dei reticoli, calcolata con t.r. di 200 anni;
- la massima altezza dei tiranti idrici è pari a 79 cm per il reticolo 1, 10 cm per il reticolo 2, 15 cm per il bacino endoreico;
- la fascia di allagamento del reticolo 1 interessa il terreno in oggetto per una larghezza che, da monte a valle, va da 30 m a 3 m;

- la fascia di allagamento del reticolo 2 interessa il terreno in oggetto per una larghezza di circa 12 m ed un'estensione di circa 200 mq; inoltre dato che il tirante idraulico è inferiore a 20 cm e la velocità dell'acqua inferiore a 0,50 m/s, l'allagamento può essere definito non pericoloso;
- il tirante idrico dell'area endoreica è pari a 15 cm e, dato che la velocità di scorrimento è nulla, può essere definito non pericoloso.

L'area denominata "Sottostazione" è distante da reticoli e bacini potenzialmente allagabili, oltre 300 m e come tale non è interessato da pericolosità idraulica. Il tracciato del cavidotto si sviluppa per il 90% su strada di collegamento tra gli Impianti e la SSE L'area denominata "Mandorleto Rita" è distante da reticoli e bacini potenzialmente allagabili, oltre 300 m e come tale non è interessato da pericolosità idraulica.

Alcuni tratti del cavidotto interrato ricadono in prossimità, costeggiano e attraversano il reticolo idrografico che, nell'area in oggetto, risulta idraulicamente regimato a mezzo di canali sotto stradali e fossi di guardia paralleli alle sedi stradali. Dato che il 90% del tracciato ricadono su strada e non sono previste opere fuori terra, la sua realizzazione non comporterà alcuna riduzione della sezione utile per il deflusso idrico. Gli attraversamenti con il reticolo saranno eseguiti in perpendicolare all'asse di deflusso con l'utilizzo della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) per non interferire con l'attuale assetto idraulico dei luoghi.

Pertanto, alla luce di quanto su esposto, tutto il terreno in oggetto è risultato in sicurezza idraulica tranne la fascia di allagamento del "reticolo 1", che sarà esclusa dal progetto.

6.4 *Struttura*

Come indicato nella "Relazione paesaggistica", l'ambito si compone principalmente di due diverse figure insediative: a ovest si trova il territorio delle gravine, con una forte relazione tra il tessuto edificato storico e i solchi erosivi provenienti dal mare attraverso la piana, mentre a est Taranto e il suo hinterland, caratterizzato da un sistema radiale, che si apre a ventaglio sulla costa ionica. Attraversando l'arco occidentale, l'andamento altimetrico a ventaglio è solcato trasversalmente

dalle gravine, che si collegano alla piana, verso il mare; queste hanno carattere fortemente agricolo, con produzione intensiva prettamente di vigneto.

La strada statale 106 costituisce a tutti gli effetti un limite tra l'agricoltura produttiva a Nord-Ovest e il sistema dei boschi e di pinete costiere a Sud-Est, dove si trovano le piattaforme turistiche.

6.5 Paesaggio

L'ambito dell'Arco Ionico Tarantino dove insistono le aree scelte per la realizzazione del progetto, ha una particolare conformazione orografica, determinata da una successione di gradini e terrazzi con cui l'altopiano murgiano degrada verso il mare, disegnando una specie di anfiteatro naturale. Sul fronte settentrionale, questa morfologia ha condizionato la delimitazione con l'ambito "Murgia dei trulli", imponendosi come prioritario anche rispetto alle divisioni amministrative. Considerando gli altri fronti, il perimetro è determinato dai confini regionali a ovest, dalla linea di costa a sud e dai confini comunali a est, escludendo i territori che si sviluppano sulle Murge tarantine, poiché appartengono maggiormente all'ambito del "Tavoliere salentino" dal punto di vista paesaggistico.

La figura territoriale "Paesaggio delle Gravine" del PPTR è caratterizzata dalla presenza significativa di pinete e della macchia mediterranea; non risulta troppo compromessa da fenomeni di urbanizzazione selvaggia e si presenta con un entroterra caratterizzato a mosaico di bonifica ben leggibile, per il quale né l'urbanizzazione né l'intensivizzazione agricola sono riuscite a ridimensionarne significativamente la percezione e la riconoscibilità.

