



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI CEGLIE MESSAPICA



Progetto: SPV 39 Impianto Agrivoltaico ubicato nell'agro del Comune di Ceglie Messapica (Br), sui terreni censiti nel N.C.T di Ceglie Messapica come da tabella riportata a destra.

Potenza ai fini della connessione 45 MW.
Potenza di Picco della Cen.le Agrivoltaica 50,4 Mw
Cod. Rint. da Definire a Cura di Terna S.p.A. 202402966

Piano Particellare Progetto			
ID Foglio Catastale	ID Particella	Nota	Ditta/Proprietà
Foglio 77		3 Parte	Ricci Pasquale
Foglio 77		2 Parte	Ricci Pasquale
Foglio 77		116 Parte	Ricci Pasquale
Foglio 78		6 Completa	Ricci Pasquale
Foglio 78		7 Completa	Ricci Pasquale
Foglio 78		8 Completa	Ricci Pasquale
Foglio 77		1 Completa	Ricci Pasquale
Foglio 78		1 Completa	Ricci Pasquale
Foglio 78		4 Completa	Ricci Pasquale
Foglio 78		5 Completa	Ricci Pasquale
Foglio 77		11 Completa	Ricci Pasquale
Foglio 77		12 Completa	Ricci Pasquale
Foglio 77		208 Completa	Ricci Pasquale
SOMMANO MQ		8084723	

NELLA DISPONIBILITA' DEL PROPONENTE GIUSTO CONTRATTO PRELIMINARE PER LA COSTITUZIONE DI DIRITTO DI SUPERFICIE N. 13648/11327 DEL 11/07/2024 BRINDISI

Codice elaborato	PROGETTO DEFINITIVO	FEBBRAIO 2025
------------------	---------------------	---------------

CAS.SP39. REL. PT	RELAZIONE OPERE DI CONNESSIONE
Scala. Non Applic.	

DATA	MOTIVO REVISIONE	REDATTO	APPROVATO
15/08/2024	//	ING. FRANCESCO CIRACI'	ING. FRANCESCO CIRACI'

COMMITTENTE:



FFK SPV 1 S.R.L.
VIA DURINI 4 – 20122 - MILANO (MI)
C.F. 13119050964 - P.IVA 13119050964 (IT)

PROGETTISTA



Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco
Sede legale: San Lorenzo n. 2,
Ceglie Messapica (Br), 72013,
Cell.3382328300
Email: ciracifrancesco@gmail.com



INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

Sommario

1	Premessa.....	3
2	Riferimenti Normativi.....	5
3	Norme Tecniche.....	6
4	Parere Tecnico di Terna.....	8
5	Inquadramento territoriale CTR delle opere.....	8
6	Sottostazione elettrica di utenza (30-33kv/150 kv) e stallo arrivo produttore dedicato nella stazione RTN 150/380kv.	13
7	Inquadramento del progetto secondo le aree idonee definite dal d.lgs. n. 199 del 2021	23
	7.1 Conclusioni sulla classificazione delle aree di progetto ai sensi dell'articolo 20 del D.lgs n.199 del 2021.....	27
	7.2 Conformità ai sensi dell'articolo 22 del d.lgs. n.199 del 2021	28
8	L'elettrodotto in Media Tensione di collegamento tra l'impianto Agrivoltaico e la sottostazione elettrica utente.....	29
	8.1 Definizioni di interesse tecnico.....	29
	8.2 Caratteristiche Geometriche dell'elettrodotto interrato in Media Tensione 30kV, di collegamento tra il campo Agrivoltaico e la sottostazione Elettrica di utenza 150/30 kv.	30
	8.3 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto interrato in Media Tensione 30kV, di collegamento tra il campo Agrivoltaico e la sottostazione Elettrica di utenza 150/30 kv.	35
9	L'elettrodotto in Alta Tensione di collegamento tra l'impianto Agrivoltaico e la S.E. di Terna, per il tramite della sottostazione elettrica di utenza.....	35
	9.1 Caratteristiche geometriche dell'elettrodotto AT	36
	9.2 Caratteristiche del cavo AT	38
	9.3 Sistema di posa dei cavi.....	39
	9.4 Sistema di telecomunicazioni.....	40
	9.5 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto interrato di collegamento dell'impianto Agrivoltaico e la S.E. 380/150 di Terna, per il tramite della sottostazione elettrica di utenza.	41
10	Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa).....	42

