

PRODUTTORE

NextEnergy Capital Italia S.r.l.
Sede legale in Milano (MI) Via Orefici n° 2, CAP 20123
Partita IVA 09562920968
PEC: nextenergycapitalitalia-srl@legalmail.it

IMPIANTO FOTOVOLTAICO AD INSEGUITORI MONOASSIALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, CON SISTEMA DI ACCUMULO (ENERGY STORAGE SYSTEM), SITO NEL COMUNE DI ATRI (TE) 64032 IN LOC. STRACCA IN AREA EX-CAVA PER UNA POTENZA NOMINALE DI 7718,34 KW ED UNA POTENZA RICHIESTA IN IMMISSIONE DI 5999 KW ALLA TENSIONE RETE DI 20 KV, COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE RICADENTI ANCHE NEL COMUNE DI ROSETO (TE).

**PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE
COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE**

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA GENERALE

DATA: 20/12/2019

SCALA: -

ELABORATO DA:

SOLENA Srl
Via Faldella,68-13044 Crescentino (VC)
PIVA 02462090024. Tel. 3318162045
Ing. Giorgio Salvatore Loccisano
Ord. Ing. Reggio
Calabria
N. 1656



Entrope Snc
Via per Vittorito Zona PIP
65026 Popoli (PE)
Tel/Fax 085986763
PIVA 01819520683

Dott. Sc. Amb. Enrico Forcucci

revisione

descrizione

A

B

C

RELAZIONE

02

1. INFORMAZIONI GENERALI DELL'IMPIANTO

a. Identificazione della Società

<i>Denominazione Società</i>		NextEnergy Capital Italia S.r.l.	
<i>Codice fiscale o partita IVA</i>		09562920968	
LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO			
<i>Comune</i>	Atri	<i>Provincia</i>	Teramo
<i>Località</i>	Stracca	<i>CAP</i>	64032
<i>Telefono</i>	02 87284480	<i>Fax</i>	02 44386505
<i>Indirizzo</i>	Loc. Stracca, snc		
<i>Coordinate UTM</i>	417444.46 m E	4720918.17 m N	
<i>Superficie del sito</i>	15,58 ha		
SEDE LEGALE			
<i>Comune</i>	Milano	<i>Provincia</i>	MI
<i>Località</i>	Milano	<i>CAP</i>	20123
<i>Telefono</i>	02 87284480	<i>Fax</i>	02 44386505
<i>Indirizzo</i>	Via Orefici, 2		
<i>E-mail</i>	nextenergycapitalitaliasrl@legalmail.it	<i>Sito web</i>	www.nextenergycapital.com/
LEGALE RAPPRESENTANTE			
<i>Nome</i>	Gianluca	<i>Cognome</i>	Boccanera
<i>nato a</i>	Recanati	<i>Provincia</i>	MC
<i>il</i>	27/02/1979	<i>Residente a</i>	Seregno (MB)
<i>Indirizzo</i>	Via Guglielmo Marconi, 14		
<i>Telefono</i>	02 87284480	<i>Fax</i>	-
<i>E-mail</i>	gianluca.boccanera@nextenergycapital.com		
REFERENTE			
<i>Nome</i>	Enrico	<i>Cognome</i>	Forcucci
<i>Telefono</i>	085 986763	<i>Fax</i>	085 986763
<i>E-mail</i>	areatecnica@entropie.it		

b. Inquadramento urbanistico e territoriale

Descrizione intervento

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico ad inseguitori monoassiali per la produzione di energia elettrica, con sistema di accumulo (energy storage system), sito nel Comune di Atri (TE) 64032 in loc. Stracca in area ex-cava per una potenza nominale di 7718,34 kW ed una potenza richiesta in immissione di 5999 kW alla tensione rete di 20 kV, comprensivo delle opere di rete per la connessione ricadenti anche nel Comune di Roseto (TE).

L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico è relativa ad una ex-cava di ghiaia, di cui alla Determinazione Dirigenziale 25/09/2007 n° DI3/74, di proprietà della ditta Inerti Di Giuseppe Bruno Srl, con sede in Roseto degli Abruzzi in Via Puglie n. 43, P.I.: 01611610674.

Con nota del 03 Settembre 2018, facendo seguito al Rapporto n. 44 del 10.04.2018, inerente il sopralluogo effettuato dai tecnici della Regione Abruzzo Servizio Cave è dall' Arch. Germinano Giovanni del Comune di Atri, la Ditta comunica di aver concluso le operazioni di risanamento ambientale previste negli atti progettuali autorizzati. Per quanto sopra chiede lo svincolo della relativa polizza fideiussoria n. 280621 stipulata con la Società Elite Insurace Company a garanzia degli stessi. Ad oggi la polizza non è stata ancora svincolata.

L'impianto fotovoltaico è configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale di tilt. L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile.

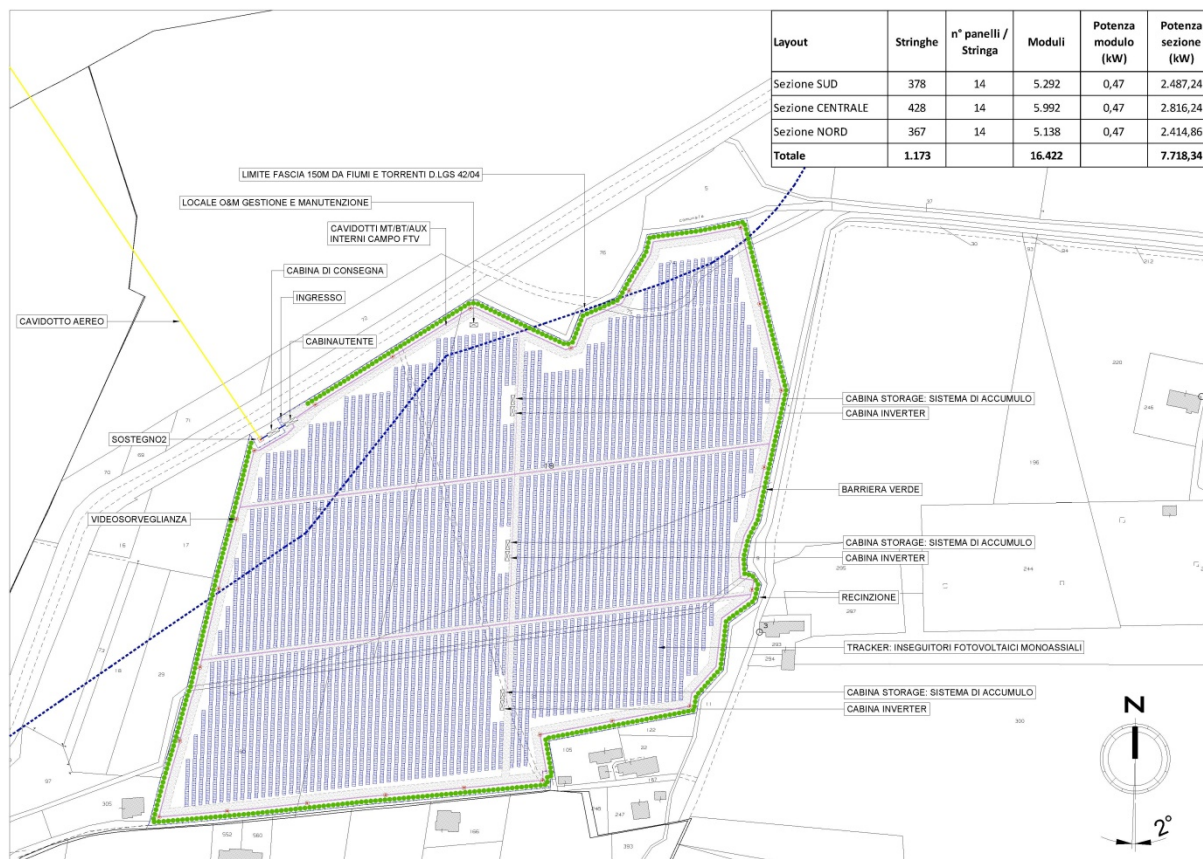
L'impianto nel suo complesso prevede l'installazione di 16.422 pannelli fotovoltaici da 470 W per una potenza complessiva di 7718,34 kWp, raggruppati in stringhe e collegate a tre distinti inverter.