Come indicato nella "Relazione paesaggistica", per l'Arco Ionico Tarantino è probabilmente più corretto parlare di paesaggi rurali, più che di paesaggio: la grande varietà geomorfologica dell'ambito si riflette fortemente sull'articolazione della struttura agro-silvo-pastorale. Un primo paesaggio rurale si può identificare nei rilievi delle propaggini murgiane, cioè nella parte nord-occidentale dell'ambito che si caratterizza per le forme dei rilievi, sui quali si alternano monoculture seminate, caratterizzate da variazioni della trama, che man mano diventano più fitte all'aumentare della pendenza dei versanti, nonché da una serie di mosaici agricoli e agro-silvo-pastorali in prossimità delle incisioni vallive fluvio-carsiche. L'elevata pregnanza morfologica permette una grande diversità di tipologie rurali relazionate tra loro; la piana agricola tarantina è

segnata dalla rete dei canali di bonifica; a ovest il vigneto a capannone domina il mosaico agricolo, mentre sul versante orientale, verso il Barento fino a Taranto, prevalgono le coltivazioni ad agrumeto.

Verso Nord-Ovest il paesaggio è caratterizzato da profonde incisioni nella roccia carsica (gravine), disposte ad arco in senso Nord-Sud, e che attraversano trasversalmente tutta l'area, dalla murgia alla pianura; grandi meandri, pinnacoli di roccia, pareti a strapiombo su cui vegetano piante rupicole, formano ecosistemi straordinariamente conservati fino a oggi. La maggior parte delle gravine è scavata nella roccia calcarenitica (tufo), tenera e friabile, atta a essere lavorata e utilizzata dall'uomo. Dalla gravina di Ginosa a quella di Palagianello e di Petruscio nel Comune di Mottola, i villaggi rupestri e i numerosi insediamenti sparsi sul territorio rappresentano l'antico legame tra l'uomo e la roccia; i nuclei storici di Ginosa, Laterza, Castellaneta, Palagianello, Mottola, Massafra, Statte e Cristiano, essendo fulcri visivi antropici dell'ambito, si attestano sul ciglio delle gravine e generano un paesaggio unico e suggestivo, in equilibrio con il sistema rurale.

Il litorale tarantino occidentale, anche se non risparmiato dall'assalto alle coste, offre comunque scorci d'ampio respiro sullo Ionio, che per lunghi tratti risulta ancora stranamente deserto: frequentate strutture balneari, alberghi e campeggi di Lido Azzurro, Chiatona, Riva dei Tessali, Ginosa Marina e Castellaneta Marina, basse spiagge, con alle spalle formazioni dunali insediate da specie della macchia mediterranea, che anticipano formazioni di pini d'Aleppo, all'interno delle quali si trovano zone umide popolate da una ricca avifauna e da rare specie vegetali, importanti ambiti naturalistici nei quali sono state istituite delle oasi protette, come il Lago Salinella e le Pinete Ioniche. Le aree di intervento non ricadono in zone di modellamento fluviale e di versante e in subordine a quelle carsiche. Inoltre le aree di intervento non sono prossime a orli morfologici, quali ad esempio quelli al margine di terrazzamenti o gravine, che precludono alla fruizione collettiva le visuali panoramiche ivi fortemente suggestive. Le aree di intervento risultano essere al di fuori dell'ambito del Sistema di Conservazione della Natura, le quali risultano ubicate a distanza dal sito stesso. **Infine, considerando la giacitura pianeggiante delle aree di intervento, l'impatto paesaggistico-visivo sulla struttura agrosistema è da considerarsi trascurabile, anche in forza delle opere di mitigazione in programma.**

6.6 *Interferenze*

Per le interferenze con le coste, le aree di impianto sono ubicate, nel punto più prossimo, a circa 8 Km dalla costa occidentale Jonica, dichiarata con D.M. 01-08-1985 di notevole interesse pubblico della costa occidentale Jonica ricedente nei comuni di Ginosa, Castellaneta, Palagiano, Massafra e Taranto- Istituito ai sensi della L. 1497 G. U. n.30 - 06/02/1986. Considerata la distanza, le aree di intervento non impattano, nè interferiscono con il contesto di costa. Sulla zona costiera non vi è alcun impatto neanche quello visivo.

Per le interferenze con i centri abitati e masserie nonché con edifici rurali abitati, considerata la giacitura piana delle aree di impianto non vi è alcun impatto visivo nè nel contorno di contesto che sul centro abitato di Ginosa, distante circa 10 Km.

Nell'allegata "Relazione Paesaggistica" è possibile approfondire dell'impatto assai ridotto di visibilità dell'impianto fotovoltaico. In fine, nella scelta del percorso del cavidotto di collegamento dell'impianto fotovoltaico con la cabina di trasformazione MT/AT, è stata posta particolare attenzione nell'individuare il tracciato che minimizzasse interferenze e punti d'intersezione con il reticolo idrografico individuato in sito e sulla Carta Idro e geomorfologica.

