

Committente

X-ELIO+

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA

Tel. +39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726

Partita IVA n° 15361381005



Progettista:



AS S.r.l.: Viale Jonio 95 - 00141 Roma - info@architetturasostenibile.com

PROGETTO AGRIVOLTAICO "ORDONA"

Progetto per la realizzazione di un impianto Agrivoltaico di potenza pari a 63,623 MWp e relative opere di connessione alla RTN

Località

**REGIONE PUGLIA – COMUNI DI FOGGIA, ORDONA (FG),
ASCOLI SARIANO (FG) E DELICETO (FG)**

Titolo

RELAZIONE DESCRITTIVA

Data di produzione 11/01/2021

Revisione del 22/02/2022

Codice elaborato

AS_ORD_R02

X-ELIO ITALIA S.r.l si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

Revisione del 12/12/2023

Timbro e firma Autore

Timbro e firma Responsabile AS

Timbro e firma Xelio



Sommario

Premessa	3
1-Criteri utilizzati per le scelte progettuali	9
2-Gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio	15
3-Criteri di progettazione delle strutture e degli impianti	15
3.1 Sistema di posa cavi	15
3.2 Connessione alla RTN	17
3.3 Sistema SCADA	20
3.4 Sistema di Monitoraggio Ambientale	22
3.5 Recinzioni dei campi	23
3.6 Viabilità interna ai campi	24
3.7 Sistemazione per il deflusso delle acque meteoriche	25
4-Analisi della qualità ambientale ante-operam	26
4.1 Visibilità	26
4.2 Topografia	28
4.2 Rumore	30
4.4 Geologia	34
4.5 Idrologia	34
4.6 Geotecnica	35
4.7 Archeologia	36
5-Struttura	37
5.1 Paesaggio	37
5.2 Interferenze	39
5.3 Terreni oggetto dell'intervento	40
5.4 Ambiente	40
5.5 Immobili di interesse storico, artistico ed archeologico	41
6-Agrovoltaico ed opere di mitigazione	41
7-Analisi dei Vincoli	44
8.Conclusioni	44
9-Normativa di riferimento	45
9.1 Studio di Impatto Ambientale	45
9.2 Rumore	45
9.3 Energie rinnovabili	46
9.4 Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione	46

<i>9.5 Opere civili</i>	49
<i>9.6 Sicurezza</i>	50
<i>9.7 Norme CEI</i>	50

Premessa

La diffusione degli impianti fotovoltaici in Italia ha segnato un vero e proprio boom nel quinquennio 2008-2012 grazie al meccanismo incentivante in conto energia che ha permesso al Belpaese di attrarre investimenti e competenze da tutto il mondo e di annoverare l'Italia tra le prime nazioni "green" a livello planetario raggiungendo la potenza complessiva installata di circa 20 GW. Con la conclusione del quinto conto energia il mercato delle nuove costruzioni, in particolare dei grandi impianti fotovoltaici (>200 kW), si è quasi totalmente arrestato a causa degli eccessivi costi di costruzione.

Oggi per raggiungere gli obiettivi al 2030 il PNIEC 2030 (Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima) varato dal Governo italiano nel 2019 si stima che entro il 2030 dovranno provenire dagli impianti fotovoltaici complessivamente ulteriori 50 TWh di energia elettrica.

Questo vuole dire che al 2030 dovranno essere installati circa 40 GW di nuovi impianti fotovoltaici su tutto il territorio italiano, ovvero due volte la potenza di quella attualmente installata. Ciò implica che ogni anno a partire dal 2020, dovranno essere installati circa 4 GW di nuovi impianti fotovoltaici.

Leggendo i dati ufficiali attualmente siamo lontanissimi da questi obiettivi, infatti dal 2012 ad oggi sono stati installati in Italia una media di 0,5 GW/anno di impianti fotovoltaici quasi tutti realizzati in Grid Parity e anche il 2020 non sembra segnare fino ad ora un sostanziale incremento della potenza installata.

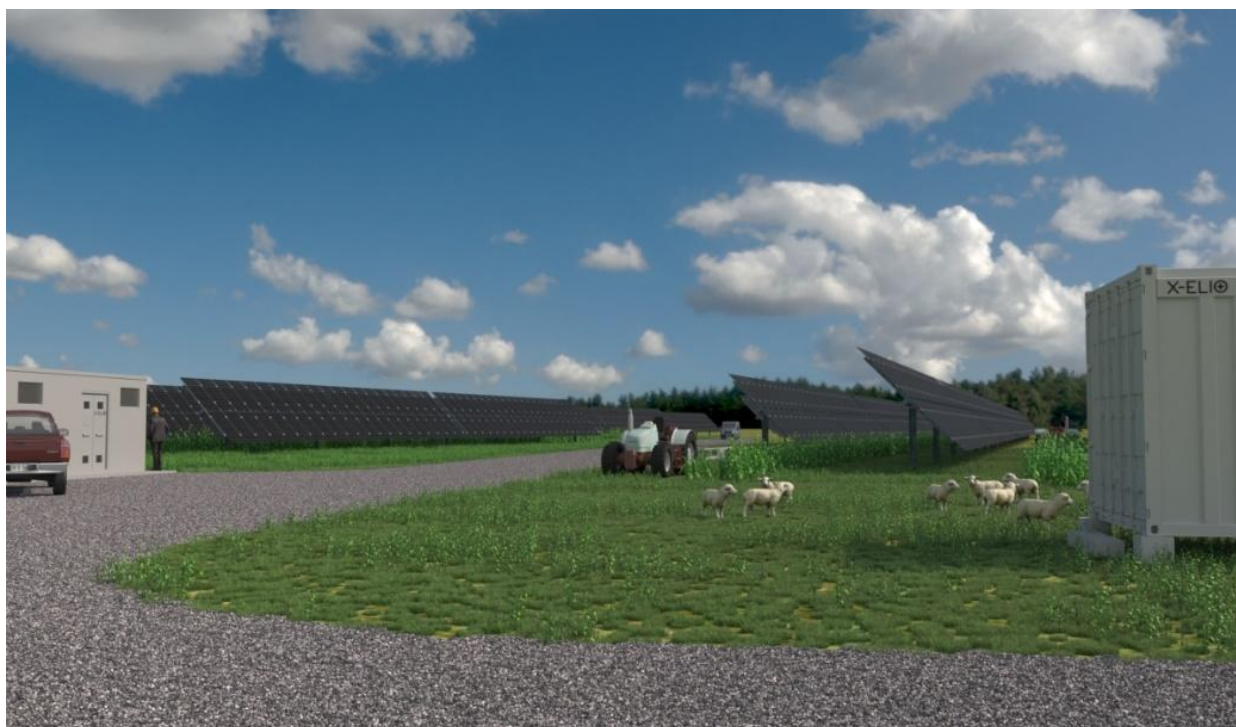
Per poter competere senza incentivi con la generazione di energia da fonti fossili, il fotovoltaico ha bisogno però di maggiori dimensioni rispetto al passato. Dal 2012 a oggi la tecnologia fotovoltaica ha fatto passi da gigante, basti pensare che oggi un pannello delle stesse dimensioni di quelli installati nel 2009-11 arriva al doppio della potenza.

Però per poter garantire ad un investitore (e quindi alle Banche finanziatrici) un piano di rientro industriale (quindi con margini industriali dal 7-10%) è necessario realizzare impianti con potenza nominale compresa tra i 50 e gli 80MW che in termini di estensioni vuol dire 70-100 ettari.

Chiaramente queste grandi estensioni non si possono ottenere utilizzando coperture di immobili, cave abbandonate o discariche esaurite. L'unica possibilità è realizzarle su terreni agricoli utilizzati per la coltivazione di colture **non di pregio**.

Riteniamo infatti che l'agrivoltaico sia l'unica via capace di mettere d'accordo tradizione e innovazione. Il fotovoltaico non dovrà essere più visto come un mostro che fagocita terreni fertili e deturpa paesaggi, ma **una integrazione che crea valore anche per l'agricoltura.**

Infatti, la **realizzazione di grandi centrali fotovoltaiche sarà accompagnata dalla piantumazione di specie arboree prima non presenti sul terreno oggetto dell'opera.** Ma non basta questo: l'intenzione è quella di coltivare anche le strisce di terreno tra le file e in generale le aree non interessate dall'impianto, infatti grazie alle nuove tecnologie di inseguitori solari (meglio descritti in seguito), la altezza dei moduli ed il distanziamento dalle file possono permettere la coltivazione di quelle aree.



La grande critica mossa al fotovoltaico realizzato in zone agricole è proprio quella di sottrarre suolo agricolo utile alla comunità, temendo che questo possa snaturare di fatto un settore delicato quanto importante per l'economia.

Da fonte ISTAT del 2010, in Italia ci sono **1,6 milioni di aziende agricole e 12,9 milioni di ettari di superficie agricola utilizzata (SAU).** La realizzazione di **25.000 MW di impianti fotovoltaici a terra** interesserebbe circa **37 mila ettari di superficie (in media 1,5 ettari/MW),** vale a dire che, anche qualora gli impianti fossero realizzati solamente su terreni utilizzati da aziende agricole, gli impianti **occuperebbero lo 0,28% della superficie complessiva da queste utilizzata** (attualmente

nella Regione Puglia si stima che gli impianti fotovoltaici occupino lo 0,22% del territorio – Fonte LLGG sulla progettazione e localizzazione fonti FER di cui la PPTR approvato).

A differenza di 10 anni fa, oggi gli impianti fotovoltaici dispongono di pannelli molto più efficienti (a parità di dimensioni un pannello attuale ha potenza praticamente doppia rispetto ad un pannello di dieci anni fa).

Per esempio la maggior parte degli impianti costruiti fino al 2012 sono stati realizzati con pannelli da 200-250W di taglia, mentre oggi stiamo proponendo impianti con pannelli da 500-575W.

Anche a livello strutture di sostegno c'è stato un cambiamento: **i nuovi impianti si progettano con sistemi di inseguimento (tracker) monoassiali** (che ruotano solo sull'asse Nord-Sud e inseguendo il sole da Est ad Ovest. Questi tracker permettono un modesto aumento di costo rispetto alle strutture di sostegno fisse, e un aumento di producibilità su base annuale del 20% circa.

La particolare conformazione dei tracker utilizzati dalla X-Elio permette di avere altezze dal suolo e distanze tra le file che possono permettere la coltivazione. Fino ad ora, la cura del verde all'interno del sedime di impianto consisteva nel taglio di erba periodico tra le file e sotto i pannelli e al massimo la cura delle specie arboree schermanti e delle siepi..

Il progetto in esame è configurabile come intervento rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ed è pertanto soggetto alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in sede statale in quanto:

- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW (fattispecie aggiunta dall'art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021).

Ai sensi del comma 2-bis dell'art. 7-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. il presente progetto rientra tra “Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato energia e clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.”

Il presente documento è stato redatto in conformità alla legge in materia di Valutazione di Impatto Ambientale seguendo i criteri definiti dal D. Lgs. 152/06 e rientrando nelle categorie soggette a Procedura di VIA di competenza statale; in particolare il progetto viene catalogato come:

1. Industria energetica ed estrattiva

2. Impianti industriali non termici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 10 MW.

Il soggetto proponente di questo progetto è la società X-ELIO ITALIA 4 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 n. REA RM 1585244, Partita IVA e Codice Fiscale n. 15361381005.