Saranno realizzate tre cabine elettriche per la conversione DC/AC, la trasformazione in media tensione e misura dell'energia prodotta. È prevista la realizzazione di una ulteriore cabina elettrica utente dove saranno alloggiati tutti i dispositivi di protezione, misura e parallelo con la rete elettrica nazionale.

L'impianto sarà idoneamente recintato e dotato dei dovuti sistemi di allarme e videosorveglianza. Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati, interni al campo fotovoltaico, per la distribuzione della corrente continua e per la distribuzione della corrente alternata in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed in media tensione fino alla cabina utente e di consegna.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO COMUNE DI ATRI
Relazione tecnica descrittiva generale

È prevista la costituzione di una fascia arborea-arbustiva perimetrale per mascheramento visivo dell'impianto.



Layout impianto di produzione

In un'ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di accumulo agli ioni di litio con 3,6 MW di potenza e con una capacità di circa 12,5 MWh. Il sistema di accumulo, alloggiato in apposite cabine del tipo container standard ISO 20', sarà alimentato sia dall'impianto di produzione che dalla rete di e-distribuzione.

Per le opere di rete per la connessione invece, si prevede la realizzazione di una cabina di consegna, un tratto di cavidotto aereo con attraversamento del Fiume Vomano di circa 380m, ed un tratto di cavidotto interrato di circa 1900m fino alla Cabina Primaria nel Comune di Roseto (TE).

Le scelte progettuali e la descrizione delle opere relative alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente elaborato sono di seguito riportate.

Comuni interessati

L'impianto fotovoltaico insiste sul territorio del Comune di Atri , Provincia di Teramo. interesserà una superficie di 100.000 mq, ed è identificato catastalmente al Foglio Catastale n. 2 - Particelle 19, 39, 33, 59, 60, 74, 75; alle seguenti coordinate geografiche Lat.: 42°38'11.00"N - Long.: 13°59'38.00"E.

Le opere di rete per la connessione interessano anche il Comune di Roseto.

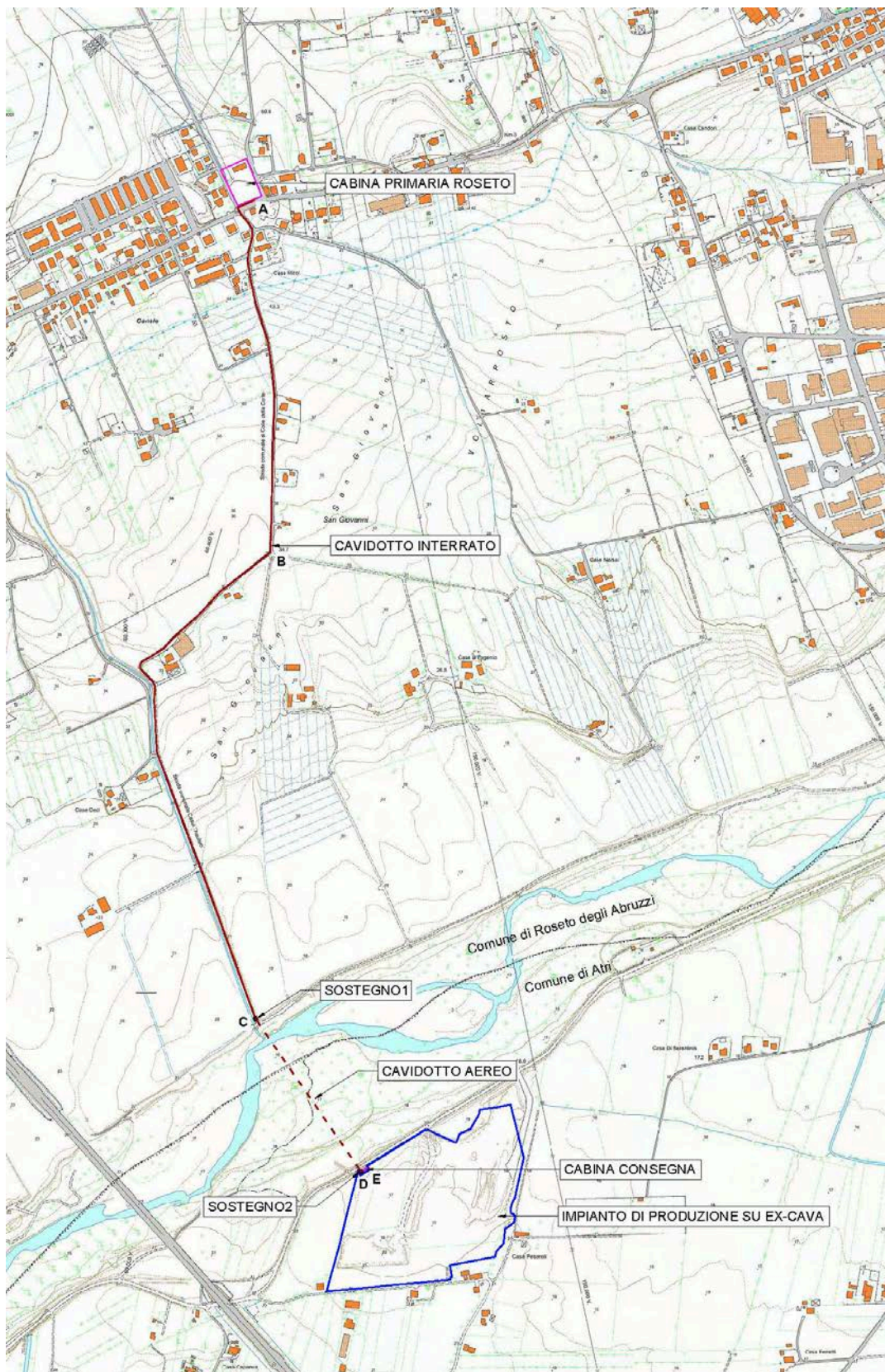
Particelle Interessate dalle opere di connessione