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

10. 1	Conclusioni DPA.....	48
11	Aree impegnate	49
12	Sicurezza cantieri	49

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

1 Premessa

Con la presente si relaziona in ordine alle opere di connessione relative all'impianto Agrivoltaico, proposto dalla società FFK SPV 1 S.R.L. , VIA DURINI 4 – 20122 - MILANO (MI), C.F. 13119050964 - P.IVA 13119050964 (IT), qui rappresentata dal Dr. Flavio Frigione.

L'impianto Agrivoltaico proposto sarà realizzato nel Comune di Ceglie M. (BR), SUI TERRENI identificati nel Nuovo Catasto Terreni del Comune di Ceglie Messapica ai fogli 77 e 78, come riportato dalla tabella n.1 che segue.

Piano Particellare Progetto			
Foglio Catastale	ID Particella	Nota	Ditta/Proprietà
Foglio 77	3	Parte	Ricci Pasquale
Foglio 77	2	Parte	Ricci Pasquale
Foglio 77	116	Parte	Ricci Pasquale
Foglio 78	6	Parte	Ricci Pasquale
Foglio 78	7	Parte	Ricci Pasquale
Foglio 78	8	Completa	Ricci Pasquale
Foglio 77	1	Completa	Ricci Pasquale
Foglio 78	1	Completa	Ricci Pasquale
Foglio 78	4	Completa	Ricci Pasquale
Foglio 78	5	Completa	Ricci Pasquale
Foglio 77	11	Completa	Ricci Pasquale
Foglio 77	12	Completa	Ricci Pasquale
Foglio 77	208	Parte	Ricci Pasquale
SOMMANO MQ	8084723		

Tabella 1

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

Le particelle sono parzialmente occupate dall'impianto agrivoltaico quindi non completamente occupate in quanto parte di esse sono interessate da vincoli PPTR e dai limiti imposti dalle Norme tecniche di attuazione del PRG. Per la connessione di tale impianto Agrivoltaico alla Rete di Trasmissione Nazionale ("RTN") la Società dispone della soluzione di connessione di Terna (Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), codice pratica: **202402966**).

La Soluzione Tecnica Minima Generale sopra richiamata prevede che l'impianto agrivoltaico di cui trattasi, venga collegato in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV della futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Brindisi – Taranto N2".

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto a 150 kV per il collegamento in antenna dell'impianto impianto sulla Stazione Elettrica della RTN, e la sottostazione di utenza costituiscono impianti di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

La soluzione tecnica minima generale di cui trattasi prevede inoltre che al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione. Per quanto sopra le società:

- 202402966 – FFK ITALY RENEWABLES S.P.A.
- 202001227 – ENEL GREEN POWER ITALIA S.R.L.
- 202100322 – ENEL GREEN POWER PUGLIA S.R.L. devono sottoscrivere un accordo di condivisione con il quale si stabilirà che:

1. gli impianti di utenza delle Parti saranno distinti in modo da garantire misure separate in AT;
2. mentre saranno di comune utilizzo
 - a- le sbarre AT a 150 kV;
 - b- il sezionatore/Interruttore Generale a 150 kV verso RTN;
 - c- la linea in cavo interrato 150 kV di collegamento in antenna del predetto sezionatore/Interruttore Generale 150 kV con lo Stallo SSE
 - d- lo Stallo SSE.

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

2 Riferimenti Normativi

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi in conformità ai quali la presente relazione e i relativi allegati tecnici sono stati redatti.

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- PUGLIA, L.R. n. 25/2008, Norme in materia di autorizzazione alla costruzione ed esercizio di linee e impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 volt;
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31
- Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata
- Decreto legislativo, 16/06/2017 n° 104, G.U. 06/07/2017;
- Decreto Legge 31 maggio 2021, n.77, decreto semplificazioni;
- DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021, n. 199;
- Decreto Legge del 01/03/2022 n. 17;
- LEGGE 27 aprile 2022, n. 34.