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. 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 dell'impianto agrivoltaico denominato "Ortona", proposto dalla società X-Elio Italia 4 S.r.l., verrà realizzato con tracker ad inseguimento monoassiale, ad asse inclinato con rotazione assiale ed azimut fisso, che alloggeranno 110.650 moduli fotovoltaici da 575 Wp, per una potenza complessiva pari a 63.623,75 kWp.

L'impianto, situato nei Comuni di Foggia (FG), Ortona (FG), Ascoli Satriano (FG) e Deliceto (FG), solo per quanto riguarda le opere di connessione alla RTN, nei Comuni di Ortona (FG) e Ascoli Satriano (FG), verrà collegato mediante cavidotto interrato in MT e sottostazione utente di trasformazione MT/AT condivisa con altri 3 produttori, ad uno stallo a 150 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica a 380/150 kV della RTN denominata Deliceto, come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale ("STMG") proposta da Terna S.p.A. ed accettata da X-Elio. Le suddette opere di connessione alla RTN, già benestariate da Terna, costituiscono parte integrante del presente progetto "Ortona". Per maggiore chiarezza, pertanto, si riassumono di seguito (evidenziandole in grassetto) le opere del progetto in esame che sono da autorizzare nell'ambito della presente procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (ID 8305):

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- Impianto agrivoltaico denominato “Ortona”, di potenza pari a 63,623 MWp;
- Cavidotto in MT, interrato, di lunghezza pari a circa 17,3 km e il cui percorso interesserà quasi interamente strade pubbliche, per il collegamento dell’impianto alla Stazione utente di trasformazione MT/AT (SSU);
- Stazione utente di trasformazione MT/AT (SSU), posta all’interno della Stazione condivisa con gli altri 3 produttori con cui verrà condiviso lo stallo a 150 kV nella nuova SE di Terna;
- Cavidotto in AT (150 kV), interrato, per il collegamento della Stazione condivisa al futuro ampliamento della SE Terna 380/150 kV della RTN denominata “Deliceto”. Tale cavidotto in AT, assieme alla Stazione condivisa, è un’opera comune anche ad altri 3 produttori oltre a X-Elio;
- Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna di smistamento a 150 kV e nuovo raccordo a 150 kV in entra-esce all’elettrodotto esistente 23098B1 150 kV Ascoli Satriano-Deliceto. Tale nuova SE costituisce l’ampliamento (“satellite”) della già esistente SE Terna 380/150 kV “Deliceto” ed assieme al cavidotto AT del punto successivo è un’opera comune anche a tutti gli altri produttori che hanno ricevuto da Terna il medesimo preventivo di connessione;
- Cavidotto in AT (150kV), interrato, di lunghezza pari a circa 3,4 km, per il collegamento tra la nuova SE di smistamento a 150 kV e la SE Terna 380/150 kV “Deliceto”.



Planimeria generale dell'impianto FV con il percorso del cavidotto e la sottostazione di consegna a Deliceto

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726

Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

1-Criteri utilizzati per le scelte progettuali

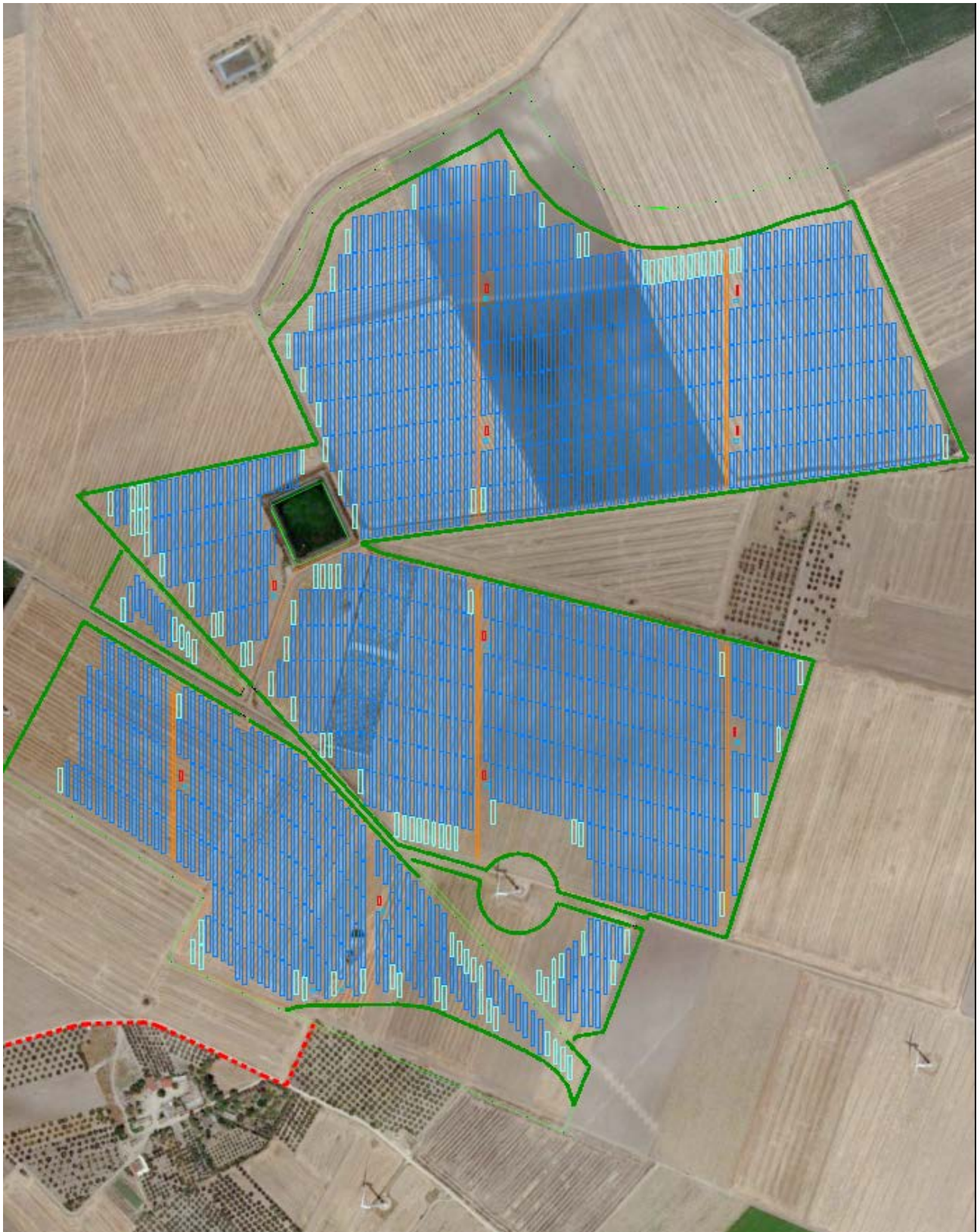
Il campo fotovoltaico ospiterà una “Cabina di smistamento” più 10 cabine di trasformazione MT/BT, 30/0,63 kV denominate rispettivamente “Cabina 1”, “Cabina 2”, “Cabina 3”, “Cabina 4”, “Cabina 5”, “Cabina 6”, “Cabina 7”, “Cabina 8”, “Cabina 9” e “cabina 10”

L’impianto comprenderà:

1) N. 10 Cabine di trasformazione (Skid) così composte:

-una piattaforma di dimensioni circa 12x4m, su cui saranno alloggiati, in esecuzione da esterno:

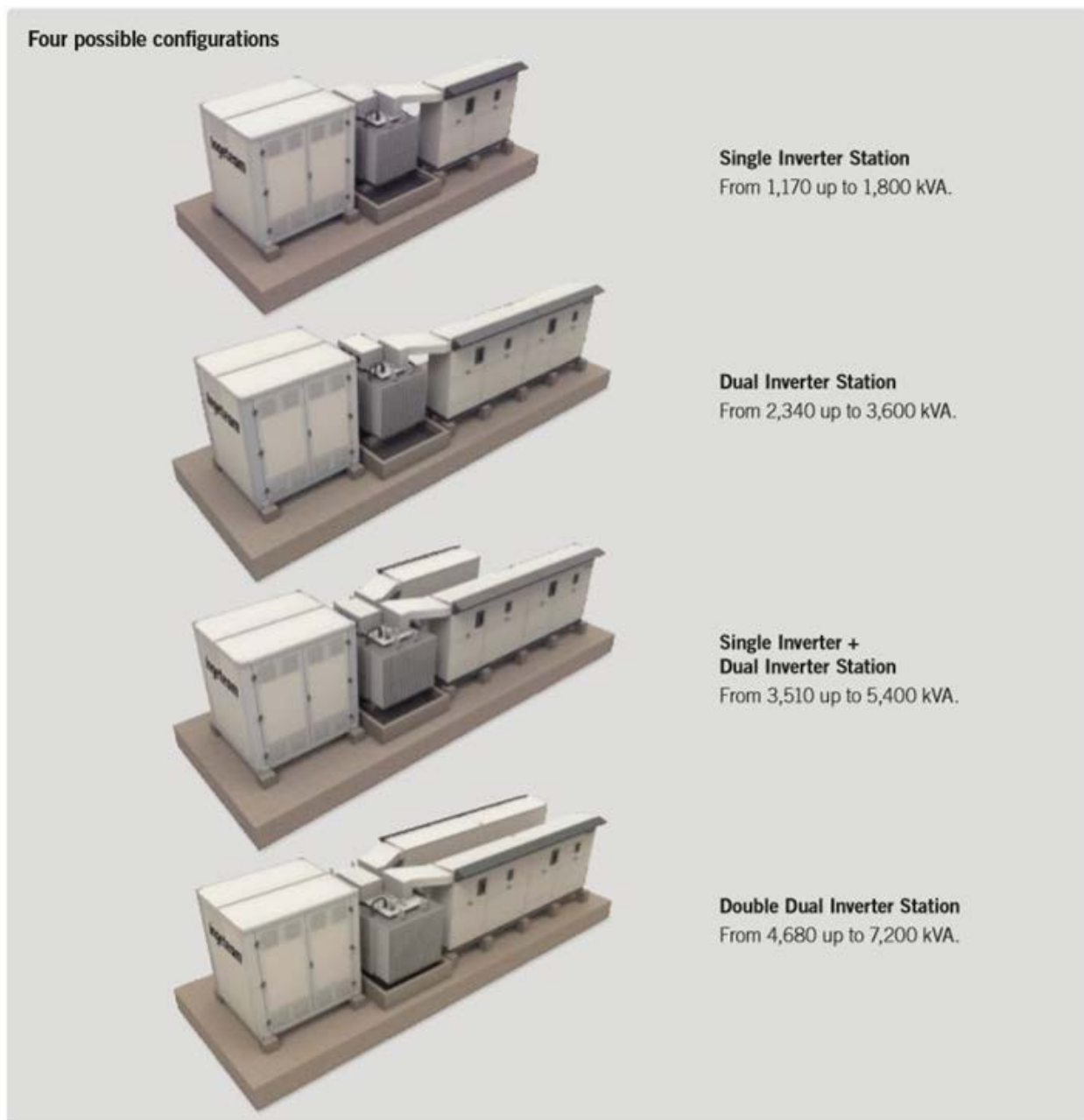
- n. 1 Quadro di media tensione composto da due scomparti con sezionatori di linea, per l’ingresso e l’uscita della linea in cavo MT a 30 kV, più uno scomparto di protezione trafo provvisto di protezioni I> (51S1), I>> (51S2), I>>> (50), IO> (67N), IO>> (50N);
- n. 1 trasformatore Dy11y11, S=6,56 MVA, 30/0,63 kV, con doppio avvolgimento lato 0,63 kV (2x S=3280 kVA);
- n. 1 Quadro BT 630 V per alloggiamento protezioni inverter;
- n. 1 trasformatore 630/400 V Dyn11, S=40 kVA, per alimentazione carichi ausiliari;
- n. 1 Quadro elettrico Servizi Ausiliari, per alimentazione servizi del campo fotovoltaico (motori tracker, luci, videosorveglianza, monitoraggio remoto, ecc.);
- 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.