Tratto	Tipologia	Lunghezza (metri)	Comune	Foglio	Particella	Intestati
A	CP Roseto	-	Roseto	44	385	E-Distribuzione spa
A-B	Interrato - asfaltata	33	Roseto	-	-	Anas - Parallelismo Strada Statale 150
B-C	Interrato - asfaltata	7	Roseto	-	-	Anas - Attraversamento Strada Statale 150
C-D	Interrato - asfaltata	720	Roseto	-	-	Comune di Roseto - Via Averardi
Parz.	Interrato - asfaltata	760				
D-E	Interrato- terreno	285	Roseto	51	242	AGRICOLA SAN GIOVANNI DI ALFONSO D'UGENIO & C. con sede in ATRI (TE).
E-F	Interrato- terreno	40	Roseto	51	398	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
F-G	Interrato- terreno	35	Roseto	51	32	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
G-H	Interrato- terreno	5	Roseto	51	398	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
H-I	Interrato- terreno	120	Roseto	51	84	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
I-J	Interrato- terreno	25	Roseto	51	398	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
J-K	Interrato- terreno	15	Roseto	51	84	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
K-L	Interrato- terreno	30	Roseto	51	398	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
L-M	Interrato- terreno	5	Roseto	51	166	DEMANIO DELLO STATO
M-M	Interrato- terreno	5	Roseto	-	-	Comune di Roseto - Attraversamento Strada Comunale presente solo in mappa
M-N	Interrato- terreno	165	Roseto	57	44	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
N-N	Interrato- terreno	5	Roseto	-	-	Comune di Roseto - Attraversamento Strada Comunale presente solo in mappa
N-O	Interrato- terreno	85	Roseto	51	398	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO COMUNE DI ATRI
Relazione tecnica descrittiva generale

Tratto	Tipologia	Lunghezza (metri)	Comune	Foglio	Particella	Intestati
O-P	Interrato-terreno	65	Roseto	51	399	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
P-P	Interrato-terreno	5	Roseto	-	-	Comune di Roseto - Attraversamento Strada Comunale presente solo in mappa
P-Q	Interrato-terreno	60	Roseto	57	192	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
Q-Q	Interrato-terreno	10	Roseto	-	-	Comune di Roseto - Attraversamento Strada Comunale presente solo in mappa
Q-R	Interrato-terreno	5	Roseto	51	401	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
R-S	Interrato-terreno	175	Roseto	57	154	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
S-T	Interrato-terreno	25	Roseto	57	163	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
Parz.	Interrato - terreno	1165				
T	Sostegno	-	Roseto	57	163	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
T-U	Aereo	4	Roseto	57	163	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
U-W	Aereo	9	Roseto	57	162	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
W-X	Aereo	5	Roseto	57	163	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
X-Y	Aereo	100	Roseto	-	-	Comune di Roseto. Attraversamento Fiume Vomano
Y-Z	Aereo	220	Atri	-	-	Comune di Atri. Attraversamento Fiume Vomano
Z-AA	Aereo	18	Atri	2	71	AGRICOLA SAN GIOVANNI ... con sede in ATRI (TE).
AA-AB	Aereo	18	Atri	2	78	CONSORZIO IDRAULICO DI III CATEGORIA SISTEMAZIONE DEL FIUME VOMANO
AB-AC	Aereo	6	Atri	2	59	D.I.S. PROJECT S.R.L. con sede in ROSETO DEGLI ABRUZZI (TE) .
AC	Sostegno	-	Atri	2	59	D.I.S. PROJECT S.R.L. con sede in ROSETO DEGLI ABRUZZI (TE) .
Parz.	Aereo	380				
AC-AD	Interrato-terreno	5	Atri	2	59	D.I.S. PROJECT S.R.L. con sede in ROSETO DEGLI ABRUZZI (TE) .
AD	Cabina di consegna	-	Atri	2	59	D.I.S. PROJECT S.R.L. con sede in ROSETO DEGLI ABRUZZI (TE) .
Parz.	Interrato - terreno	5				
TOTALI		2310				

IMPIANTO FOTOVOLTAICO COMUNE DI ATRI
Relazione tecnica descrittiva generale



Ubicazione impianto e percorso del cavidotto di connessione

Inquadramento urbanistico

L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico è relativa ad una ex-cava di ghiaia, di cui alla Determinazione Dirigenziale 25/09/2007 n° DI3/74, di proprietà della ditta Inerti Di Giuseppe Bruno Srl, con sede in Roseto degli Abruzzi in Via Puglie n. 43, P.I.: 01611610674.

Il Comune di Atri è dotato di Piano Regolatore Generale (P.R.G.), approvato con D.C.C. n° 28 del 08.08.2015. Nello strumento di pianificazione comunale vigente **l'area relativa all'impianto di produzione è classificata ZONA AGRICOLA NORMALE di cui all'art. 12 delle NTA.**

Procedimenti Ambientali

Il progetto del parco fotovoltaico, oggetto della presente verifica, non è assoggettabile direttamente a V.I.A.

L'intervento è sottoposto al procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA, nella tipologia elencata nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, al punto 2, lettera c), impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW.

Dall'esame del SITAP, sistema web-gis della Direzione generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanee, **una piccola parte dell'impianto di produzione pari a circa 12000 mq** (12% della superficie complessiva dell'intervento) **e l'attraversamento con cavidotto aereo del Fiume Vomano RICADONO in aree di rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, vincolate ai sensi dell'art.142 c. 1 lett. a), b), c) del Codice.**

Per la realizzazione di dette opere si necessita di acquisire specifico Nulla Osta.