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

3 Norme Tecniche

Di seguito si riportano le norme tecniche in conformità alle quali la presente relazione e i relativi allegati tecnici sono stati redatti.

- 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 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica - Linee in cavo", terza edizione, 2006-07
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09
- 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 304-1 Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza;
- 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
- TERNA Guida agli Schemi di Connessione UXLK401
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti – Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparecchi per la misura dell'energia elettrica (c.a.) Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparecchi per la misura dell'energia elettrica (c.a.): Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparecchi per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparecchi per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- 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 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1:
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2:
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- TERNA Guida agli Schemi di Connessione UXLK401

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

4 Parere Tecnico di Terna

Con la presente relazione e i relativi allegati tecnici, la Società intende ottenere il benestare, a seguito della verifica di rispondenza ai requisiti tecnici di Terna, da Terna medesima, per le opere di connessione, e cioè della sottostazione elettrica 30/150kV; della linea in AT 150kV e dello stallo SSE, nello specifico trattasi:

- delle sbarre AT a 150 kV;
- del sezionatore/Interruttore Generale a 150 kV verso RTN;
- della linea in cavo interrato 150 kV di collegamento in antenna del già menzionato sezionatore/Interruttore Generale 150 kV con lo Stallo SSE.
- dello Stallo SSE.

La progettazione delle opere di utenza per la connessione alla RTN, sono state realizzate nel rispetto delle seguenti condizioni dettate dalla norma CEI 0-16:

- Il parallelo non deve causare perturbazioni alla continuità e qualità del servizio della rete pubblica per preservare il livello del servizio per gli altri utenti connessi;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente se il valore di squilibrio della potenza generata dallo stesso non sia compreso entro il valore massimo consentito dalla norma;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente in assenza di alimentazione di rete di distribuzione o qualora i valori di tensione e frequenza della rete stessa non siano entro i valori consentiti.

5 Inquadramento territoriale CTR delle opere

Come anticipato in premessa la soluzione tecnica minima generale prevede che l'impianto agrivoltaico di cui trattasi, venga collegato in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV della futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Brindisi – Taranto N2".

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto a 150 kV per il collegamento in antenna dell'impianto sulla Stazione Elettrica della RTN, e la sottostazione di utenza costituiscono

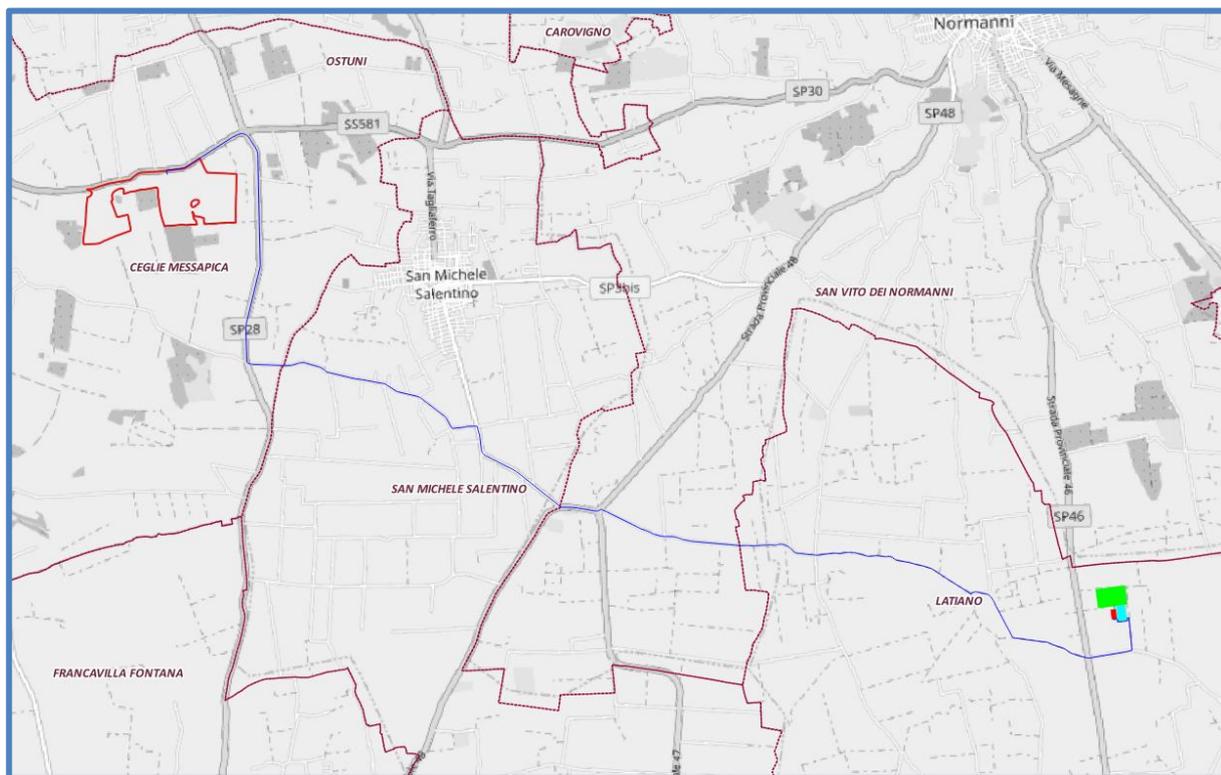
INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