Planimeria generale dell'impianto FV

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



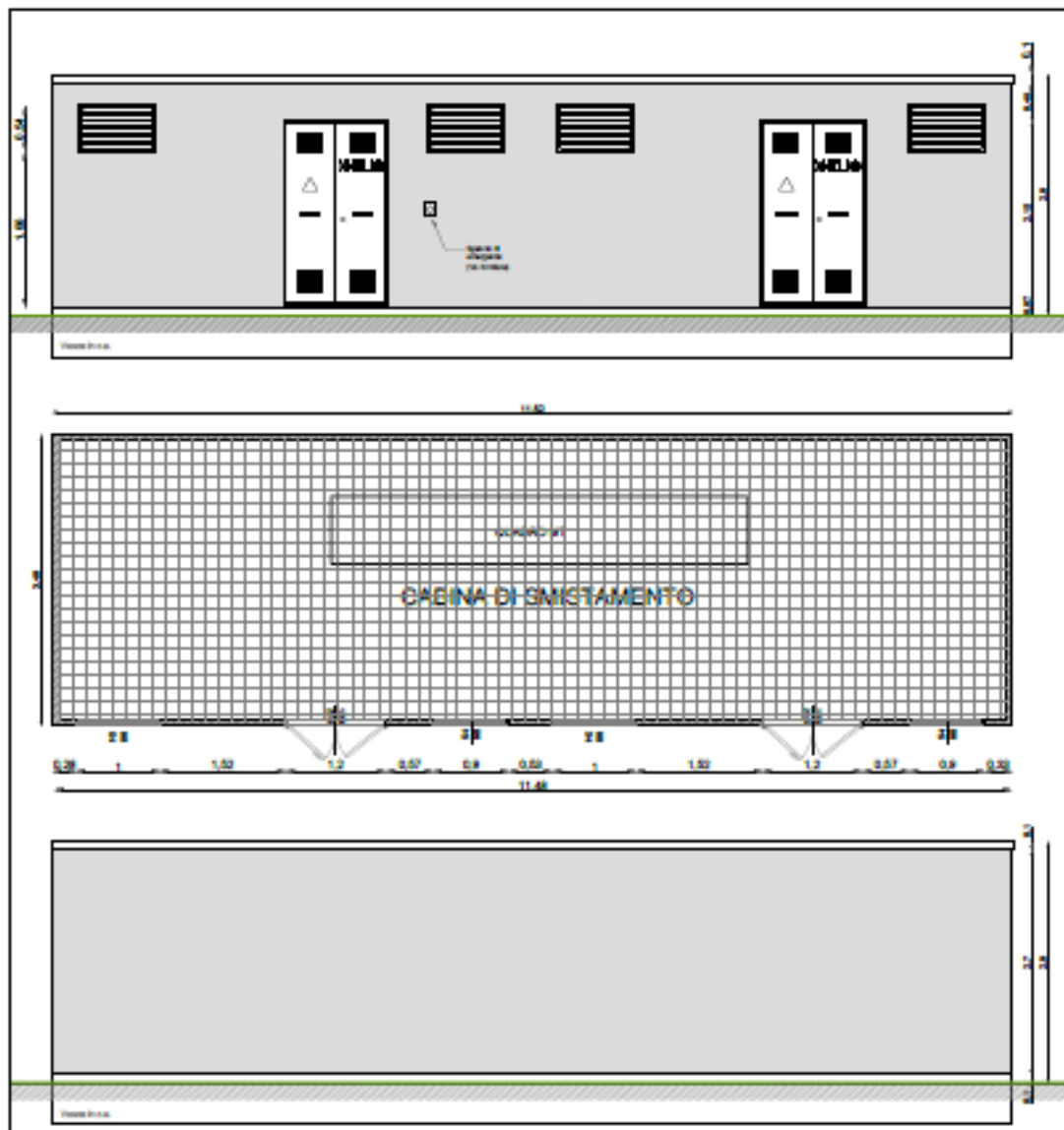
Cabine di campo - Skid

Ogni inverter sarà collegato ad un numero massimo di 10 Quadri di Giunzione, posti in campo, rispettivamente capaci di ricevere 12, 16 o 20 stringhe fotovoltaiche, con potenza di circa 172.5kW, 230 kW, 287,5kW a 630 V e correnti max $I_{b12}=186$ A, $I_{b16}=248$ A, $I_{b20}=310$ A. Ogni quadro di giunzione sarà collegato a 12÷20 stringhe fotovoltaiche, alloggiato sui tracker monoassiali.

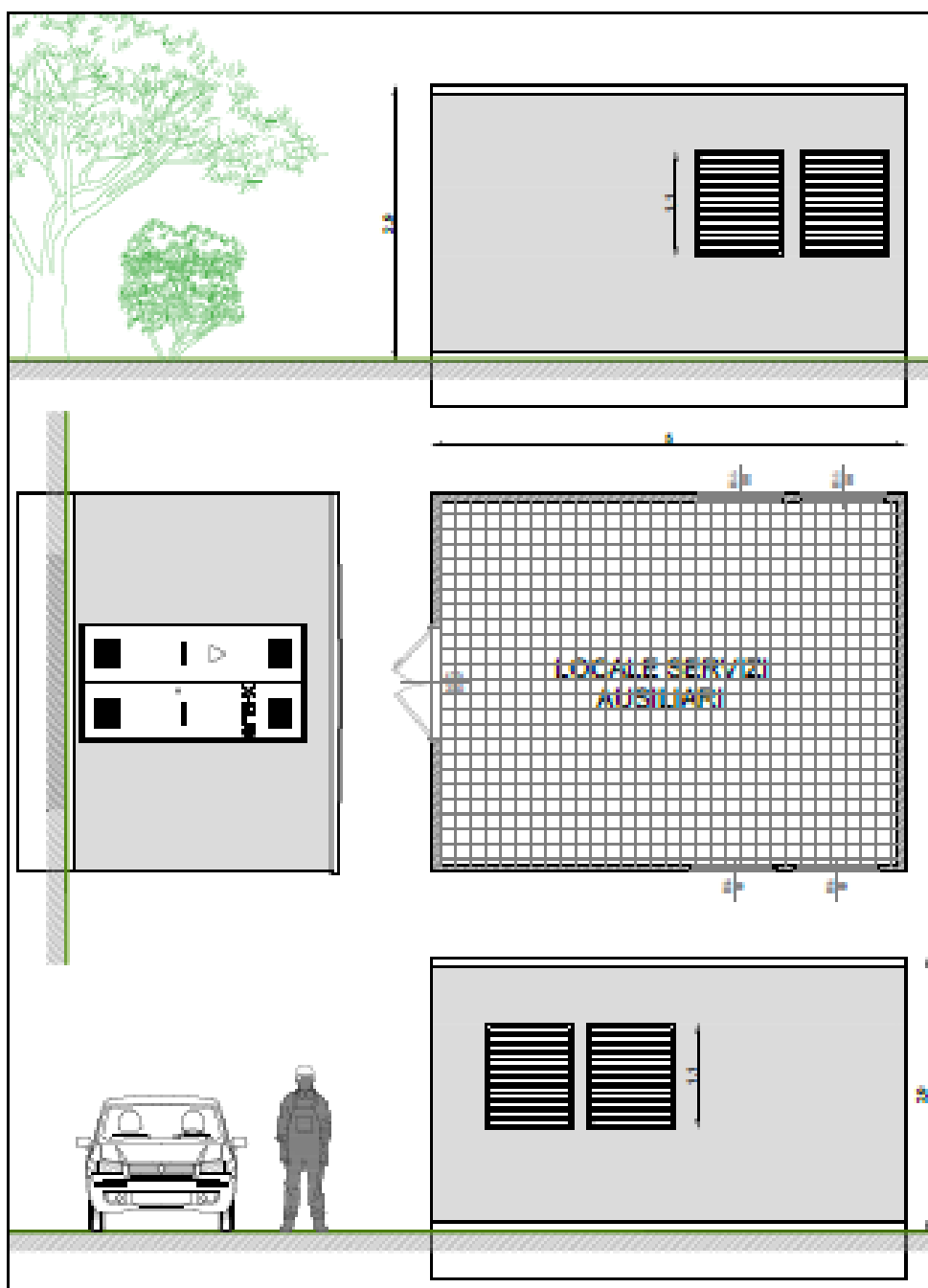
X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
 Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- 2) N. 2 Cabina di smistamento prefabbricata in cemento, di dimensioni orientative pari a 11,30 x 3,30 x 2,5 m, per alloggiamento apparati di misura, supervisione, materiali da magazzino ecc.
- 3) N. 12 Locali Servizi Ausiliari, 5,00 x 4,00



Cabina di smistamento prefabbricata in cemento



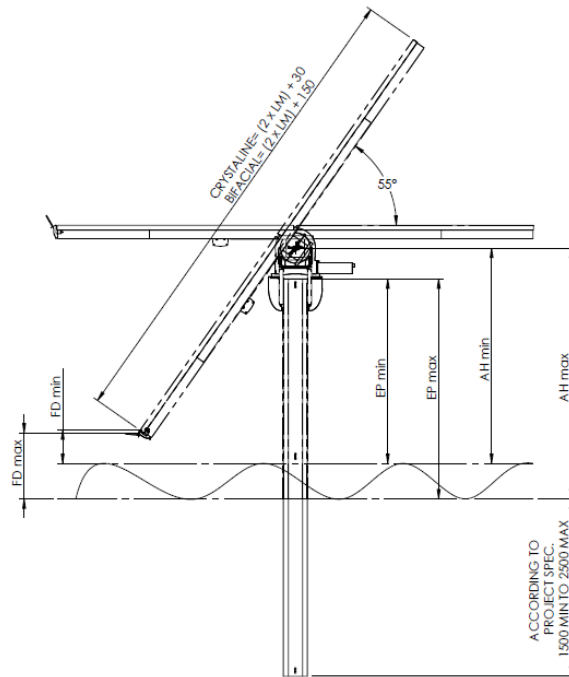
Locale Servizi Ausiliari

Vicino ad ogni cabina di trasformazione sarà posto un Locale Servizi Ausiliari, di dimensioni 5,00 x 4,00 x 2,7 m, per un totale di 12 manufatti. In ciascuno di essi saranno alloggiate apparecchiature di servizio del monitoraggio, della supervisione, della videosorveglianza, ecc.

I tracker saranno di due tipi come riportato nell'allegata tavola AS-ORD_G_3.3.2.

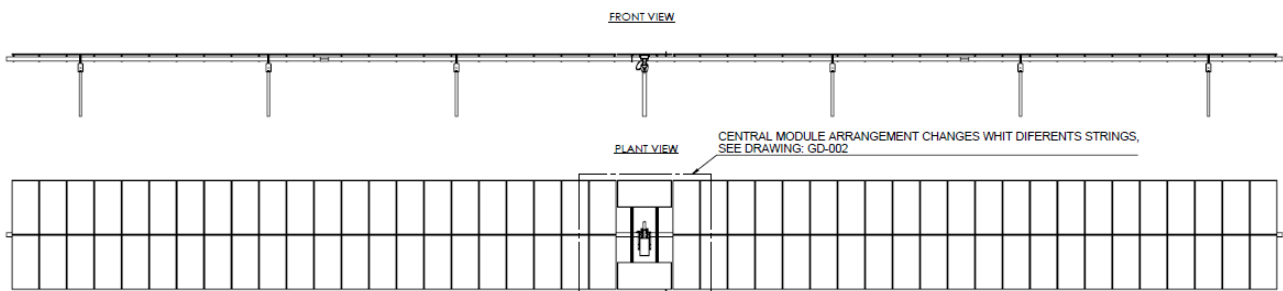
X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
 Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



Sezione tipo dei 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.