Vincoli

Dall'esame del PRP è emerso che **l'impianto di produzione e tutto il cavidotto di connessione interrato ricade in area classificata dal PRP in Zona C1 - Unità Costitutive.**

Il tratto di cavidotto di connessione aereo che attraversa il Fiume Vomano per una lunghezza di circa 380 m, ricade in area classificata dal PRP come zona A1 Conservazione - particolare valore percettivo del paesaggio.

Ai sensi dell'art. 70 delle NTA, con riferimento alla **Zona C1**, per l'uso tecnologico sono compatibili tutte le classi **qualora positivamente verificati attraverso lo studio di compatibilità ambientale.**

Ai sensi dell'art. 65 delle NTA, con riferimento alla **Zona A1**, per l'uso tecnologico sono compatibili le classi: 6.3 elettrodotti, metanodotti, acquedotti, tralicci e antenne e impianti idroelettrici **qualora positivamente verificati attraverso lo studio di compatibilità ambientale.**

Il sito **non ricade in aree naturali protette** e come rilevato dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) risultano esserci delle criticità nel sito.

Il sito dove sarà ubicato l'impianto non ricade in area di vincolo idrogeologico e come si può evincere dalla cartografia del PSDA il terreno oggetto di intervento non ricade in aree di pericolosità idraulica.

2. DESCRIZIONE E ANALISI DELL'ATTIVITÀ PRODUTTIVA

a. Ciclo produttivo

PANNELLI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici utilizzati sono con celle in silicio monocristallino con una potenza nominale di 470Wp. I moduli avranno una struttura superiore in vetro e relativa cornice e saranno dotati di scatola di giunzione con diodi di by-pass e connettori di collegamento.

La scelta dei moduli proposti garantirà il grado di assoluta affidabilità, durabilità e rendimento anche in funzione delle temperature medie del sito di intervento.

I moduli fotovoltaici previsti saranno dotati di una etichetta segnaletica contenente nome del fabbricante, numero del modello, potenza in Wp e numero di serie. Saranno certificati IEC 61215 e avranno una Classe di isolamento Safety Class II e della Direttiva CEE 89/392. Le certificazioni sono rilasciate da laboratori accreditati secondo la norma ISO/IEC 17025.

Sono previsti dei moduli fotovoltaici tipo modello SUN POWER X21-470, di potenza pari a $P=470Wp$ le cui caratteristiche tecniche sono riportate nella scheda tecnica allegata.

INVERTER

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter). Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto. Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.

- Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale.
- Conformità marchio CE.
- Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili.
- Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- Efficienza massima $\geq 90\%$ al 70% della potenza nominale.

Il gruppo di conversione previsto è composto da N. 3 inverter tipo SMA, modello Sunny Central. N. 2 Inverter SMA Sunny Central 2500 EV con potenza pari a 2.500 KW + N.1 Inverter P=2750 KW SMA Sunny Central 2750 EV .

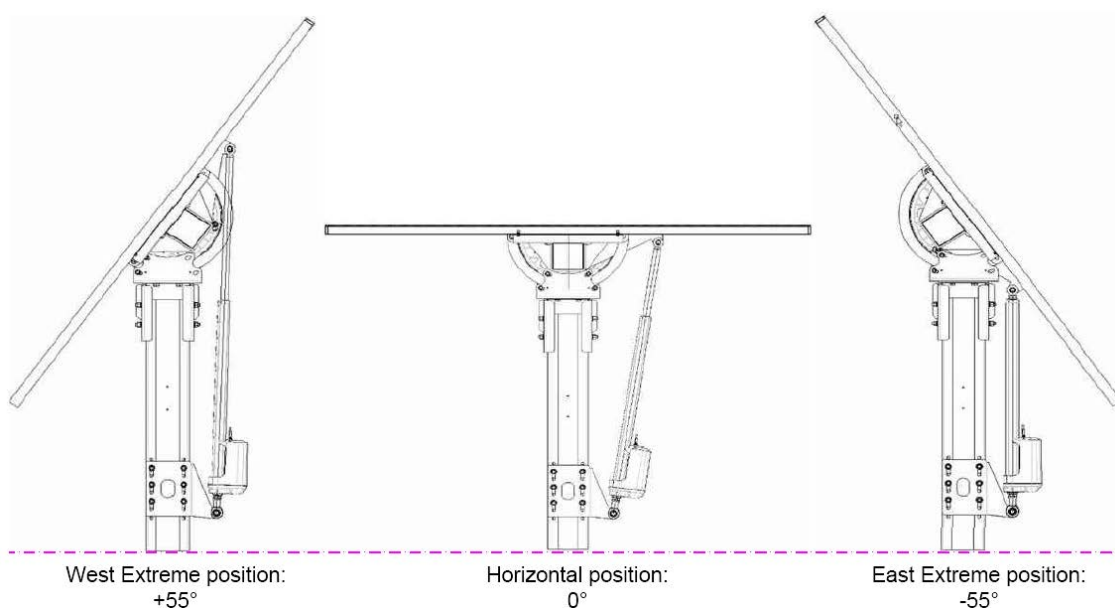


Cabina inverter

CARATTERISTICHE DELL'INSEGUITORE MONOASSIALE

L'impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale est-ovest a fila singola. Nel tracciamento a riga singola ogni tracker si sposta indipendentemente dagli altri, guidato dal proprio sistema di guida. La gamma di rotazione estesa dei Tracker è di 110° (-55° ; $+55^\circ$) e consente rese energetiche più elevate rispetto ai concorrenti di settore (-45° ; $+45^\circ$).

Si riporta di seguito una immagine di riferimento del sistema utilizzato.



Particolare inseguitore monoassiale est-ovest

Caratteristiche strutturali

La struttura di supporto è realizzata in acciaio da costruzione e progettata secondo gli Eurocodici standard. La maggior parte dei componenti metallici del tracker (tubo di torsione, pile, ...) sono zincati a caldo secondo Standard ISO 1461 (bagno batch) o ISO 3575 (bagno continuo). Le guide del modulo possono essere in acciaio zincato secondo ISO 1461, o realizzato in Magnelis, un rivestimento di zinco-alluminio-magnesio, applicato come bene tramite bagno di immersione a caldo, che ha una resistenza ancora superiore in ambienti esterni difficili.

Le guide del modulo standard sono lunghe 440 mm. Diverse lunghezze possono essere valutate come opzione.

Come standard, tutte le strutture sono garantite per 30 anni nella corrosione atmosferica ISO 14713-1 categoria fino a C2. Diverse durate di garanzia possono essere concordate come opzione.