impianti di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione. Le opere di connessione sono di seguito distinte e rappresentate.

L'impianto fotovoltaico proposto in progetto è dal punto di vista della sua architettura elettrica suddiviso in 7 sub campi. Il cavidotto di connessione (linea di colore blu nello stralcio cartografico n. 1) attraversa in ordine le seguenti aree pubbliche:

- strada provinciale n. 581 per circa 956 metri, nel comune di Ceglie Messapica;
- strada provinciale n. 28 per circa 2645 metri nel Comune di Ceglie Messapica;
- strada provinciale n. 49 per circa 340 metri nel Comune di Ceglie Messapica;
- strada provinciale n. 49 per circa 2365 metri nel Comune di San Michele Salentino;
- strada provinciale n. 48 per circa 1360 metri nel Comune di San Michele Salentino;
- strada provinciale n. 48 per circa 470 metri nel Comune di San Vito dei Normanni;
- strada comunale per circa 1610 metri nel Comune di San Vito dei Normanni;
- strada comunale per circa 4850 metri nel Comune di Latiano;
- strada vicinale per circa 362 metri nel Comune di Latiano
- terreno da asservire a cavidotto per pubblica utilità per circa 235 metri, parte della particella 12 foglio 9 del Comune di Latiano.

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

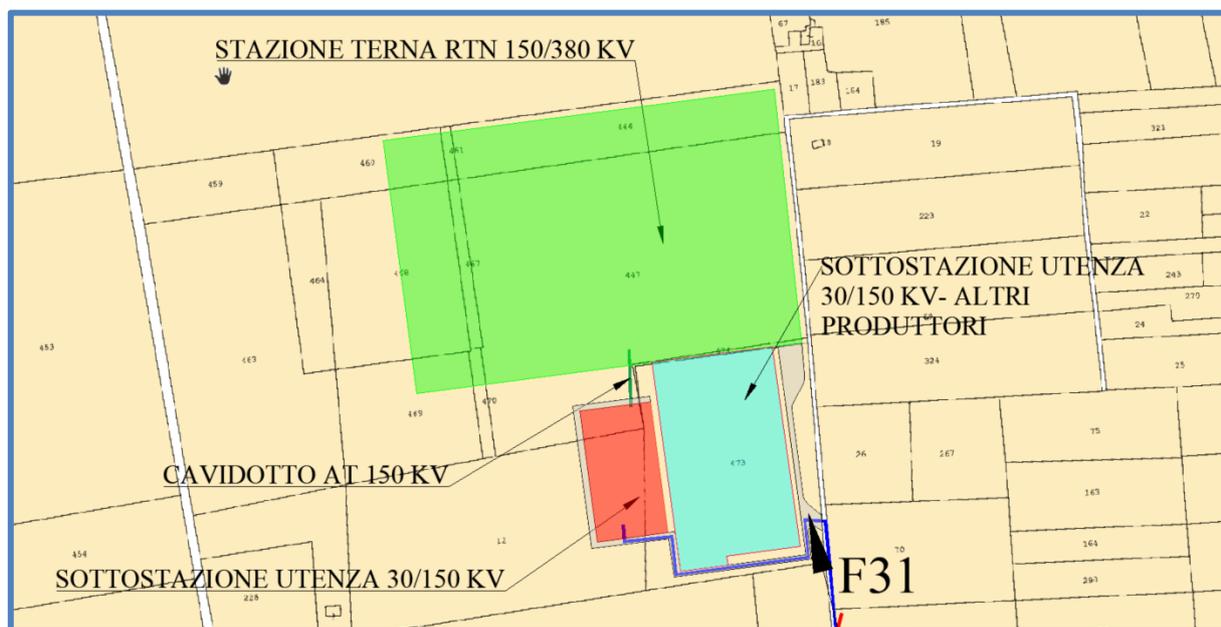


Stralcio Cartografico 1

La sottostazione di utenza a 30/150 kV impegnerà parte delle particelle nn. 473, 447, 474, 12 del foglio n. 9 del Comune di Latiano, per un'estensione pari a circa 6.700 metri quadri. Detta area sarà assoggetta a procedura di esproprio per pubblica utilità.

La stazione elettrica di Terna impegnerà parte delle particelle nn. 444, 461, 460, 468, 467, 447, 469, 470, 474, del foglio n. 9 del Comune di Latiano, per un'estensione pari a circa 78.000 metri quadri. Detta area sarà assoggetta a procedura di esproprio per pubblica utilità (vedi stralcio cartografico n. 2).

Il cavidotto AT di collegamento della sottostazione di utenza con la stazione elettrica di Terna occuperà parte della particella 470 del foglio n.9, per circa 60 metri, del Comune di Latiano, soggetta a procedura di esproprio per pubblica utilità.



Stralcio Cartografico 2

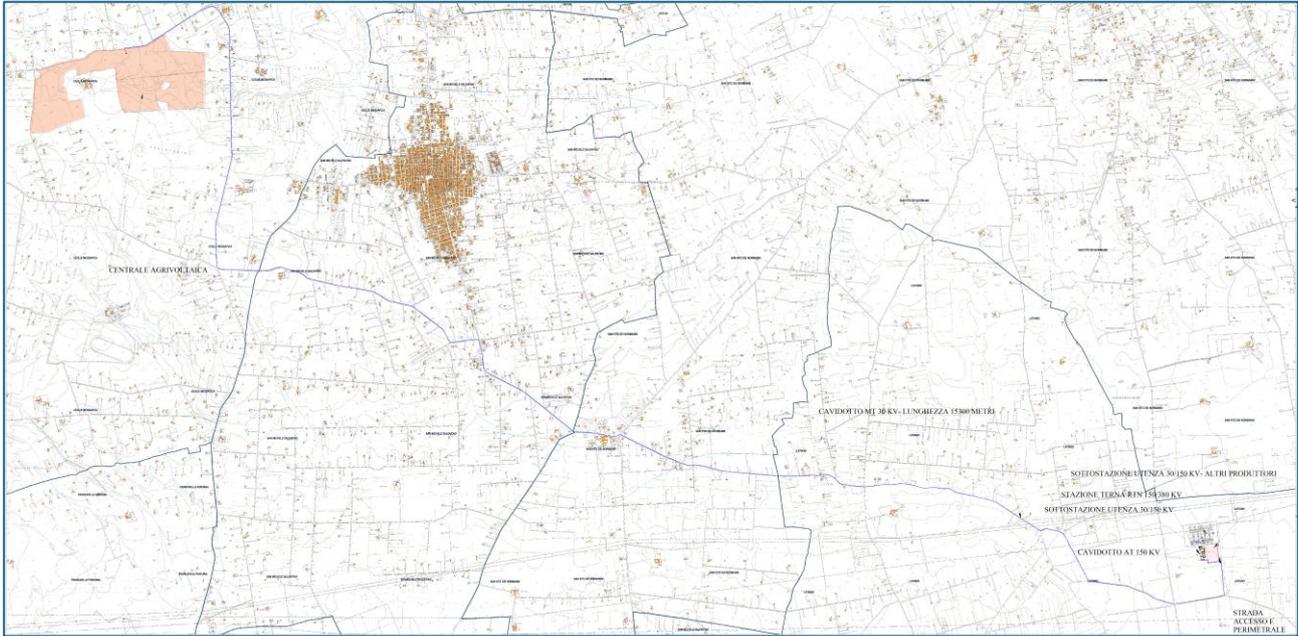
Si specifica che la lunghezza complessiva dell'elettrodotto interrato è pari a circa MT 15.350,00 metri. Di seguito si riportano su base cartografica CTR regionale le opere previste dal progetto.