Il cavidotto interrato si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 7,3 km dei quali circa 6,5 in asse con la viabilità stradale. Alcuni tratti del cavidotto interrato ricadono in prossimità, costeggiano e attraversano il reticolo idrografico che, nell'area in oggetto, risulta idraulicamente regimato a mezzo di canali sotto stradali e fossi di guardia paralleli alle sedi stradali.

Nello specifico, come da indicazioni fornite dalla committenza, le intersezioni del cavidotto con il reticolo e con le aree perimetrate in pericolosità idraulica saranno risolte con l'utilizzo della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) per non interferire con l'attuale assetto idraulico dei luoghi.

La realizzazione della restante parte del cavidotto non comporterà alcuna modifica delle livellette e delle opere idrauliche presenti sia per la scelta del percorso (in fregio alla viabilità), sia per le modeste dimensioni di scavo (circa 110 cm di profondità e circa 95 cm di larghezza) a realizzarsi con escavatore a benna stretta. A fine lavori si provvederà al ripristino della situazione ante operam

delle carreggiate stradali per cui gli interventi previsti non determineranno alcuna modifica territoriale né modifiche dello stato fisico dei luoghi.

In definitiva la realizzazione del cavidotto interrato, sia se realizzato su strade esistenti sia se posto in opera in terreni agricoli, consentirà di proteggere il collegamento elettrico da potenziali effetti delle azioni di trascinamento della corrente idraulica e di perseguire gli obiettivi di contenimento, non incremento e di mitigazione del rischio idrologico/idraulico, dato che la sua realizzazione non comporterà alcuna riduzione della sezione utile per il deflusso idrico:

- le attività si svolgeranno in maniera tale da non incrementare il livello di pericolosità idraulica presente, né comprometteranno eventuali futuri interventi di sistemazione idraulica e/o mitigazione del rischio;
- non ci sarà accumulo di materiale o qualsiasi forma di ostacolo al regolare deflusso delle acque;
- gli scavi saranno tempestivamente richiusi e ripristinati a regola d'arte evitando infiltrazioni d'acqua all'interno sia durante i lavori che in fase di esercizio;
- il materiale di risulta qualora non riutilizzato, sarà conferito in ossequio alla normativa vigente;
- l'intervento, seppur privato, risulta di interesse pubblico e sociale;
- la morfologia originaria del terreno non sarà in alcun modo modificata.

Dato che i lavori di realizzazione delle minitrincee sono limitati alla larghezza dello scavo stesso, non rappresenteranno un ostacolo al deflusso delle acque.

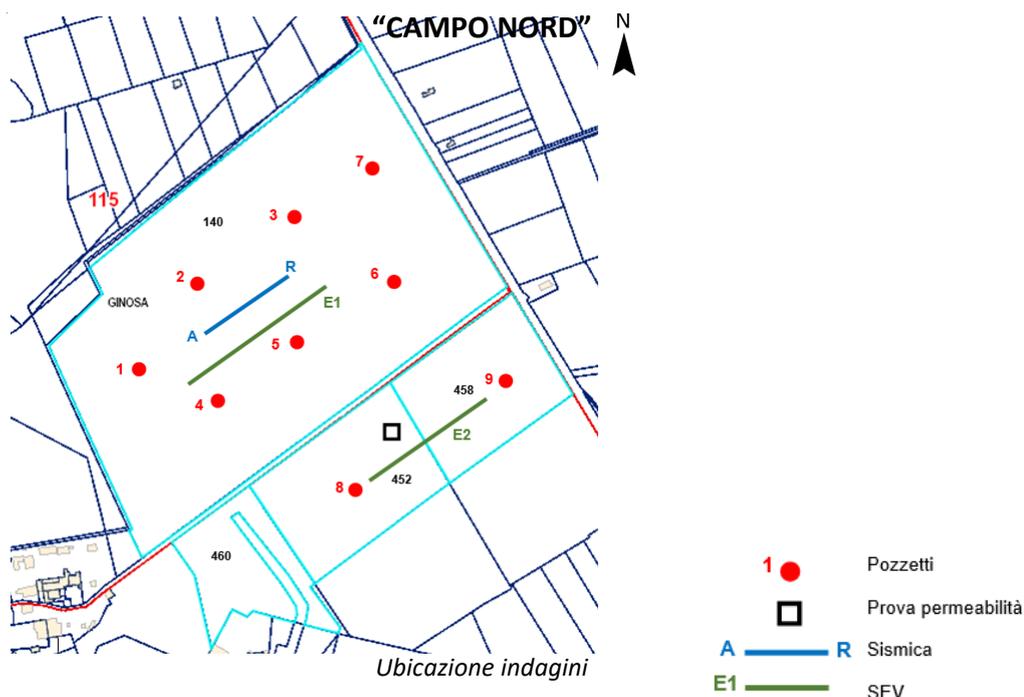
6.7 Espropri

Per ogni riferimento alle aree oggetto d’impianto e alle aree di elettrodotto si rimanda all’elaborato Piano Particellare d’esproprio. L’impianto oggetto di esame ricade interamente nel territorio del comune di Ginosa in provincia di Taranto. Le aree scelte per la sua dislocazione distano circa 10 km dal centro abitato del Comune di Ginosa e circa 7 km da Ginosa Marina. L’accesso alle aree è facilitato dalla presenza della Strada Statale n. 106, dalle Strade Provinciali n. 9 e n. 10 e dalla Strada Comunale 135.