I componenti meccanici sono stati progettati con simulazioni FEM e software CAD 3D e ampiamente testato per più di 50 anni di durata equivalente. L'espansione termica della struttura è inclusa nel design. Sono disponibili diverse lunghezze di tracker, che rappresentano un diverso numero di stringhe.

L'impianto è stato dimensionato con diversi tracker type al fine di ottimizzare la superficie disponibile, cos' come riportato nella seguente tabella.

TRACKER TYPE	N° STRINGS /TRACKER	N° PV PANELS /TRACKER	TRACKER QUANTITY	TOTAL N° STRINGS	TOTAL N° PV PANELS	PEAK POWER (MWp)
iT84 (blue)	6	84	141	846	11.844	5,56668
iT70 (light blue)	5	70	14	70	980	0,4606
iT56 (red)	4	56	38	152	2.128	1,00016
iT42 (pink)	3	42	10	30	420	0,1974
iT28 (yellow)	2	28	33,5	67	938	0,44086
iT14 (green)	1	14	8	8	112	0,05264
			244,5	1173	16.422	7,71834

Dimensionamento tracker

Resistenza al vento e posizione di sicurezza

Il design dei è il risultato di studi di test in galleria del vento. I tracker iniziano la procedura di sicurezza quando la velocità del vento di raffica è superiore a 50 km / h e resistono a 55 km / h durante le operazioni. Sulla base di studi in galleria del vento, la posizione di sicurezza assunta in caso di vento eccessivo non è orizzontale, ma a 35 °, in modo da evitare il galoppo del vento, che altrimenti potrebbe danneggiare sia i moduli fotovoltaici sia i struttura del tracker. In posizione di sicurezza, può resistere a una raffica di vento di 120 km / h.

La velocità del vento raffica è la media di 3 secondi. Le velocità del vento sono definite come velocità del vento a 10 m sopra il livello del suolo su terreni aperti, secondo la definizione di Eurocodici.

Ancoraggi

Gli ancoraggi sono a forma di C, e nel caso di pile guidate, vengono speronate direttamente all'interno del terreno. La lunghezza standard dell'incasso degli ancoraggi è di 1.500 mm \pm 150 mm di tolleranza.

Software di controllo

Il software di controllo include un algoritmo di backtracking per prevenire ombre reciproche tra file adiacenti. Quando l'altezza del sole è bassa, i pannelli fotovoltaici ruotano dalla loro posizione di tracciamento ideale per evitare l'ombra reciproca, che ridurrebbe l'uscita elettrica delle stringhe. Il meno che ideale l'inclinazione riduce la radiazione solare disponibile per i pannelli fotovoltaici, ma aumenta la potenza complessiva dell'array, poiché le celle e le stringhe fotovoltaiche sono esposte in modo più uniforme all'irradiazione solare sull'intero campo fotovoltaico.

Grazie al tracciamento individuale, l'algoritmo di backtracking può ottimizzare gli angoli di tracciamento di ciascuno single tracker, che è particolarmente utile in caso di terreni irregolari o ondulati in cui tracker adiacenti non sono alla stessa altezza.

Basato sull'interasse tra inseguitori, inclinazione del sole e pendenza del suolo (tipicamente lungo est-ovest), l'algoritmo valuta se il tracker adiacente genera ombre (quello sul lato est al mattino; il tracker a ovest nel pomeriggio).

Manutenzione

Tutti i componenti sono esenti da manutenzione, incluso l'attuatore lineare e il suo motore, che ha un IP66 valutazione dinamica. I cuscinetti rotanti sono realizzati con rulli in acciaio inossidabile con rondelle autolubrificanti.

Il monitoraggio a fila singola semplifica la pulizia e la gestione della vegetazione perché non ci sono ostacoli tra le file. I tracker adiacenti possono essere ruotati uno di fronte all'altro per consentire la loro simultanea pulizia.

Monitoraggio

L'intero sistema di localizzazione di una centrale fotovoltaica è generalmente suddiviso in alcuni sotto campi, ognuno dei quali coincide con la parte dell'impianto relativa ad una stazione di trasformazione o ad un inverter centralizzato.

Ogni sotto-campo è dotato di un pannello di distribuzione (DP) e un UPS di backup, che viene utilizzato per eseguire la procedura di sicurezza in caso di mancanza di elettricità.

DP distribuisce la potenza ai pannelli di campo del tracker (FP) del sottocampo, ciascuno dei quali a turno fornisce fino a 4 motori tracker.

Un pannello di controllo del tracker centrale (TCP) contiene il controller industriale, che gestisce tutti i tracker del campo fotovoltaico. Il TCP comunica con la DP e con i FP, le schede di controllo (PCB) acquisiscono i dati dei tracker.

Il controller centrale si occupa del ciclo di tracciamento automatico, inclusa la funzione di backtracking e la procedura di sicurezza in caso di avvisi come vento forte. Il controller legge i seguenti sensori:

- Sensore di velocità del vento: per verificare le condizioni di lavoro;
- Sonda di temperatura ambiente: per verificare temperature operative estreme;
- Ricevitore GPS: per comunicare con i satelliti per l'aggiornamento dell'ora;
- UPS di backup (opzionale): per verificarne la funzionalità operativa.

Grazie al software di supervisione, è possibile utilizzare tre diverse interfacce per il controllo dati operativi in tempo reale e impostazione di funzioni specifiche:

- Monitor touchscreen locale sul pannello di controllo del localizzatore;
- PC collegato localmente;
- PC collegato in remoto, via GSM o WAN, grazie al router integrato.

Le funzioni specifiche includono:

- Rotazione nella posizione di manutenzione di un sotto array (per pulizia o altri scopi);
- Rotazione individuale dei singoli tracker nella posizione desiderata
- Registrazione dei dati;
- Registro allarmi.

Il controller monitora e rende disponibili i dati operativi tramite il protocollo Modbus TCP / IP a qualsiasi altro sistema di monitoraggio. I dati vengono aggiornati ogni secondo per la comunicazione continua, mentre un dato la quantità di dati storici viene archiviata localmente per l'estrazione non continua.

Alimentazione

L'UPS e il pannello di distribuzione DP sono alimentati con energia elettrica dalla rete / impianto fotovoltaico (400 V CA 50/60 Hz) e alimentare i pannelli di campo FP a 230 V. Ogni FP fornisce i motori di localizzazione a 24 V CC.

Le condizioni di lavoro sono le seguenti:

- quadri di distribuzione (DP) e UPS opzionale: installazione interna, 5 ° C ÷ 35 ° C;
- Field panel (FP): installazione esterna; IP 66; -10 ° ÷ 50 ° C, con umidità massima del 90%.