Lo stralcio cartografico n.3, individua tutte le opere su larga scala:

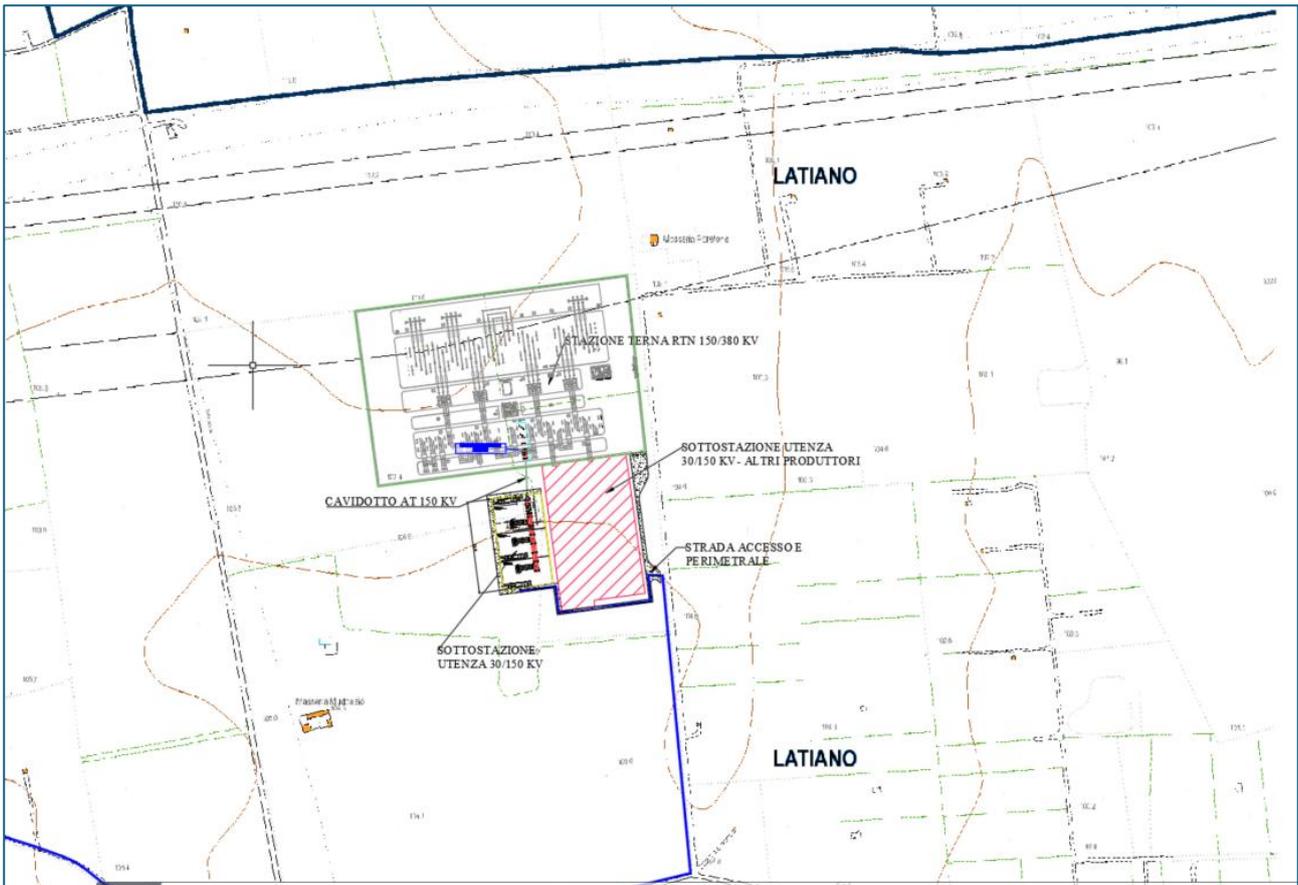
- impianto agrivoltaico;
- cavidotto Mt di connessione tra l'impianto agrivoltaico e la sottostazione di utenza;
- la sottostazione di utenza
- il cavidotto in AT che collega la sottostazione di utenza alla stazione elettrica di Terna;
- la stazione elettrica di Terna. Lo stralcio n.4 inquadra solo le opere di connessione a scala ridotta.