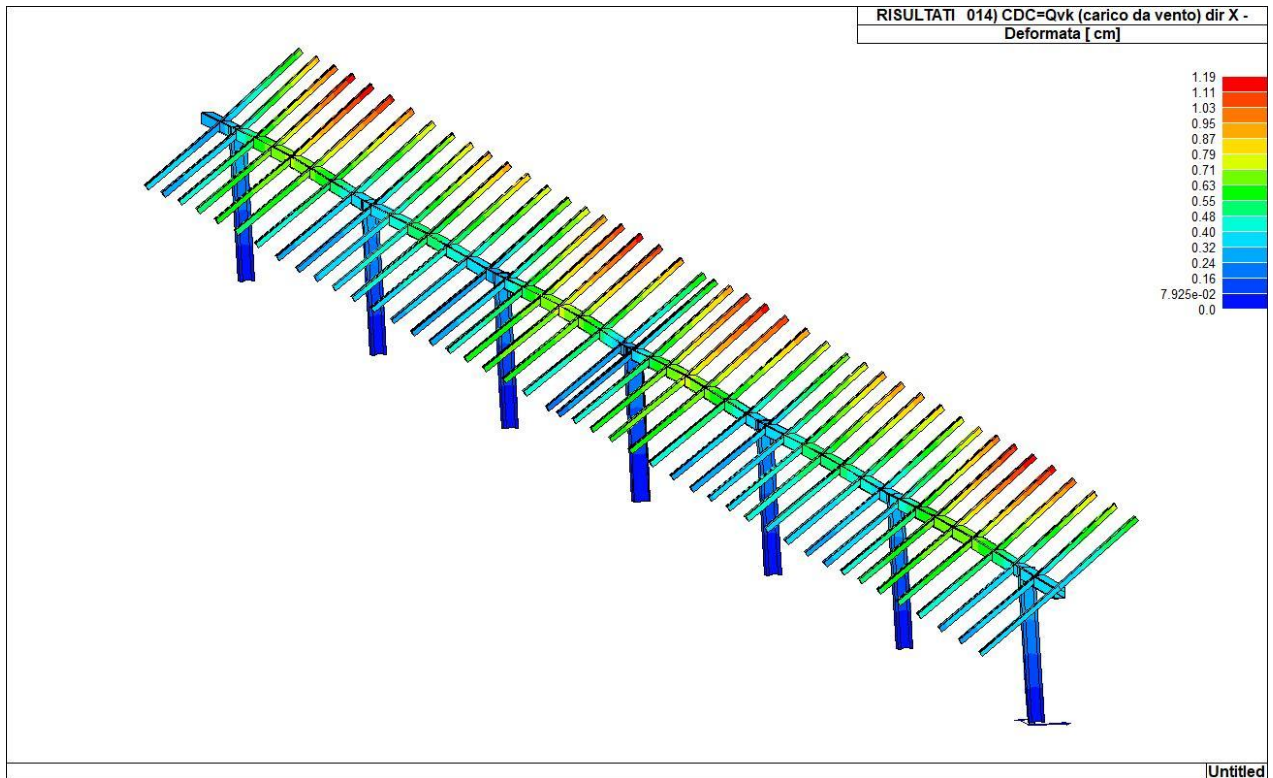


In primo dimensionamento si è proceduto a ricostruire un modello di calcolo su cui applicare i vari carichi incidenti (pannelli fotovoltaici, neve, vento, sisma, termico) in relazione al sito di realizzazione e in riferimento alla normativa vigente.

Dalla verifica agli 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.

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
 Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.



2-Gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio

L'impianto FV, così come valutato in relazione, è risultato compatibile con le previsioni e gli obiettivi della scheda d'ambito del PPTR (elaborato n.5, scheda n.3 "Tavoliere") nonché di rispetto della normativa d'uso di cui alla sezione C2 della predetta scheda d'ambito del PPTR, nonché al PTCP di Foggia.

3-Criteri di progettazione delle strutture e degli impianti

3.1 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;
- 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 o 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.

Nell'area Sud del progetto l'analisi morfologica ha evidenziato una generale inclinazione della superficie topografica delle due aree da sud verso nord, con una pendenza non superiore all'1%. Pertanto, dal punto di vista idraulico le acque meteoriche sono caratterizzate da uno scorrimento continuo, senza possibilità di ristagno ma con velocità di scorrimento lenta. Quindi la zona verrà interessata dalla presenza di acqua solo nel lasso di tempo della precipitazione e solo in caso di esondazione del reticolo idrografico.

Dal momento che i lavori di realizzazione delle trincee sono limitati alla larghezza dello scavo stesso, non rappresenteranno un ostacolo al deflusso delle acque. Resta da sottolineare che la dimensione delle trincee su strade sterrate presenta una larghezza di 100 cm per una profondità di 120 cm con la seguente successione stratigrafica:

- cm 20 misto granulometrico
- cm 40 strato di fondazione
- cm 40 rinterro con materiale classe A1
- cm 20 cavi annegati nel rinterro con materiale classe A1

Inoltre, i cavi di media tensione, del tipo Prysmian ARP1H5(AR)E 18/30 kV, sono adatti alla posa interrata sia in cavidotto che direttamente interrati, pertanto possono trovarsi in ambiente saturo di acqua senza deteriorarsi.

3.2 Connessione alla RTN

Per la esecuzione dell'impianto in oggetto sarà necessario realizzare, una Sottostazione di Condominio che sarà condivisa con altri produttori, collegata mediante stallo a 150 kV in configurazione in antenna (vedi CEI 0-16 ed. 2019-04 art. 8.7). La nuova Sottostazione di Condominio sarà provvista di Protezione Generale e di sistema di sbarre sottese, da cui saranno alimentate le SSE dei produttori riuniti in "condominio". La SE Utente della Centrale Fotovoltaica sarà denominata Xelio 4.

Per maggiori dettagli sulla configurazione della SE Xelio 4 si rimanda agli schemi planimetrici ed unifilari allegati ed alla relazione tecnica specifica AS_ORD_R08A.

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

L'elettrodotto interrato in MT collegherà il campo alla futura SE Utente X-Elio 4.

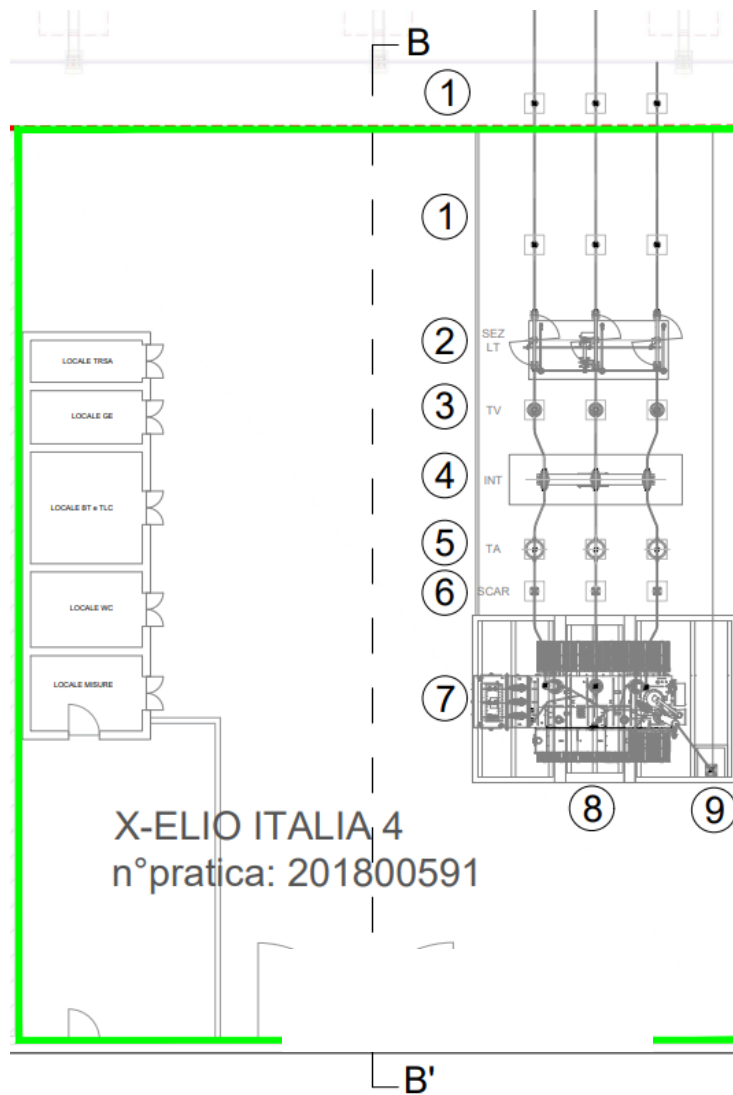
All'interno della SSE Utente nella cabina di stazione saranno ubicati i quadri in MT, per la protezione ed il sezionamento delle linee elettriche in arrivo dal parco fotovoltaico e in partenza verso il trasformatore di potenza AT/MT, oltre altri locali di servizio indicati nella figura sottostante.

La SE Utente sarà dotata di un interruttore generale, che realizzi la separazione funzionale fra le attività di competenza del Gestore e quelle di competenza dell'Utente. Gli avvolgimenti AT del trasformatore MT/AT saranno ad isolamento uniforme e collegati a stella, con terminale di neutro accessibile e predisposto per la connessione a terra, e gli avvolgimenti MT saranno collegati a triangolo.

L'avvolgimento AT del trasformatore elevatore MT/AT dovrà essere dotato di un variatore di tensione sotto carico con regolatore automatico in grado di consentire, con più gradini, una variazione della tensione a vuoto compresa almeno tra $\pm 12\%$ della tensione nominale.

Il trasformatore elevatore dovrà essere opportunamente dimensionato (80 MVA) per consentire il transito della potenza attiva e reattiva massima, limitando le perdite reattive e comunque con una potenza apparente complessiva almeno pari al 120% della P_n dell'impianto.

I trasformatori BT/MT saranno opportunamente dimensionati per permettere il transito contemporaneo della potenza attiva e reattiva massima.



Planimetria di dettaglio della SE Utente X-Elio Italia 4 S.r.l. all'interno del futuro Condominio

Il campo fotovoltaico, pertanto in corrispondenza della potenza attiva $P=0$ ed in assenza di regolazione della tensione, l'impianto dovrà essere realizzato in modo che siano minimizzati gli scambi di potenza reattiva con la rete al fine di non influire negativamente sulla corretta regolazione della tensione.

Pertanto, ad impianto fermo, in caso di potenze reattive scambiate superiori a 0,5 MVar, dovranno essere previsti sistemi di bilanciamento della potenza reattiva capacitiva prodotta dalla rete MT di parco in modo da garantire un grado di compensazione al punto di connessione compreso fra il 110% e il 115% della potenza reattiva prodotta dalla rete MT a V_n . Tali sistemi di bilanciamento saranno rappresentati da reattanze shunt.