I terreni interessati dal progetto dei Campi nord e sud sono già nella disponibilità di X-Elio grazie alla sottoscrizione notarile di due contratti di diritto di superficie (DDS) con i relativi proprietari.

6.8 Geotecnica

I dati provenienti dal rilievo geomeccanico e geofisico sono stati elaborati secondo le teorie ed i modelli matematici che meglio caratterizzano il substrato di fondazione, in relazione alle dirette esperienze compiute su terreni simili in aree appartenenti al medesimo bacino di formazione. L’indagine geognostica ha previsto l’esecuzione di indagini dirette e indirette di tipo geofisico. Tutti gli elaborati riguardo le prove di campo e di laboratorio sono riportati nelle relazioni specifiche, allegate al progetto.



X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

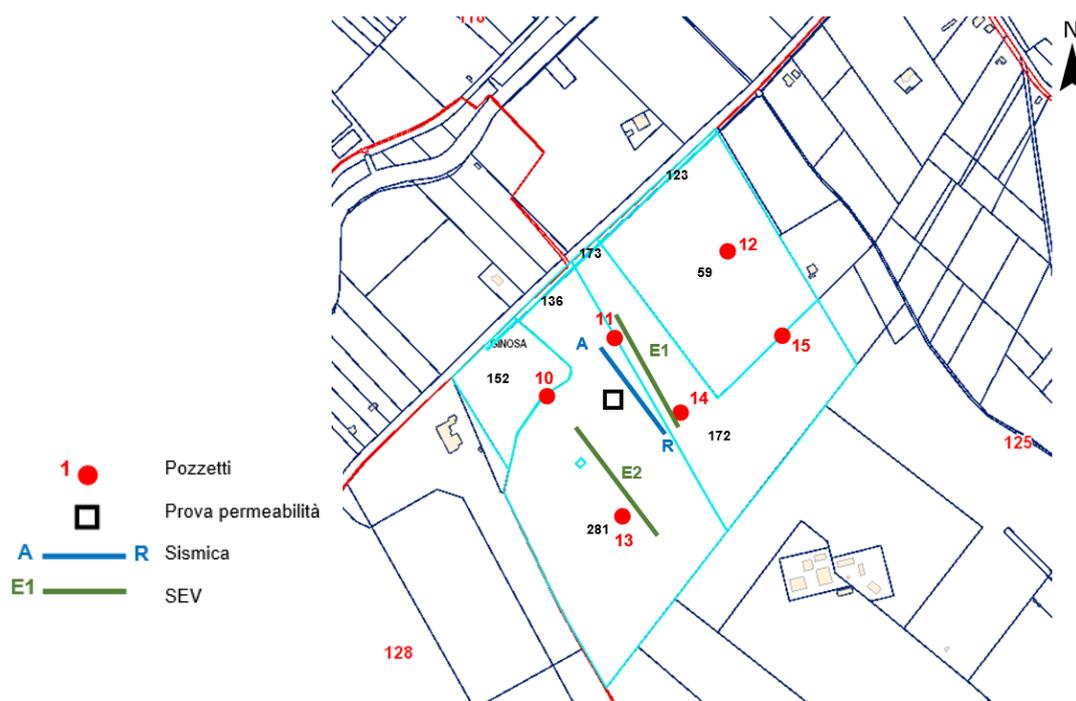
Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- n° 9 pozzetti di prova: si tratta di scavi eseguiti nel terreno per studiare la composizione e struttura del sottosuolo. Ogni pozzetto, eseguito con pala meccanica, presenta una profondità di 3,5 m e una larghezza di 2 m circa. In corrispondenza di alcuni di questi scavi è stata eseguita la campionatura di terreno per le successive analisi di laboratorio;
- prelievo n° 6 campioni da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico;
- prelievo n° 3 campioni da sottoporre a prove di laboratorio chimico;
- prelievo di n° 2 campioni di acqua di falda da sottoporre a prove di laboratorio chimico;
- n° 1 prova di permeabilità in pozzetto a carico variabile;
- n° 1 prospezioni sismiche a rifrazione con acquisizione dei sismogrammi Onde P con sistema di energizzazione del tipo a massa battente con n° 3 shot;
- n° 1 indagine sismica MASW;
- n° 2 sondaggi elettrici verticali (SEV).
-