Ogni tracker ha i seguenti requisiti di alimentazione:

- Standby (tra una fase di tracciamento e la seguente): 5 W;
- Tracking (con una velocità del vento di 15 km / h): 77 W.

Il tempo medio di tracciamento è inferiore all'1,0% delle ore diurne, quindi il software di controllo iTrackerTM gestisce dinamicamente l'assemblaggio di inseguitori sul campo operandoli in una sequenza di 2 gruppi, al fine di limitare il picco di consumo energetico e ottimizzare l'utilizzo della batteria dell'UPS. Inoltre, di notte, tutti i tracker possono essere spenti, in modo da ridurre ulteriormente il consumo di energia, a meno che non sia consigliabile mantenerlo acceso quando la temperatura ambiente scende sotto i 5 ° C.

Ogni campo secondario può includere un massimo di 160 Tracker per una capacità di potenza equivalente di 5 MWp, per un consumo massimo totale di energia di 22 kVA e una corrente di spunto massima di 45 A a 400 V. Tipicamente a il campo secondario includerà meno tracker, quindi richiederà valori più bassi. Il massimo consumo di energia si ottiene solo se il vento soffia al massimo vento operativo velocità e inseguitori sono al loro massimo angolo di lavoro.

Il consumo medio è di 0,13 kW / MWp durante il giorno e 0,01 kW / MWp durante la notte.

Messa a terra

La struttura rotante Tracker è collegata a terra attraverso il suo palo di trasmissione. Nei casi in cui la messa a terra i requisiti non sono soddisfatti a causa delle caratteristiche del suolo o dei requisiti del codice locale, più pile possono essere collegate alla struttura per ridurre la resistenza a terra per mezzo di facoltativo trecce di messa a terra aggiuntive.

SISTEMI DI ACCUMULO ESS

In un ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di accumulo agli ioni di litio con 3,6 MW di potenza e con una capacità di circa 12,5 MWh. I sistemi di accumulo collegati alla rete consentono l'integrazione di grandi quantità di energia rinnovabile intermittente nella rete pubblica garantendo al contempo la massima stabilità della rete.

Sono progettati per compensare le fluttuazioni della generazione di energia solare e per offrire servizi completi di gestione della rete, ad esempio il controllo automatico della frequenza.

I sistemi di accumulo sono composti da batterie al LITIO, alloggiati in container standard ISO 20'. Essi sono previsti con funzione bidirezionale, per poter caricarsi sia tramite l'impianto fotovoltaico, sia tramite connessione alla RTN, mediante gli inverter cui sono connessi. Ciascun generatore ha il proprio inverter ed ESS.



Batterie agli ioni di litio in una centrale di accumulo

Essi sono in configurazione Lato produzione DC bidirezionale, con capacità di accumulo pari a 4.184 kWh, per ciascun generatore fotovoltaico, pari a un totale di 12.552 kWh ed una Potenza Nominale Complessiva pari a 3.600 kW. I dati di carica iniziale sono del 90 % e di efficienza sono del 80 %.

CABINA DI CONSEGNA E CABINE ELETTRICHE DI TRASFORMAZIONE

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alle rete di e-distribuzione in Media Tensione a 20 kV, mediante una cabina di consegna di nuova realizzazione.

Per la cabina saranno realizzati dei locali per la consegna e per la misura in MT, secondo le prescrizioni previste nella Specifica Tecnica di e-Distribuzione DG2092 Ed. 03, con dimensioni maggiorate. Inoltre avranno le caratteristiche statiche e meccaniche adeguate alle sollecitazioni dovute al montaggio degli impianti interni. Nello specifico sarà realizzata una cabina del tipo prefabbricato con caratteristiche strutturali almeno equivalenti a quelle delle prescrizioni e-Distribuzione DG 2092 Ed. 03 del 15/09/2016. Il box sarà realizzato ad elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali. La fondazione è di tipo prefabbricato in c.a.v., come da disegno allegato.

La cabina di trasformazione per elevare la tensione a $V=20.000V$ sarà connessa con cavo interrato alla cabina utente: in essa avviene la gestione della connessione ad anello dei tre generatori, mediante singoli trasformatori a valle degli inverter. La cabina Utente sarà connessa alla cabina di Consegna tramite una linea MT in cavidotto interrato. Il particolare costruttivo della Cabina di Consegna e delle Cabine di Trasformazione MT/BT e della Cabina Utente con il relativo layout degli apparati installati è illustrato nell'elaborato grafico di progetto in allegato.

All'interno delle cabine elettriche di trasformazione sono installati i quadri elettrici di sezionamento inverter e di alimentazione servizi ausiliari di cabina.

I quadri elettrici BT e MT saranno completi di tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo. All'interno delle cabine elettriche di trasformazione MT/BT previste saranno installati N.2 trasformatori in resina della potenza nominale di 2.500 kVA ed uno di potenza nominale di 2.800 KVA. Ogni trasformatore sarà trifase a due avvolgimenti con isolamento in resina, raffreddato ad aria e calcolato per un servizio continuativo.

Tali trasformatori saranno conformi al regolamento europeo N. 548/2014.

SCAVI, CANALIZZAZIONI, CAVI ELETTRICI

Scavi

La posa dei cavi elettrici in BT e in MT è prevista interrata, tramite scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità 120 cm e di larghezza variabile secondo il numero di corde da posare, riportate in progetto. I cavi saranno posati nella trincea a "cielo aperto". In fondo allo scavo verrà predisposto un letto di sabbia fine su cui poseranno i cavi, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia e da terreno di risulta dello scavo. Lungo il tracciato dei cavi, ad una profondità di circa 40cm dal piano di calpestio, sarà posato un nastro monore in polietilene "Cavi Elettrici" fornito da e-Distribuzione, così come previsto dalle norme di sicurezza.

Canalizzazioni

I cavi elettrici di connessione lato AC, in BT, a servizio dei moduli fotovoltaici, saranno preintestati e posati a vista, vincolati alle strutture metalliche di sostegno ai moduli.

Essi saranno posati direttamente interrati e calati nella trincea a cielo aperto.

All'interno dei cavidotti realizzati con tubazioni in polietilene (HDPE) saranno posati i cavi elettrici utilizzati per i servizi ausiliari.

I cavi, lato corrente alternata, utilizzati per il collegamento tra uscita degli inverter, il quadro di parallelo e di protezione BT, ed il quadro di sezionamento MT saranno posti in opera all'interno di opportune canalizzazioni metalliche, posate a vista all'interno della cabina elettrica.