Lo stralcio cartografico 4, individua a scala ridotta:

- la sottostazione di utenza
- il cavidotto in AT che collega la sottostazione di utenza alla stazione elettrica di Terna;
- la stazione elettrica di Terna. Lo stralcio n.4 inquadra solo le opere di connessione a scala ridotta.



Stralcio Cartografico 3 su larga scala



Stralcio Cartografico 4

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	--	--

6 Sottostazione elettrica di utenza (30-33kv/150 kv) e stallo arrivo produttore dedicato nella stazione RTN 150/380kv.

Come accennato nelle premesse il collegamento della centrale Agrivoltaica sulla stazione elettrica 380/150 kv, avverrà in antenna a 150 Kv tramite cavo interrato, per il tramite della sottostazione di elevazione di utenza. Detta sottostazione eleverà la potenza in arrivo dall'impianto Agrivoltaico, con tensione pari a 30 Kv, tramite trasformatore posto all'interno della stessa sottostazione a 150 KV. Tramite le opere di utenza in comune, sbarra in AT a 150 kV e cavidotto in AT a 150 la potenza verrà immessa in antenna alla SE 150/380kv.

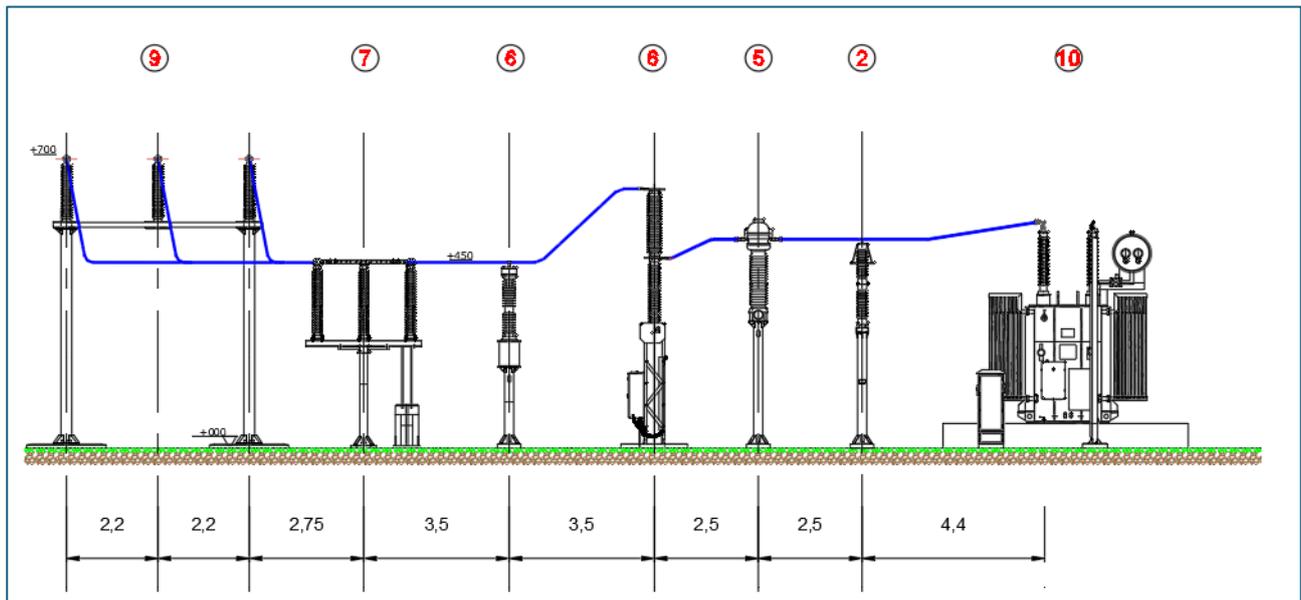
La potenza generata dall'impianto agrivoltaico sarà distribuita alla sottostazione di utenza di nuova realizzazione dove verrà eseguita, per il progetto di cui trattasi, una elevazione di tensione di sistema (150/30 kV) per il collegamento in antenna AT a 150 kV alla Stazione della Rete Elettrica Nazionale (RTN) della futura Stazione Elettrica 380/150 kV di TERNA S.p.A.