“CAMPO SUD”



Ubicazione indagini

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- n° 6 pozzetti di prova: si tratta di scavi eseguiti nel terreno per studiare la composizione e struttura del sottosuolo. Ogni pozzetto, eseguito con pala meccanica, presenta una profondità di 3,5 m e una larghezza di 2 m circa. In corrispondenza di alcuni di questi scavi è stata eseguita la campionatura di terreno per le successive analisi di laboratorio;
- prelievo n° 4 campioni da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico;
- prelievo n° 2 campioni da sottoporre a prove di laboratorio chimico;
- prelievo di n° 2 campioni di acqua di falda da sottoporre a prove di laboratorio chimico;
- n° 1 prova di permeabilità in pozzetto a carico variabile;
- n° 1 prospezioni sismiche a rifrazione con acquisizione dei sismogrammi Onde P con sistema di energizzazione del tipo a massa battente con n° 3 shot;
- n° 1 indagine sismica MASW;
- n° 2 sondaggi elettrici verticali (SEV).

AREA SOTTOSTAZIONE TERNA



Ubicazione indagini

- n° 1 pozzetti di prova: si tratta di scavi eseguiti nel terreno per studiare la composizione e struttura del sottosuolo. Ogni pozzetto, eseguito con pala meccanica, presenta una profondità di 3,5 m e una larghezza di 2 m circa. In corrispondenza di alcuni di questi scavi è stata eseguita la campionatura di terreno per le successive analisi di laboratorio;

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- n° 1 prospezioni sismiche a rifrazione con acquisizione dei sismogrammi Onde P con sistema di energizzazione del tipo a massa battente con n° 3 shot;

A seguito delle verifiche svolte si è giunti alla conclusione che le aree in esame risultano geologicamente idonee per il progetto di impianto fotovoltaico in oggetto.

6.9 Ambiente

In questo capitolo verranno esaminati i parametri di interazione con l'ambiente connessi con il progetto proposto. Questa analisi riguarda la valutazione delle interazioni previste nelle tre fasi di realizzazione, messa in esercizio e dismissione dell'impianto.

In fase di realizzazione dell'impianto l'uso delle risorse sarà costituito dalle seguenti attività:

- consumi di energia elettrica per lo svolgimento delle attività di cantiere;
- consumo di acqua a supporto delle attività di cantiere e per usi sanitari del personale;
- consumi di materiali per la realizzazione delle opere previste;
- uso del suolo.

Le emissioni in atmosfera saranno dovute alla circolazione dei mezzi di cantiere per il trasporto dei materiali e del personale, e le dispersioni di polveri; gli interventi che coinvolgeranno l'allestimento del cantiere causeranno inoltre emissioni di tipo polverulento, dovute all'escavazione e alla movimentazione dei mezzi di cantiere.

Per le varie fasi di lavoro per la realizzazione dell'impianto e del cavidotto interrato si prevede l'uso di attrezzature, la cui caratterizzazione sonora è stata ricavata dalla banca dati del C.P.T. di Torino; questo comporta che le attività di cantiere dovranno essere oggetto di richiesta di deroga al Comune di Ginosa in conformità a quanto indicato al comma 4 dell'Art. 17 della L.R. n. 3 del 12/02/2002.

Per quanto riguarda l'impatto sulla fauna in fase di realizzazione del progetto, l'unico e moderato rischio presente è quello dell'uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di trasporto, che comunque si può considerare trascurabile.

Durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico l'utilizzo delle risorse di limiterà sostanzialmente all'occupazione del suolo sul quale sarà realizzato il progetto; ci saranno inoltre consumi idrici dovuti all'attività di gestione dell'impianto fotovoltaico:

- lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici;

- uso igienico sanitario del personale impiegato nella manutenzione programmata dell'impianto.

Mentre per quanto riguarda l'utilizzo di sostanze, questo sarà limitato ai prodotti per la manutenzione degli impianti elettrici; non è assolutamente previsto il consumo di diserbanti chimici. Il funzionamento dell'impianto fotovoltaico proposto nel presente documento non comporterà alcun tipo di emissione che comporti l'inquinamento dell'acqua, dell'aria o del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc., poiché la produzione di energia si basa sulla trasformazione dell'energia solare in energia elettrica attraverso le celle dei moduli fotovoltaici.