Connessioni e Derivazioni

Tutte le derivazioni e le giunzioni dei cavi avverranno entro appositi quadri di derivazione congruenti al tipo di canalizzazione impiegata.

Tutti i cavi di distribuzione utilizzati per il collegamento elettrico tra le stringhe e gli inverter sono realizzati in cavo unipolare e multipolare in Rame, corda rigida classe 2, isolato in gomma qualità G7 sotto guaina in PVC qualità Rz non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi gas tossici e corrosivi del tipo FG7M 0,6/1kV.

Cavi elettrici lato c.a. / bt

Il collegamento elettrico, lato corrente alternata, tra gli inverter di stringa installati in esterno in prossimità delle strutture metalliche e il quadro elettrico di protezione posto all'interno della cabina elettrica di trasformazione verrà effettuato mediante cavi elettrici in Alluminio, corda rigida classe 2, isolato in gomma qualità G7 sotto guaina in PVC qualità Rz non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi gas tossici e corrosivi del tipo ARG7R 0,6/1kV con sezioni tali da garantire sia i valori di portata amperometrica richiesta dalle potenze elettriche in gioco, che i valori delle cadute di tensioni calcolate inferiori al 2%.

Cavi elettrici lato c.a. / MT

Il collegamento elettrico, lato MT, tra le cabine elettriche di trasformazione in campo e il locale consegna enel, verrà effettuato mediante cavi elettrici in alluminio tripolari a spirale visibile con isolamento XLPE a spessore ridotto, guaina in alluminio e guaina in PE, a tenuta d'acqua longitudinale e radiale, tipo ARE4H5EX 12/20KV con formazione 3x1x185mmq tali da garantire sia i valori di portata amperometrica richiesta dalle potenze elettriche in gioco, che i valori delle cadute di tensioni.

RECINZIONE METALLICA

La recinzione sarà realizzata con reti metalliche, plasticate di colore verde a fili orizzontali ondulati, formate da fili zincati disposti in senso verticale ed orizzontale saldati tra loro. I sostegni saranno in acciaio zincato a caldo, infissi a terra.

Si impianteranno barriere vegetali lungo tutta la recinzione perimetrale, per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, con piante sempreverdi, di facile attecchimento e mantenimento. Su tutta la recinzione perimetrale, inoltre, sono predisposti dei passaggi per gli animali attraverso l'impianto. Ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali.

A livello di abbattimento degli impatti provocati sulla componente paesaggio, al fine di diminuire la percezione visiva dell'impianto le scelte sono ricadute su una barriera verde posta all'interno del campo tra la recinzione metallica ed i pannelli fotovoltaici.



IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

La connessione in antenna alla rete di distribuzione MT 20 kV mediante stallo dedicato, costituente l'Impianto di rete, si realizza attraverso una nuova linea afferente alle sbarre del Quadro MT esistente della CP 150/20kV "ROSETO", di proprietà di E-Distribuzione S.p.A.

Il Punto di consegna è ubicato nell'impianto di rete per la connessione ed è definito dai morsetti a valle del dispositivo di sezionamento di E-Distribuzione che alimenta l'impianto Utente, cui si attesta il terminale del cavo di collegamento; esso costituisce il confine funzionale e di proprietà tra impianto di rete per la connessione, di competenza di E-Distribuzione, e impianto di utenza di competenza dell'Utente. Esso è ubicato al NCT del Comune di Atri al Foglio 2 Particella 59 nella disponibilità del Produttore.

La connessione dell'impianto di produzione da fonte solare fotovoltaica avverrà realizzando le seguenti opere:

- Posa in opera di una cabina prefabbricata in c.a.p. per la **cabina di consegna** e il locale misure conforme alla specifica ENEL DG2092 Ed. 03 del 15/09/2016 e alla norma CEI 0-16, allestita con i vari scomparti MT di consegna.



- Realizzazione di un impianto di messa a terra tramite dispersore orizzontale in corda di rame nuda sez. 35 mmq e n. 6 dispersori verticali in acciaio zincato con profilo a croce 50x50x5 mm di lunghezza 1,6 m intorno sia alla cabina di consegna che al locale utente.
- Allestimento **Linea Aerea**, con cavo conforme alla seguente tabella di unificazione di Enel Distribuzione, nel rispetto delle norme CEI EN 50341-1 e CEI EN 50341-2-13:

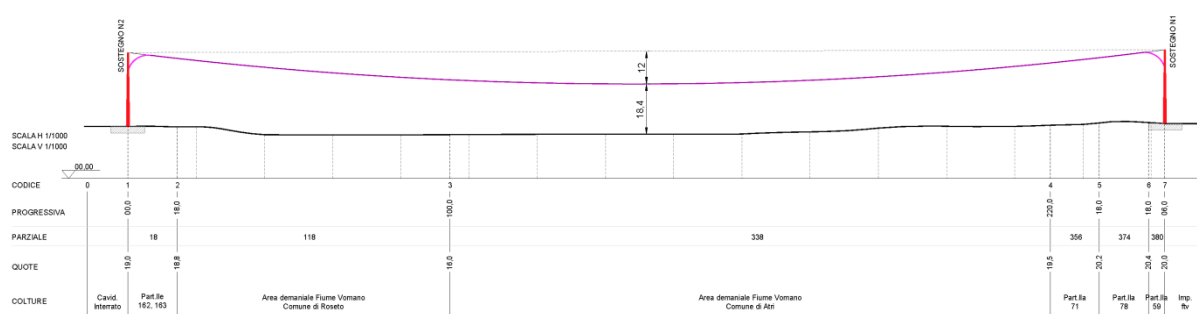
- cavi di tipo tripolare ad elica avvolti su fune portante in acciaio di sezione 50 mm² e conduttori in alluminio 3*1*150mm², con attraversamento del Fiume Vomano per una lunghezza di 380m, sorretto da due sostegni in acciaio a sezione poligonale del tipo 27/H/24, con fondazione normale affiorante a base quadrata di lato pari a 6,20 m ed altezza pari a 2,40 m.

I dati caratteristici della linea aerea sono di seguito riportati

Campata (m)	380 m
Pali (n)	2
Tipologia Palo	27/h/24
Freccia (m)	12
Fondazione palo (m) AxBxH	6,20x6,20x2,40

La fascia di rispetto, come definita dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 28/05/2008, da far valere ad ogni effetto di Legge quale fascia di inedificabilità e sulla quale sussisterà pure il relativo gravame della servitù di elettrodotto a favore del Gestore Locale di Rete (il quale diverrà proprietario e manutentore dell'opera a valle del Collaudo della stessa), **avrà larghezza di metri lineari 4, riducendo l'attuale fascia di larghezza pari 11mt, comportata dai conduttori nudi**. La fascia di rispetto sarà coassiale al tracciato dell'elettrodotto.