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
 Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Al di sopra di determinati valori di potenza attiva prodotta dalla Centrale Fotovoltaica tali sistemi di compensazione dovranno poter essere esclusi in maniera automatica in modo da bilanciare, almeno in parte, il maggior assorbimento di potenza reattiva dei trasformatori degli inverter e del trasformatore elevatore MT/AT di impianto e garantire il rispetto delle capability richieste al Punto di Consegna. In funzione delle necessità della rete locale Terna la centrale fotovoltaica dovrà essere provvista di sistemi di bilanciamento delle perdite induttive dei trasformatori a carichi elevati eventualmente non coperte dalle capability degli inverter, prevedendo un loro frazionamento al fine di garantire una buona compensazione a fronte di fuori servizio di parte del campo fotovoltaico.

Al di sopra di determinati valori di potenza attiva prodotta dalla Centrale Fotovoltaica tali sistemi di compensazione dovranno poter essere connessi in maniera automatica al fine di garantire il rispetto delle capability richieste al Punto di Consegna.

L'Utente dovrà essere in grado di effettuare le manovre sull'impianto di sua competenza ed eseguire in tempo reale gli ordini impartiti dal Gestore ai fini della sicurezza del sistema elettrico, mediante un sistema di teleconduzione ovvero tramite il presidio degli impianti attivo 24 ore al giorno; in particolare l'Utente disporrà di personale autorizzato sempre rintracciabile, effettuerà tutte le azioni necessarie affinché il proprio impianto sia integrato nei processi di controllo (in tempo reale e in tempo differito) e di conduzione della RTN, renderà disponibili al Gestore le telemisure ed i telesegnali di impianto necessari per l'osservabilità ed il controllo remoto della rete, garantirà l'efficienza degli organi di manovra e d'interruzione, degli automatismi, degli interblocchi e delle protezioni, il pronto intervento e la messa in sicurezza degli impianti. È prevista la installazione di un gruppo elettrogeno da 100 kVA, per sopperire ad eventuali aperture dei collegamenti della rete verso la Centrale Fotovoltaica in caso di necessità.

3.3 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.

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

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.

3.4 Sistema di Monitoraggio Ambientale

Il sistema di controllo, monitoraggio e supervisione permette, per mezzo di sensori periferici, plc posti nei quadri di campo, cavo di collegamento in fibra ottica, concentratori dei cavi provenienti dal campo, router con connessione ADSL o GSM, la supervisione da remoto dell'impianto, per controllare tutti i parametri di produzione e lo stato di funzionamento dell'intero sistema elettrico.

Dovrà essere utilizzato un sistema informatico distribuito per il monitoraggio elettronico di sistemi fisici denominato SCADA (dall'inglese "Supervisory Control And Data Acquisition").

Tipicamente, un sistema SCADA è composto da:

- uno o più sensori, che effettuano misurazioni di grandezze fisiche;
- uno o più microcontrollori, che possono essere PLC o microcomputer, che, continuativamente o a intervalli di tempo, effettuano misurazioni tramite i sensori a cui sono collegati, e memorizzano in una memoria locale i valori misurati;
- un sistema di telecomunicazione tra i microcontrollori e il supervisore. Può essere una rete di computer, oppure un insieme di linee seriali; può essere via cavo o via radio. I casi più tipici sono costituiti da cavi seriali digitali per brevi distanze, doppi di tipo telefonico su cui sono collegati dei modem a bassa velocità per medie distanze, ponti radio o telefoni cellulari per grandi distanze;
- un computer supervisore, che periodicamente raccoglie i dati dai microcontrollori, li

elabora per estrarne informazioni utili, memorizza su disco i dati o le informazioni riassuntive, eventualmente fa scattare un allarme, permette di selezionare e di visualizzare su schermo i dati correnti e passati, eventualmente in formato grafico, ed eventualmente invia informazioni selezionate al sistema informativo aziendale.

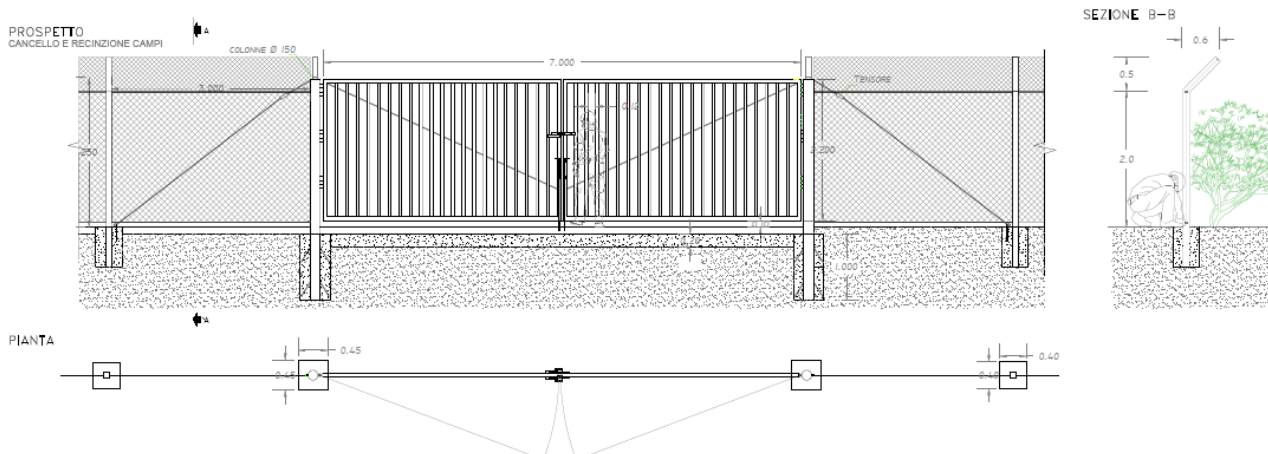
L'architettura della rete di monitoraggio e supervisione dovrà quindi prevedere, nel locale ausiliario di ciascuna cabina, un piccolo rack per la connessione dei cavi in fibra ottica provenienti dai quadri di campo connessi agli inverter della cabina.

Ogni rack di supervisione sarà collegato al rack di campo, nel locale ausiliario posto in prossimità della cabina di smistamento sia del campo sud che del campo nord, dove i segnali saranno inviati in rete mediante connessione ADSL o in fibra ad internet e quindi attraverso la rete utilizzabili nella SSE sia per la raccolta di informazioni che per l'invio di comandi di gestione dell'intero sistema fotovoltaico (ad es. apertura / chiusura degli interruttori motorizzati di ciascun inverter).

3.5 Recinzioni dei campi

Preventivamente l'area di sedime del campo agrivoltaico 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.



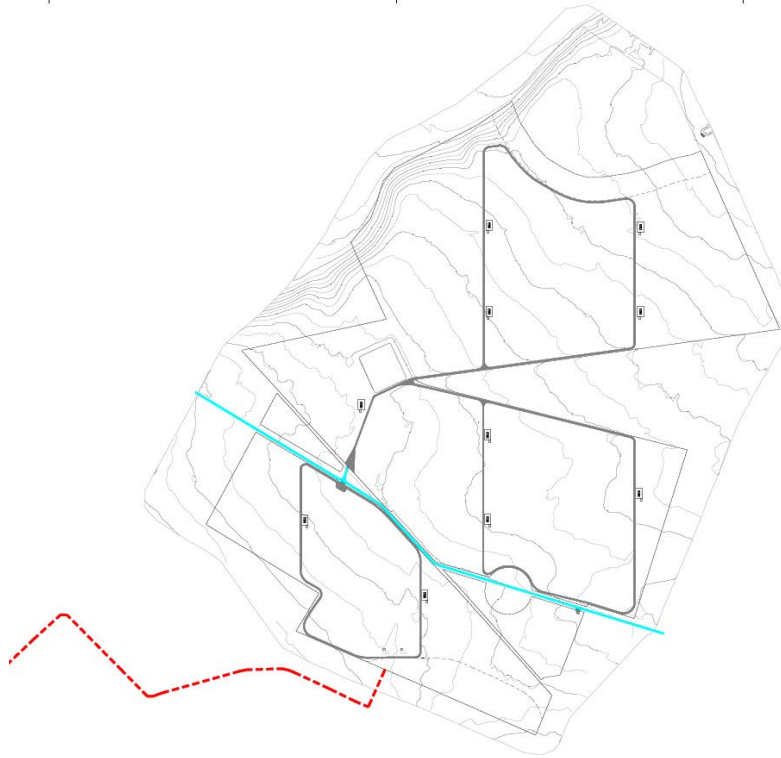
3.6 Viabilità interna ai campi

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.

Vedi Relazioni Pedo Agro e Paesaggistica AS_ORD_PED e REP.

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.

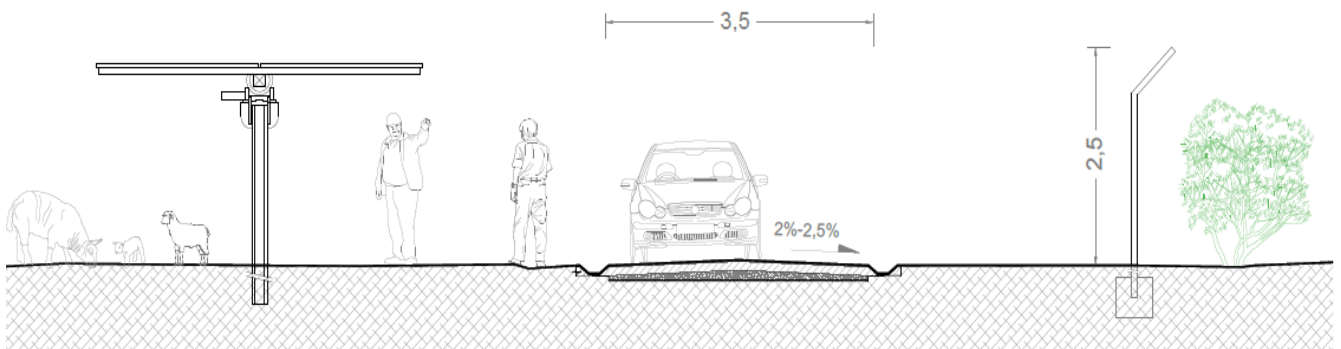
A seguire il tracciamento della viabilità interna al campo fotovoltaico in armonia con l’orografia lieve dei luoghi, il tracciato delle file interessate alla collocazione e dei “pali battuti” secondo lo spiccato di progetto. Il principio insediativo, è stato quello di servire con strade carrabili l’accesso alle cabine di campo dai cancelli agli skid.



Viabilità interna al campo

3.7 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.



X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
 Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

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.