Come dimostrato nella "Valutazione previsionale di impatto acustico", le sorgenti rumorose che si prevede vengano installate sono i conduttori elettrici, il trasformatore MT/AT e il gruppo elettrogeno, per queste sorgenti attualmente non si dispone di dati provenienti costruttore, quindi per la caratterizzazione acustica delle sorgenti previste si è fatto riferimento ad apparecchi simili e a dati di letteratura. Il limite di immissione diurno e notturno risulta pertanto rispettato, così come previsto dal DPCM 01/03/1991, dal DPCM 14/11/97 e dalla L.R. Puglia n. 3 del 12/02/2002.

Per quanto riguarda l'impatto sulla fauna in fase di esercizio dell'impianto, l'unico rischio presente è quello dell'intrusione di animali selvatici nell'area, che comunque si può considerare trascurabile. Gli impatti sulle componenti ambientali previsti per la fase di dismissione del progetto a termine della sua operatività sono del tutto simili a quelli già previsti durante la fase di realizzazione mentre per i costi complessivi specificari nell'elaborato AS_ORN_R11 Relazione sulle opere di dismissione dell'impianto si riporta la tabella riassuntiva.

Lavori a misura e corpo (11.348,77 €/MW x 68,475 MW)	€ 777.107,5
Oneri per la sicurezza (2%)	€ 15.542,15
IVA 22%	€ 174.382,923
SOMMANO	€ 967.032,57

Importo complessivo dei lavori di decommissioning

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
 Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
 Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

6.10 Immobili di interesse storico, artistico ed archeologico

Non sono presenti nelle vicinanze del progetto immobili ed aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs 42/2004, Vincolo L.1497/1939).

7 Analisi dei Vincoli ed Elenco pareri da acquisire

Strumento normativo	Coerente	Compatibile
Livello di programmazione Comunitario e Nazionale		
Strategia Europa 2020	X	X
Clean Energy Package	X	X
Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile	X	X
Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017	X	X
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)	X	X
Programma Operativo Nazionale (PON) 2014/2020	X	X
Piano d'Azione Nazionale per le fonti rinnovabili (PAN)	X	X
Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE)	X	X
Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra	X	X
Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio	X	X
Livello di programmazione Regionale		
Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Puglia (PAI)	X	X
Rischio Geomorfologico	ASSENTE	
Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)	X	X
Struttura idro-geomorfologica	X	X
Aree non idonee all'installazione di impianti FER	X	X
Rete Natura 2000 e IBA	X	X
Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia (PTA)	X	X
Struttura ecosistemico-ambientale	X	X
Parchi e Aree Protette – Ulivi monumentali	X	X
Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)	X	X
Sismicità dell'area	ASSENTE	
Livello di programmazione Locale		
Piano Regolatore Generale del Comune di Orta Nova (PRG Orta Nova)	X	X
Piano Regolatore Generale del Comune di Cerignola (PRG Cerignola)	X	X

AUTORITÀ COMPETENTE	ASSENSO/AUTORIZZAZIONE
PROVINCIA DI TARANTO Settore Ambiente settore.ambiente@pec.provincia.taranto.gov.it	Provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi dell'art. 23 del D.lgs. 152/06 e smi e LR 11-2001 e smi
REGIONE PUGLIA Dipartimento Sviluppo Economico, Innovazione, Istruzione, Formazione e Lavoro areaeconomia@pec.rupar.puglia.it	Provvedimento di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 del D.lgs. 387/03
REGIONE PUGLIA Sezione Autorizzazioni Ambientali servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA*
REGIONE PUGLIA Sezione Risorse Idriche servizio.risorseidriche@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
REGIONE PUGLIA Ufficio Parco Tratturi parcotratturi.taranto@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
REGIONE PUGLIA Sezione Tutela e Valorizzazione del Paesaggio sezione.paesaggio@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
REGIONE PUGLIA Servizio Energie e Reti Energetiche elenco.certificazione.energetica@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
REGIONE PUGLIA Sezione Lavori Pubblici Urbani Servizio LLPP Ufficio Struttura Tecnica Provinciale di Bari elenco.certificazione.energetica@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
REGIONE PUGLIA Ufficio Pianificazione e Coordinamento Servizi Forestali Sezione di Taranto Servizio Foreste - Ufficio Provinciale di Taranto servizio.foreste.ta@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
REGIONE PUGLIA Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale e Tutela Ambiente upa.taranto@pec.rupar.puglia.it direttore@areaviluppোরurale.regione@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
REGIONE PUGLIA Sezione Gestione Sostenibile e Tutela delle Risorse Forestali e Naturali Protocollo.sezionerisorse sostenibili@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
REGIONE PUGLIA Servizio LI Pp - Ufficio Espropri ufficioespropri.regione puglia@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
REGIONE PUGLIA Dipartimento Mobilità, Qualità Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia E Paesaggio dipartimento.mobilitaqualurboppubbpaesaggio@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
REGIONE PUGLIA Area Politiche per l'Ambiente, le Reti e la Qualità Urbana Servizio S.U.R.A.E. c/o Servizio Attività Estrattive serv.rifutieb onifica@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
PROVINCIA DI TARANTO Settore Viabilità protocollo.generale@pec.provincia.taranto.gov.it	PARERE/NULLA OSTA
SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LE PROVINCE DI BRINDISI, LECCE E TARANTO mbac-sabap-le@mailcert.beniculturali.it	PARERE/NULLA OSTA
COMUNE DI GINOSA VI Settore - Area Lavori Pubblici e Ambiente lpp.comuneginosa@pec.rupar.puglia.it VII Settore Urbanistica S.U.E. e S.U.A.P. sue.comuneginosa@pec.rupar.puglia.it suap.comuneginosa@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
COMUNE DI CASTELLANETA comunecastellaneta@postecert.it	PARERE/NULLA OSTA
MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - DIPARTIMENTO PER LE COMUNICAZIONI Ispettorato Territoriale Puglia-Basilicata-Molise dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it	PARERE/NULLA OSTA
COMANDO MARITTIMO SUD (MARI NASUD) marina.sud@postacert.difesa.it	PARERE/NULLA OSTA
II° COMANDO DELLE FORZE DI DIFESA SM Ufficio Logistico comfopsud@postacert.difesa.it	PARERE/NULLA OSTA