Tale risultato è permesso grazie ad una minore necessità di spazio operativo ai fini della manutenzione in sicurezza del nuovo cavo elicordato e ad una ridotta distanza di compatibilità elettromagnetica. Relativamente a quest'ultimo aspetto, si tiene a precisare che la sostituzione del conduttore nudo con quello elicordato comporta l'annullamento della distanza utile ai fine della compatibilità elettromagnetica dell'elettrodotto con la costruzione di edifici abitabili da persone per più di quattro ore al giorno, determinano il risultato migliorativo di adibire a fascia di rispetto (fascia di in edificabilità) una larghezza convenzionale di 4 mt, baricentrica rispetto all'asse del cavo elicordato.



Sezione attraversamento Fiume Vomano

- Posa di un **cavidotto interrato** su strada asfaltata (760m) e su terreno naturale (1170m), realizzato, in conformità al preventivo di connessione emesso, con cavo conforme alla seguente tabella di unificazione di Enel Distribuzione:
 - DC4385/2 matricola 332284, cavo 3x1x185 mm² tripolare cordato ad elica visibile per posa interrata a profondità di 1,2 m.

b. Produzione dell'impianto

Fonte di energia rinnovabile:	SOLARE
Energia elettrica prodotta e immessa in rete:	12.781.571,04 kWh/anno
Tonnellate di CO ₂ risparmiate:	191.724 kgCO ₂ /anno (*)

(*)Fonte del fattore di conversione: given for wind energy with full life-cycle analysis

3. MATERIE PRIME ED INTERMEDI

Durante il processo produttivo non ci sono materie prime utilizzate.

4. CICLO DELLE ACQUE

Durante il processo produttivo non c'è un approvvigionamento idrico dell'impianto. Non ci sono scarichi idrici e acque reflue. Le acque meteoriche colpiscono la superficie vetrata dei moduli fotovoltaici e vengono assorbite dal terreno. Non c'è un sistema di convogliamento e trattamento delle acque meteoriche.

5. EMISSIONI IN ATMOSFERA

Per le sue caratteristiche di ecologicità la tecnologia fotovoltaica non produce alcun tipo di emissione in atmosfera, per la produzione di energia non avviene, infatti, alcuna combustione. I sistemi fotovoltaici, inoltre, funzionano in assenza di parti in movimento; le celle fotovoltaiche non si consumano durante il funzionamento e non ci sono emissioni di materiali legate al funzionamento. Le uniche possibilità di emissione si possono avere in fase di costruzione o dismissione, in forma di polveri ed odori per lo più causati dai mezzi necessari al trasporto o montaggio.

6. GESTIONE DEI RIFIUTI

Durante il processo produttivo non abbiamo produzione di rifiuti in quanto l'unica fonte energetica utilizzata è quella solare. I moduli fotovoltaici che si prevede vengano utilizzati nell'impianto si possono riciclare attraverso diversi processi tecnologici, è possibile recuperare parte dei moduli dopo il loro periodo di utilizzo o in caso di danneggiamento precoce. Le componenti non deteriorabili, quali le celle fotovoltaiche, la copertura di vetro e le cornici di alluminio possono essere riutilizzate o riciclate.

7. RIPRISTINO DEL SITO

La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 25 anni. Al termine di detto periodo può essere previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente recuperato alla iniziale destinazione d'uso, oppure un revamping dell'impianto, nel caso in cui si decidesse di procedere al rinnovamento integrale delle componenti tecnologiche.

Il ripristino della funzionalità originaria del suolo sarà ottenuto attraverso la movimentazione meccanica dello stesso e eventuale necessaria aggiunta di elementi organici e minerali. Eventualmente si riporterà del terreno vegetale, al fine di restituire l'area all'utilizzo precedente. Saranno rimossi i manufatti in cemento.

L'impianto è concepito per far sì che in seguito della sua dismissione venga garantito un adeguato e corretto ripristino del sito. Tutti gli elementi che compongono l'impianto sono infatti facilmente rimovibili e trasportabili; il sistema di ancoraggio delle strutture costituito da pali in acciaio infissi nel terreno, permette una facile e rapida dismissione in quanto non occorre nessun tipo di demolizione o intervento sul suolo. L'uso di automezzi leggeri per la dismissione, permetterà inoltre, la conservazione del suolo.

Le opere viarie e logistiche saranno realizzate, inoltre, in materiali inerti, quindi con caratteristiche di provvisorietà e quindi facilmente ripristinabili al termine del cantiere di smantellamento; così come gran parte delle piazzole, in questo modo il terreno sarà facilmente recuperato allo stato vegetativo antecedente l'intervento senza provocare così una frammentazione dell'habitat.

Nota circa la dismissione dell'impianto di rete per la connessione

A costruzione avvenuta, le opere relative all'impianto di rete per la connessione, saranno comprese nella rete di distribuzione del gestore e quindi saranno acquisite al patrimonio di E-Distribuzione e verranno utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica di cui Enel Distribuzione è concessionaria.

Pertanto il beneficiario dell'autorizzazione all'esercizio dell'impianto di rete per la connessione sarà E-Distribuzione, quindi per tale impianto non dovrà essere previsto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di dismissione dell'impianto di produzione di energia elettrica.

8. PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Per garantire la supervisione completa dell'impianto è prevista l'installazione di una centrale di supervisione, così come riportato nella sezione "monitoraggio" degli inseguitori.

Il sistema di monitoraggio degli inseguitori sarà implementato con un sistema di controllo ei valori in ingresso ed in uscita dagli inverter.

9. CONDIZIONI DIFFERENTI DAL NORMALE ESERCIZIO

Si prevede l'installazione di un sistema di monitoraggio finalizzato a rilevare malfunzionamenti dovuti a variazioni delle condizioni di normale esercizio.

Il sistema è costituito da dispositivi di allarme relativi a ciascuna stringa; nel caso di interruzione o variazione delle caratteristiche elettriche di ogni singola stringa, per mezzo di una rete ethernet collegata ad un PC, esso dà luogo nel primo caso ad un allarme acustico e visivo presso una centrale operativa (vigilanza, polizia, sorveglianza dell'impianto), nel secondo caso vengono effettuate chiamate telefoniche al personale tecnico che, mediante un computer connesso ad internet, accede al PC di controllo dell'impianto per analizzare l'anomalia di funzionamento.