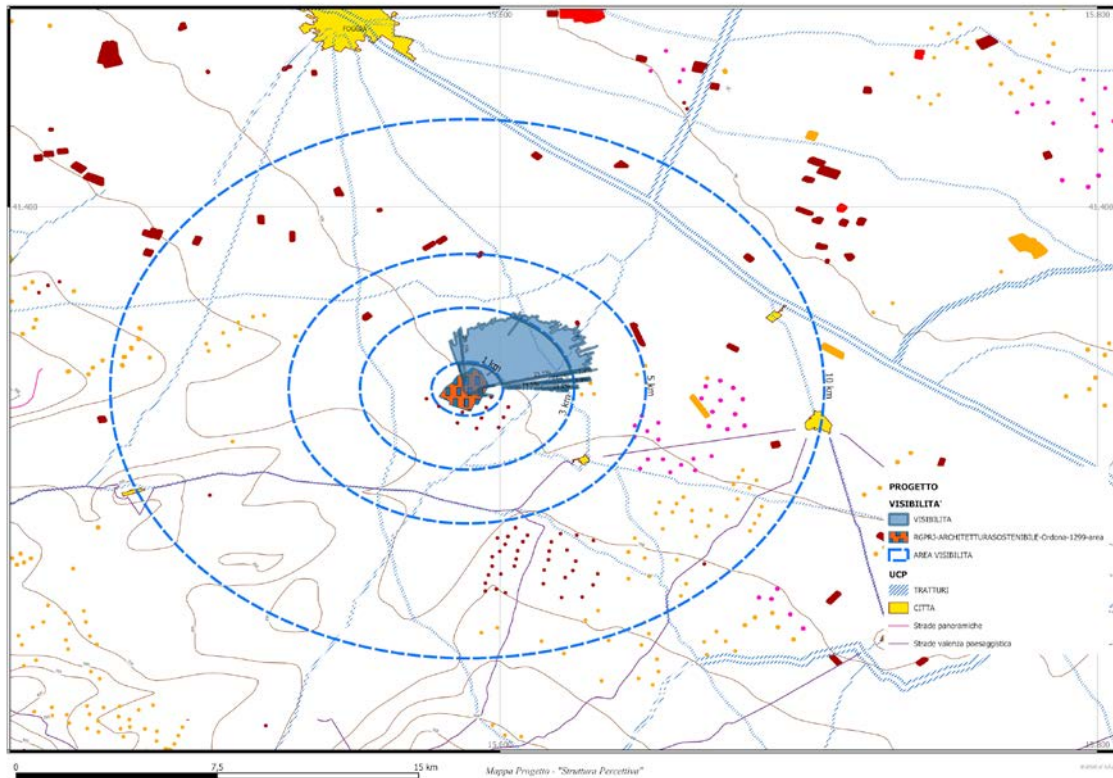
Le cunette in terra saranno realizzate in scavo con una sezione trapezoidale di larghezza e profondità variabile in funzione della portata di progetto e sponde inclinate di angolo α inferiore a 20° . Le cunette di drenaggio sono dimensionate con una geometria ad ampia larghezza e ridotta profondità al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

4-Analisi della qualità ambientale ante-operam

4.1 Visibilità

Già dai primi sopralluoghi, l'area di progetto per l'installazione del campo Agrivoltaico, come ampiamente descritto nella relazione AS_ORD_PED, è risultata caratterizzata da un assetto prevalentemente pianeggiante e privo di asperità o dossi né al loro interno né nelle prossimità e per questo motivo è risultata assai poco visibili dalle aree circostanti.



A supporto della valutazione empirica, attraverso un software di simulazione visiva, tenendo conto della topografia di rilievo integrata da quella della piattaforma SIT della Regione Puglia, si è potuto riscontrare che ponendo come parametri di base, l'osservatore ad una quota di 1,5 mt da terra, anche senza la barriera perimetrale dell'impianto posta a 2,5 mt, l'area di visibilità coinvolta dal progetto a distanza di 3 e 5 chilometri è pari a zero mentre nel raggio di 1 km si intensifica solo all'interno dell'area stessa d'impianto, risultando in forma definitiva pari a zero dopo la realizzazione delle bordure previste (vedi elaborato grafico AS_ORD_OMV).

4.2 Topografia



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
	GAUSS: C/A, E5a, A1-B/C	Maximum Range	3-4 Km (urban environment), 3-6 Km with optimal conditions*
	BeiDou: B1, B2	Radio Protocol	Transparent EOT/EOT/ST, SAFEL South, Morep Type 1, TRIMTALK I/IIe, TRIMMARK 3, TRIMTALK 450S
	SILAS: Simultaneous L1 C/A, L5		
	QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) L-Band		
Position Rate	Up to 5 Hz (higher frequency optional)	WIRELESS MODULE	
Signal Reacquisition	< 1 s	Band	GSM/GPRS/EDGE : 850/900/1800/1900 MHz WCDMA/HSPA : 2100/1900/850 MHz
RTK Signal Initialization	< 10 s	Output power	GSM850, GSM900 : 33 dBm(2W) GSM1800, PCS1800 : 30 dBm(1W) WCDMA : 23 dBm
Hot start	< 35s	POWER SUPPLY	
Initialization reliability	> 99.9%	Battery	2500 mAh high capacity Lithium battery, Voltage 7.4 V
Internal memory	256 MB	Voltage	9 to 15 V DC external power input with over-voltage protection
Micro SD-Card	4 GB internal Memory (Over 60 days of raw static data storage with recording sample every 1 second)	Working Time in Static Mode (GPS+GLONASS)	7 hours
		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
POSITIONING		PHYSICAL SPECIFICATION	
STATIC		Weight	3.3 Kg with internal battery, radio standard UHF antenna
Horizontal	5 mm + 0.5 ppm RMS	Operating Temperature	-30°C to 60°C (-22°F to 140°F) (internal radio TX 50°C)
Vertical	10 mm + 0.5 ppm RMS	Storage Temperature	-40°C to 80°C (-40°F to 176°F)
STATIC (Long time observational)		Waterproof/Dustproof	IP67. Protected from temporary immersion to depth of 1 meter and from 100% humidity
Horizontal	3 mm + 0.1 ppm RMS	Shock Resistance	Designed to survive a 2 m/pole drop on concrete
Vertical	3.5 mm + 0.4 ppm RMS	Vibration	Vibration resistance
CODE DIFFERENTIAL POSITIONING		Winter Grade Option	Operating at -40°C (-40°F)
3D	0.25 m RMS		
SBAS Positioning	0.6 m 3D-RMS*		
REAL TIME KINEMATIC (< 25 Km) – REALTIME SURVEYING†			
Fixed RTK Horizontal	10 mm + 1 ppm RMS		
Fixed RTK Vertical	20 mm + 1 ppm RMS		
COMMUNICATION			
Connectors (PO)	7-pins Lemo and 5-pins Lemo interfaces. Multicable with USB interface for connecting with PC		
Bluetooth Device	2.4 GHz class II; maximum range 50 m		
Reference Outputs	CMR, CMB, RTCM 2.1, 2.3, 3.0, 3.1		
Navigation Outputs	Navigation output support for NMEA-0183 and detailed Novatel ASCII and binary logs...		
INTEGRATED GPS ANTENNA			
High accuracy four constellation microstrip antenna, zero-phase center, with internal multipath suppressive board			
<small> 1. Accuracy and reliability are primarily subject to satellite geometry (DOP), multipath, atmospheric conditions and obstructions. In those areas they are subject even to occasional loss. But longer the baseline, the longer will be the acquisition time. 2. Depend on RTK system performance. 3. Fixed RTK requires depend on the network performance and are referenced to the known physical base station. 4. Works with the operating environment and with external signals only. </small>			

Nel rilievo topografico sono stati rappresentati i lotti con i loro limiti, delimitati da una fascia perimetrale di 50 m parallela ai suddetti limiti e tutti i dettagli planimetrici esistenti nell'area di lavoro, le loro altezze e dimensioni.

A continuazione si citano differenti esempi in modo indicativo, ma non esaustivo, come:

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
 Partita IVA n° 15361381005 – n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- muri e recinzioni
- Zone con coltivazioni erbacee e arboree
- Corsi d'acqua (e.g. torrenti, ruscelli, fiumi, ecc.)
- Confini e larghezze di strade (i.e. interne, secondarie, primarie, autostrade, ecc.)
- Edifici
- Pozzi, piscine, fontane, vasche di raccolta acque, altri specchi d'acqua
- Elettrodotti (bassa, media e alta tensione)
- Strutture di altri servizi (gasdotti, telefonia, ecc.)
- tombini, pozzetti

L'attività ha Previsto:

- Sessioni di volo a bassa quota e acquisizione dati fotografici con strisciate multiple, tali da avere una sovrapposizione dei fotogrammi sulla strisciata dell'80% e sovrapposizione laterale > del 60%;
- Restituzione tramite utilizzo di software fotogrammetrici e produzione file DTM (Digital Terrain Model), Ortofoto e Nuvola di punti;
- Campagna di acquisizione e posizionamento target a terra (GCP ground control point) mediante GPS differenziale, doppia frequenza in modalità RTK.



Leggero declivio lungo il bordo nord dell'area di progetto

In particolare il bordo Nord del campo agrivoltaico verrà lasciato libero dall'installazione dei tracker lungo la pendenza superiore al 5%, così da lasciare l'assetto naturale del declivio integro.

4.2 Rumore

I dati necessari per la modellazione acustica, sono stati forniti dal Committente e, laddove non sia stata fornita documentazione tecnica relativa alle apparecchiature potenzialmente rumorose quali tracker, trasformatori e gruppi elettrogeni, questa è stata desunta da dati di letteratura e da schede tecniche di prodotti analoghi.

Per i dettagli di calcolo e previsione si veda l'elaborato AS_ORD_R11 Relazione Acustica e le due tavole allegate.

Le attrezzature rumorose previste sono:

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- Attuatore lineare per i tracker di inseguimento mono assiale azionati da un orologio (il livello di potenza sonora massimo che tali dispositivi dovranno avere, dovrà soddisfare $L_w < 65\text{dB(A)}$);
- Skid la cui configurazione massima prevede n°4 inverter INGECON SUN 1640TL B630 con potenza nominale pari a 1.640 kVA e livello di potenza sonora massimo $L_w=94\text{dB}$ e trasformatore, il livello di potenza sonora massimo, dovrà soddisfare $L_w < 83\text{dB(A)}$; La potenza sonora massima per ciascuna power skid dovrà soddisfare $L_w < 100\text{dB(A)}$.
- Per la STAZIONE UTENTE è prevista l'installazione di un trasformatore per l'innalzamento della tensione il cui livello di potenza sonora massimo dovrà soddisfare $L_w < 85\text{dB(A)}$ e di un gruppo elettrogeno installato entro un vano delle cabine di controllo, il cui livello di potenza sonora massimo dovrà soddisfare $L_w < 90\text{dB(A)}$.

Ai fini della classificazione acustica del territorio, il Comune di Foggia, ha adottato con delibera del C.C. 490 del 19/11/1997 ed approvato con delibera del C.C. 57 del 20/04/1999 il "PIANO DI DISINQUINAMENTO ACUSTICO".

Tuttavia, come riportato nella "RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA" della "MAPPA ACUSTICA STRATEGICA DELL'AGGLOMERATO DI FOGGIA" redatta nel 2017 da ARPA Puglia, viene evidenziata la mancata approvazione, di detto piano, da parte della Provincia di Foggia, così come previsto dalla L.R. n. 03 del 12/02/2002.

È pur vero che la legge regionale risulta successiva all'adozione del PZA, pertanto cautelativamente si ritiene vigente tale piano.



Tav 5/1 e 5/2/ del Piano di Zonizzazione Acustica Comunale (PZA)

Dall'analisi della cartografia del Piano di Zonizzazione Acustica resa pubblica dal Comune di Foggia, non si evince la classificazione acustica nel territorio extraurbano (area non retinata), pertanto, ai fini dell'individuazione dei limiti di immissione, andrebbe applicata la norma transitoria di cui all'art. 6, comma 1, del sopra citato D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", che recita: "In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:"

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LIMITI RELATIVI AI TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
	<i>Leq(A)</i>	<i>Leq(A)</i>
<i>TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE</i>	→ 70	60
<i>Zona A (D.M. 1444/1968, art. 2)</i>	65	55
<i>Zone B (D.M. 1444/1968, art. 2)</i>	60	50
ZONA ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALE	70	70

Considerando che la zona più esterna del PZA è classificata come Classe II, in allineamento con quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 e dall'art. 1 della L. R. Puglia 03/2002, ricadendo l'intervento in progetto in zona agricola (esterna al perimetro urbanizzato dal PZA), la classe per l'ambito non classificato, è presumibilmente la classe III: "aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici".