AUTORITÀ COMPETENTE	ASSENSO/AUTORIZZAZIONE
COMANDO MILITARE ESERCITO PUGLIA cme_puglia@postacert.difesa.it	PARERE/NULLA OSTA
MINISTERO DELLA DIFESA Direzione Generale dei Lavori e del Demanio geniodife@postacert.difesa.it	PARERE/NULLA OSTA
AERONAUTICA MILITARE Comando Scuole dell'AM/3 ^a Regione Aerea Reparto Territorio e Patrimonio aeroscuoleaeroregione3@postacert.difesa.it	PARERE/NULLA OSTA
SNAM RETE GAS distrettosor@pec.snamretegaz.it	PARERE/NULLA OSTA
ANAS S.p.A. anas.puglia@postacert.stradeanas.it	PARERE/NULLA OSTA
AQP S.p.A. acquedotto.pugliese@pec.aqp.it ENEL Distribuzione S.p.A. eneldistribuzione@pec.enel.it	PARERE/NULLA OSTA
TERNA SpA connessioni@pec.terna.it	PARERE/NULLA OSTA
AGENZIA DEI DEMANIO - BARI dre_PugliaBasilicata@pce.agenziaemanio.it	PARERE/NULLA OSTA
MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE UNMIG UFFICIO F7 dgsunmig.div04@pec.mise.gov.it	PARERE/NULLA OSTA
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI Sezione U.S.T.I.F. dgt.sudsicilia@pec.mit.gov.it	PARERE/NULLA OSTA
AUTORITÀ DI BACINO DELLA PUGLIA segreteria@pec.adb.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
AUTORITÀ DI BACINO DELLA BASILICATA dgbadno@cert.regione.basilicata.it	PARERE/NULLA OSTA
ARPA PUGLIA - DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI TARANTO Dipartimento Provinciale di Taranto c/o Ospedale Testa Contrada Rondinella dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
ARPA PUGLIA - DIREZIONE GENERALE dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
ASL TARANTO Protocollo.asl.taranto@pec.rupar.puglia.it	PARERE/NULLA OSTA
ENTE PER LO SVILUPPO DELL'IRRIGAZIONE E TRASFORMAZIONE FONDIARIA IN PUGLIA IJCANIA E IRPINIA enteirrigazione@legalmail.it	PARERE/NULLA OSTA
COMANDO PROVINCIALE VV.FE TARANTO com.prev.taranto@cert.vigilfuoco.it	PARERE/NULLA OSTA
RFI - DIREZIONE COMPARTIMENTALE INFRASTRUTTURE rfi-dpr-dtp.ba@pec.rfi.it	PARERE/NULLA OSTA
FERROVIE SUD EST segreteria@pec.fseonline.it	PARERE/NULLA OSTA
TIM SPA telecomitalia@pec.telecomitalia.it	PARERE/NULLA OSTA
UFFICIO DOGANE TARANTO dogane.taranto@adm.gov.it	PARERE/NULLA OSTA
CONSORZIO BONIFICA STORNARA E TARA bonificastornaratara@pec.it	PARERE/NULLA OSTA

8 Conclusioni

A conclusione anche dello studio morfologico, geologico ed idrogeologico eseguito nell'area in oggetto, è possibile esprimere le seguenti considerazioni:

- I terreni di progetto sono tutti caratterizzati da una morfologia subpianeggiante;
- non sono presenti rischi idrogeologici e morfologici;
- i terreni non sono soggetti a vincoli PAI, PTA, Parchi e Aree a tutela ambientale;

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- la falda idrica si trova oltre i 20 m di profondità dal p.c.;
- l'area rientra in una zona a bassa sismicità Z3;
- la natura litologica del sottosuolo è sabbioso-limoso, la classe di sottosuolo è la "C"

Inoltre rispetto a tutti gli altri parametri vincolistici ed autorizzativi le aree in esame risultano idonee per il progetto di impianto fotovoltaico.

9 Normativa di riferimento

Per la realizzazione del presente progetto si è fatto riferimento, alla normativa vigente, ed in particolare delle norme CEI di riferimento nella sezione 2.2 del documento, nonché della normativa nazionale e regionale in materia, quale il provvedimento autorizzatorio unico regionale (P.A.U.R.) previsto dall'art.27-bis del D.lgs 152/2006.

Studio di Impatto Ambientale

Dal punto di vista normativo, lo Studio di Impatto Ambientale, S.I.A., viene redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, aggiornato dal D. Lgs. 104/2017.

Rumore

I. NORMATIVA NAZIONALE

- L. 447/95 "Legge Quadro" e successivi decreti attuativi
- DPCM 14/11/1997 sulla "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPCM 1/03/1991 sui "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- Legge 26 ottobre 1995, n.447 e s.m.i. "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. AMB 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.R. 30/03/2004 n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n.447".

II. NORMATIVA REGIONALE

- Legge Regionale 12 febbraio 2002, n.3 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico";
- DGR 23/10/2012, n.2122 "indirizzi per l'integrazione procedimentale per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale".

Energie rinnovabili

- D.Lgs. 387/2003
- D.Lgs. 28/2011

Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 211-4/1996 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 211-6/2001 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo"
- Norma CEI 11-17/2006 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria
- CEI 13-4 Sistema di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- CEI 20-19 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi in bassa tensione
- CEI 20-67 Guida per l'uso di cavi 0,6/1 kV
- CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e trazione
- CEI 23-46 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Prescrizioni particolari per sistemi in tubi interrati
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI 81-1 Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 82-1 Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione;
- CEI 82-2 Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizioni per celle solari di riferimento
- CEI 82-3 Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI 82-4 Protezione contro la sovratensione dei sistemi fotovoltaici per la produzione di energia – Guida;
- CEI 82-8 Moduli fotovoltaici in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI 82-9 Sistemi fotovoltaici – Caratteristica dell'interfaccia di raccordo alla rete;
- CEI 82-15 Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI 82-16 Schiere di moduli fotovoltaici in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V;
- CEI 82-17 Sistemi fotovoltaici di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida;
- CEI 82-22 Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI 82-25 Guida per la realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente;

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726
Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250
Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi;
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi;
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata;
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV;
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione;
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60694 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione;
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V;
- Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata;
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata;
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria;
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali;
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali;
- Norma CEI-UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV ;
- Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata;
- Guida Terna. INSIX1016 Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti AT;
- Guida Terna DRRPX04042 Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- Guida Terna DRRPX02003 Criteri di automazione delle stazioni elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- Guida Terna DRRPX03048 Specifica funzionale per sistema di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Opere civili

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. 17.01.2018: Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni.

Sicurezza

- D.LGS 9 aprile 2008 "Testo unico sulla sicurezza"

Normativa di riferimento AT

Leggi

- *Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";*
- *Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia" e ss.mm.ii.;*
- *Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";*
- *DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";*
- *Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";*
- *DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e ss.mm.ii.;*
- *Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;*
- *Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";*
- *Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";*
- *Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;*
- *Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";*

X-ELIO ITALIA 5 S.R.L

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 – Fax +39 06. 8551726

Partita IVA e Iscrizione Registro Imprese di Roma n° 15361461005 REA RM- 1585250

Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- *Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";*
- *Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";*
- *Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";*
- *D.M. 03.12.1987 Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;*
- *CNR 10025/98 Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo;*
- *D.lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.*
- *Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni".*

Norme tecniche

Norme CEI

- *CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;*
- *CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;*
- *CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;*
- *CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;*
- *CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;*
- *CEI 11-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata", nona edizione, 1999-01;*
- *CEI 304-1 "Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza", ed. prima 2005;*
- *CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;*
- *CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";*
- *CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a".*
- *CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica – Linee in cavo", terza edizione, 2006-07.*

Norme tecniche diverse

- *Unificazione TERNA, "Linee 150 kV".*