Tale dato, risulta cautelativo rispetto ai limiti di cui all'art. 6, comma 1, del sopra citato D.P.C.M. 01/03/1991, e inoltre risulta allineato anche alla zonizzazione acustica dei Comuni confinanti (in particolare quello di Manfredonia, che caratterizza la zona extraurbana come zona di classe III). Nell'analisi vengono individuati i ricettori (R#) prossimi all'impianto oltre ai punti (P#) in cui sono state eseguite le rilevazioni fonometriche per la caratterizzazione acustica del sito ante operam. Da quanto sopra esposto si osserva che l'impianto in oggetto, laddove risulti conforme a quanto precedentemente esposto in merito alle condizioni di verifica, nonché all'ubicazione, al tipo ed ai limiti massimi di potenza sonora delle sorgenti, rispetta in via previsionale i limiti previsti dal DPCM 01/03/1991 nonché quanto prescritto dal DPCM 14/11/97 e dalla L.R. Puglia n. 3 del 12/02/2012.

Per quanto concerne le attività di cantiere, queste dovranno essere oggetto di richiesta di deroga al Comune in conformità a quanto indicato al comma 4 dell'art. 17 della L.R. n. 3 del 12/02/2002, nonché ai singoli regolamenti Comunali per la disciplina sulle attività rumorose.

4.4 Geologia

A conclusione dello studio morfologico, geologico eseguito nell'area in oggetto e riportato nell'elaborato AS-ORD_Relazione Geologica, è possibile riportare le seguenti considerazioni:

- I terreni di progetto sono tutti caratterizzati da una morfologia pianeggiante, tranne una fascia di circa 6 ha posizionata a nord dei terreni in progetto, dove la pendenza raggiunge il 10% ;
- i terreni non sono interessati da vincoli PTA, Parchi e Aree a tutela ambientale, rischio geomorfologico
- il campo fotovoltaico e la SU non sono interessati da pericolosità idraulica;
- il percorso del cavidotto interessa parzialmente aree a media e alta pericolosità idraulica ma, dato che è interamente interrato su strada e non prevede variazioni dell'attuale morfologia, rientra tra le opere concesse dalla normativa PAI. Inoltre i 13 attraversamenti del reticolo idrografico saranno realizzati in corrispondenza dei ponti stradali esistenti o direttamente interrato nel massetto stradale;
- la falda idrica si trova ad una profondità minima di 18 m, il livello statico minimo è pari a 19 m dal p.c.;
- le aree rientrano tutte nelle zona a media sismicità Z2;
- la natura litologica del sottosuolo varia dai limi sabbiosi alle sabbie ghiaiose e limose alle ghiaie, la classe di sottosuolo è la "B"

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

4.5 Idrologia

A conclusione dello studio eseguito nell'area in oggetto e riportato nell'elaborato AS_ORD_Relazione Idrologica, è possibile riportare le seguenti considerazioni:

- Le aree interessate dagli impianti fotovoltaici non sono interessate da pericolosità geomorfologica e/o idraulica.
- Il tracciato del cavidotto si sviluppa sulla strada di collegamento tra gli Impianti e la stazione elettrica in agro di Deliceto. 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. Dato che il tracciato ricade 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 tutti eseguiti lungo i fianchi dei ponti stradali esistenti in modo da non interferire con l'attuale assetto idraulico, a incassati nel massetto stradale.
- Inoltre, alcuni tratti del cavidotto ricadono in Area a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1); la verifica morfologica eseguita lungo il tracciato, non ha evidenziato aree instabili o che potrebbero mobilitarsi in seguito alla realizzazione del cavidotto.

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

4.6 Geotecnica

A conclusione dello studio geotecnico e sismico eseguito nell'area in oggetto e riportato nell'elaborato AS_ORD_Relazione Geotecnica, è possibile riportare le seguenti considerazioni:

- I terreni di progetto sono tutti caratterizzati da una morfologia pianeggiante;
- non sono presenti rischi morfologici;
- la falda idrica si trova oltre i 15 m;
- l'area rientra in una zona a sismicità Z2;

- la natura litologica del sottosuolo è sabbioso-ghiaioso-limosa, con presenza di livelli e strati litificati e argillosi;
- la classe di sottosuolo è la “B”;
- le prove penetrometriche indicano un sottosuolo mediamente compatto, i valori medi dei colpi si aggirano intorno ai 30 con diverse zone a rifiuto.
- I terreni non presentano rischi da liquefazione, tranne lo strato superficiale di terreno agrario che sarà eliminato;

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

4.7 Archeologia

La definizione del grado di rischio compreso tra basso, medio e alto, muove dalla compilazione degli elementi noti e dalle indagini su campo, indicando con le metodiche del *Survey* tutti i passaggi utili all’ottenimento di un quadro completo da affiancare alla ricerca di archivio, bibliografica e cartografica e con accesso documentale diretto nelle sedi SABAP predisposte alla Tutela.

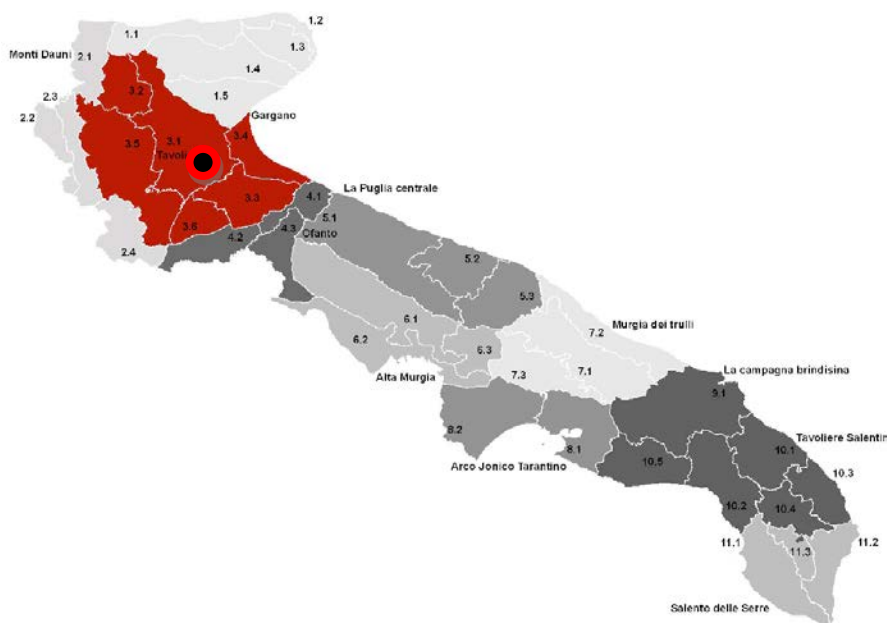
Per il progetto in esame, il grado di rischio si attesta secondo tre indicatori che eludono la presenza di rischio basso, innalzandolo direttamente come segue: 1) medio-basso, 2) medio 3) alto. Rimandando allo specifico della Relazione ed alla compilazione degli Allegati (Schede di Ricognizione, Grafici e Fotografici), si esemplifica come segue secondo i gradi identificati: **Rischio medio-basso** nel tratto di raccordo con il cavidotto e per tutto il tracciato del cavidotto di collegamento nei vari accessi ai campi. **Rischio medio** per la parte di progetto non sovrapponibile con vincoli diretti o aree note, altresì siti identificati tramite precedenti attività di ricognizione e delimitazione superficiale, come da Tavola allegata dei Siti noti. **Rischio Alto** in ambito di area vasta, per quei tratti puntuali esterni e limitrofi all’area di impianto che hanno attestato un richiamo al tema archeologico.

Si tratta per lo più di evidenze superficiali, dispersione di materiali, oltre a confronti con aree e siti che rimandano a precedenti attività di indagine, ovvero riportate dalla cartografica relativa agli

strumenti normativi vigenti. Queste perimetrazioni areali, e relativi buffer, si posizionano in maniera contigua all'area di impianto, rendendo lo stesso esterno al rischio dato dal progetto su area vasta così come individuato, senza alcuna interferenza e sovrapposizione.

5-Struttura

5.1 Paesaggio



Impianto fotovoltaico

Gli Ambiti di paesaggio individuati dal PPTR

L'area interessata dal progetto dell'impianto fotovoltaico ricade:

- nell'Ambito di Paesaggio Tavoliere***
- nella Figura Territoriale 3.1 La Piana Foggiana della Riforma***

Compatibilità dell'impianto rispetto alla struttura idro-geo-morfologica

Nessun effetto, in quanto le aree scelte di intervento non ricadono in zone di modellamento fluviale.

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

Compatibilità dell’impianto rispetto alla Struttura eco-sistemica ambientale

Le aree scelte di intervento si collocano in una zona dell’ambito caratterizzata da bassa valenza ecologica, esterna al Sistema di Conservazione della Natura, le quali risultano ubicate a distanza dal sito stesso.

Compatibilità dell’impianto rispetto alla lettura identitaria patrimoniale di lunga durata

L’impianto **si inserisce in una zona in cui allo stato attuale non vi è effetto selva da impianti fotovoltaici**. Inoltre, le misure di mitigazione adottate permettono il corretto inserimento nel contesto di paesaggio.

Compatibilità dell’impianto rispetto ai paesaggi agrari

L’impianto fotovoltaico si inserisce in un contesto di paesaggio agricolo caratterizzato da colture condotte in maniera intensiva, il che comporta perdita del valore ecologico. L’impianto fotovoltaico proposto se da un lato comporta l’artificializzazione del paesaggio, dall’altro lato comporta un uso del suolo paradossalmente più naturale per l’inerbimento del suolo che ne deriva con conseguente anche “riposo” del sistema suolo-aria dalle pratiche di conduzione impattanti dei campi, che comporta di prassi l’uso di concimi e fitofarmaci. Inoltre l’impianto FV non altererà la percezione del territorio rurale in quanto posto distante dai con visuali di strada, ben mascherato e mitigato dalle opere di progetto.

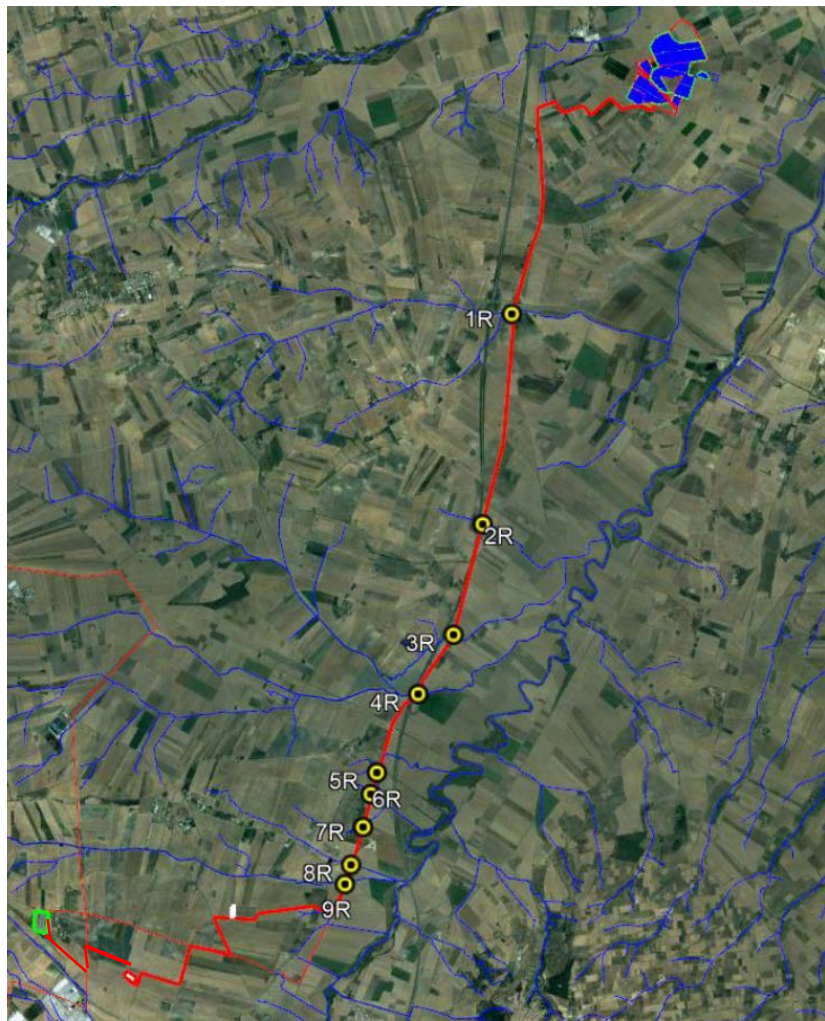
Compatibilità dell’impianto rispetto alla struttura percettiva

L’impianto FV è esterno alla trama dei borghi rurali. Inoltre è lontano dai principali riferimenti visuali. Infine, non interferisce e non si sovrappone rispetto ai con visuali del paesaggio circostante, come più dettagliatamente relazionato a pag 45 di questa relazione, al paragrafo “A.3.3. componenti

visivo percettive”. Per approfondimenti si rimanda alle relazioni: paesaggistica AS_ORD_REP e analisi impatti cumulativi AS_ORD_CML.

5.2 Interferenze

Nella scelta del percorso del cavidotto di collegamento dell’impianto fotovoltaico con la SSU, è stata posta particolare attenzione per individuare il tracciato che minimizzasse interferenze e punti d’intersezione con il reticolo idrografico individuato in sito, sulla Carta Idrogeomorfologica e sulla cartografia PAI. Il cavidotto interrato si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 14 km 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. Nello specifico, si prevedono n° 9 attraversamenti del cavidotto interrato su strada in MT del reticolo idrografico che collega il campo fotovoltaico alla SSU come meglio rappresentato nell’elaborato AS_ORD_R05 Relazione Idrologica-Idraulica.



5.3 Terreni oggetto dell'intervento

Le particelle catastali contrattate e nella disponibilità di X-Elio Italia 4 S.r.l. per i terreni d'impianto, nonché le particelle e strade attraversate dal cavidotto per cui sarà chiesta la servitù di passaggio sono consultabili nell'elaborato AS_ORD_Piano Particellare.

5.4 Ambiente

L'ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni.

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto.

Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto).

Il Paesaggio della "Piana Foggiana della Riforma" è in gran parte costruito attraverso la messa a coltura delle terre salde e il passaggio dal pascolo al grano, attraverso opere di bonifica, di appoderamento e di colonizzazione, con la costituzione di trame stradali e poderali evidenti.

L'armatura insediativa storica è costituita dai tracciati degli antichi tratturi legati alla pratica della transumanza, lungo i quali si snodano le poste e le masserie pastorali, e sui quali, a seguito delle bonifiche e dello smembramento dei latifondi, si è andata articolando la nuova rete stradale. Il territorio è organizzato intorno a Foggia e alla raggiera di strade principali che da essa si dipartono.

All'interno della dispersione insediativa generata dal capoluogo lungo questi assi è possibile rintracciare l'organizzazione dei borghi rurali sorti a corona (Segezia, Incoronata, Borgo Giardinetto, ecc...). In particolare l'area sud dell'impianto si trova di fatto in ambito periurbano piuttosto che in ambito propriamente agricolo.

5.5 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).

6-Agrovoltaico ed opere di mitigazione

Grazie alla convenzione in fase di stipula con il Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro si avvieranno studi e definizioni dei principali parametri eco-fisiologici di specie arboree ed erbacee da piantumare tra le file dei tracker e lungo

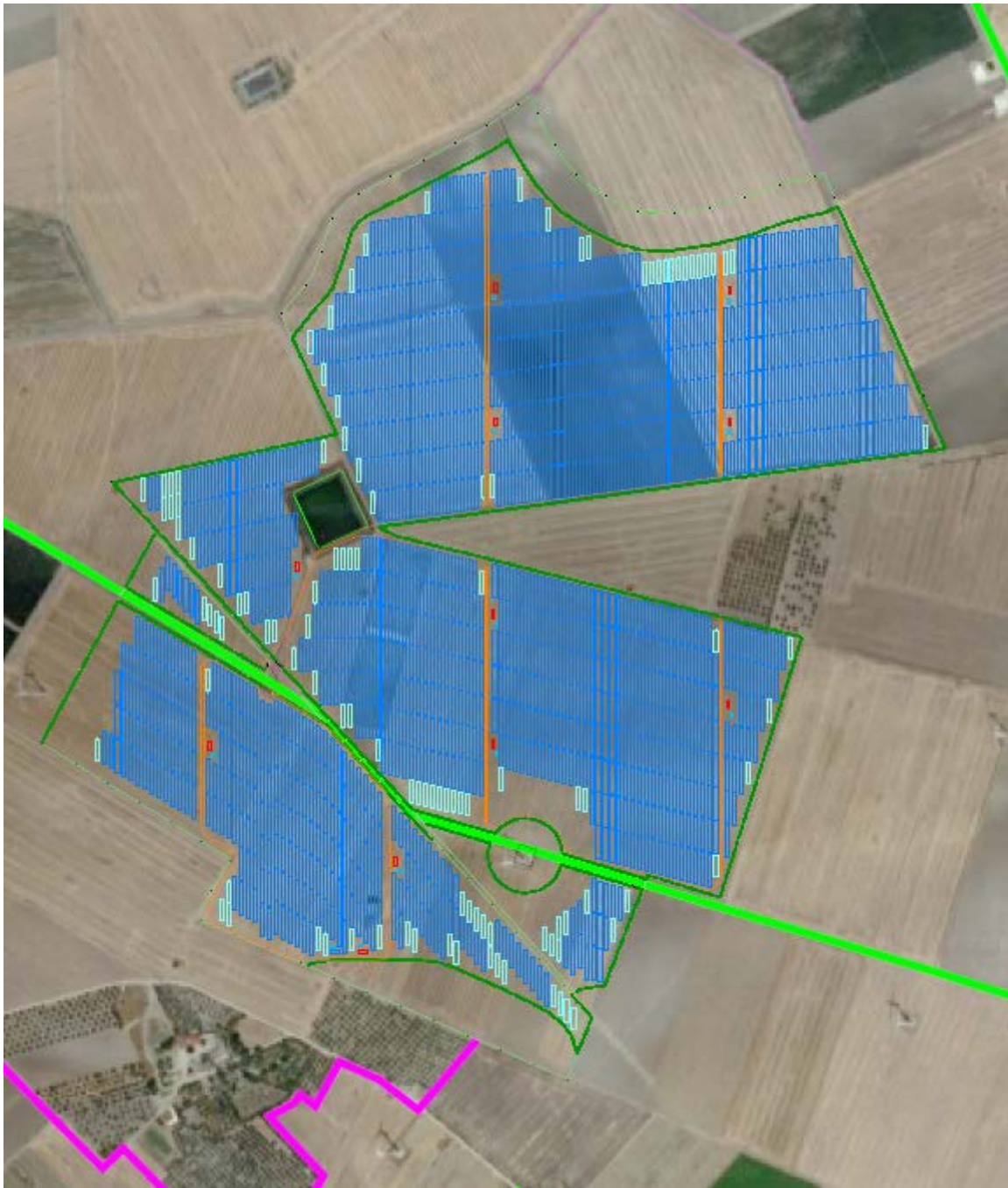
le bordure perimetrale nelle aree maggiormente esposte allo sguardo di chi si avvicina alle due aree dalle strade di accesso e attraversamento principali.

Si procederà alla valutazione dei principali parametri ecofisiologici per le specie arboree ed erbacee food e no-food da consociare con impianti fotovoltaici ad inseguimento effettuata adottando la seguente metodologia: (i) individuazione delle superfici interessate dalle singole specie; (ii) individuazione delle caratteristiche delle specie di interesse utili alla stima dei fabbisogni irrigui (coefficienti colturali mensili, profondità radicale media); (iii) stima dell'evapotraspirazione di riferimento mensile mediante impiego dell'equazione di Hargreaves-Samani che in precedenti studi si è dimostrata adatta alle condizioni del territorio pugliese, in relazione ai dati disponibili presso le stazioni. I dati climatici mensili utilizzati (temperatura, precipitazioni) deriveranno da banche dati disponibili. Inoltre sarà effettuato lo studio di vocazionalità agronomica potenziale di cultivar di specie arboree ed erbacee, xerofite e non. Lo studio, anche avvalendosi dell'analisi di contesto di cui al WP 1, sarà effettuato applicando la metodologia CAT II e l'analisi multicriteriale (parametri climatici, pedologici, geomorfologici, ecologici). Saranno realizzate mappe di vocazionalità agronomica e relative carte derivate in ambiente GIS, che permetteranno di definire scenari colturali anche in base a criteri di compatibilità paesaggistica.

In dettaglio:

- Linee guida per la progettazione, l'impianto e la gestione di colture arboree
- Linee guida per la progettazione e gestione sostenibile di sistemi colturali erbacei (food e non-food)
- Analisi agronomica ed economica di colture suscettibili dell'inserimento nel piano di realizzazione di impianti agrovoltaiici dell'agroecosistema regionale
- Analisi agronomica ed economica di colture innovative per la produzione di molecole bioattive e composti nutraceutici da utilizzare per la formulazione di alimenti funzionali e novel food e nell'industria cosmetica, farmaceutica e degli agrofarmaci

- Sostenibilità agronomica, economica ed ambientale di modelli di sistemi colturali alternativi
- Adozione di tecnologie di agricoltura di precisione nei sistemi colturali alternativi
- Implementazione dei principi dell'economia circolare attraverso la realizzazione di un modello integrato di gestione acque reflue, fanghi di depurazione e gestione del compost dei fanghi di depurazione a livello locale, per l'efficientamento e sostenibilità delle risorse idriche
- Validazione di modelli di sistemi colturali alternativi in campi sperimentali e dimostrativi in forma di "living-labs"
- Valore ecologico (WF, CF, LCA) dei sistemi colturali.



Per le opere di mitigazione, in riferimento agli elaborati AS_ORD_OMV verranno piantumate circa 3205 nuove piante lungo i bordi esposti alle visuali delle strade di accesso e attraversamento.

7-Analisi dei Vincoli

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 Ortona (PRG Ortona)	X	X
Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia (PRG Foggia)	X	X

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;
- 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.

9.1 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.

9.2 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".

9.3 Energie rinnovabili

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

9.4 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

X-ELIO ITALIA 4 S.R.L.

Corso Vittorio Emanuele II n. 349 - 00186 ROMA Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726
Partita IVA n° 15361381005– n. REA 1585244 - Società sottoposta a direzione e controllo di X-ELIO Energy, S.L.

- 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
 - 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: Misuradelle 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;
- 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.

9.5 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.

9.6 Sicurezza

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

9.7 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.*