La Sottostazione di utenza sarà composta da una sezione a 150 kV e in riferimento al progetto di cui trattasi da una sezione a media tensione da 30 kV.

La sezione AT-150 kV è del tipo unificato TERNA con isolamento in aria ed è costituita da:

- N°1 sistema sbarra AT;
- N°1 stallo linea (in condivisione con altri produttori);
- N°1 stallo di trasformazione di proprietà della FFK SPV1 SRL;
- N°2 stalli di trasformazione (altri produttori);
- In particolare, lo stallo di produttore sarà costituito da:
 - N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV con lame di messa a terra;
 - N°1 terna di t N°1 terna di trasformatori di tensione con quattro secondari;
 - N° 1 terna di scaricatori di sovratensione, per esterno;
 - N° 1 trasformatore trifase di potenza 150/30 kV, 50 MVA.

Di seguito si riportano la planimetria elettromeccanica della sottostazione di utenza e la relativa sezione (stralcio cartografico n.5 e sezione n.1).



Sezione 1

L'edificio di pertinenza ubicato all'interno della stazione risulta costituito da un monoblocco prefabbricato in c.a.v.

La struttura sarà suddivisa in più sale in base alle diverse attività da svolgere:

- sala celle MT (ricezione linee elettriche provenienti dall'impianto agrivoltaico);
- sala quadri controllo e protezione;
- sala ufficio;
- sala server WTG;
- sala magazzino;
- sala TSA;
- sala contatore.

Lo stallo per la partenza linea in cavo AT verso la futura SE Latiano, in condivisione con altri produttori, sarà equipaggiato con:

- N°1 terna di Terminali per cavo AT;
- N°1 terna di scaricatori di sovratensione AT;
- N°1 terna di trasformatori di tensione per esterno con tre secondari (misure, protezione e misure fiscali);
- N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV con lame di messa a terra;
- N°1 terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF6 con quattro secondari (misure e protezioni);

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

- N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV senza lame di messa a terra;
- N°1 interruttore tripolare per esterno in SF6;

Di seguito si riportano in forma tabellare le caratteristiche elettriche della sezione AT.

Tensione di esercizio	150 kV
Tensione massima di sistema	170 kV
Frequenza	50 Hz
Tensione di tenuta alla frequenza industriale:	
fase-fase e fase- terra	325 kV
Sulla distanza di isolamento	375 kV
Tensione di tenuta ad impulso (1.2-50us):	
Fase-fase e fase terra	750 kV
Sulla distanza di isolamento	860 kV
Corrente nominale di sbarre	2000 A
Corrente nominale di stallo	1250 A
Corrente di corto circuito	31,5 kA

Tabella 2

Interruttore 170 kV:

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

Tensione nominale	170 kV
Tensione di isolamento nominale:	
Tensione nominale di tenuta all'impulso atmosferico	750 kV
Tensione nominale di tenuta alla frequenza industriale	325 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	2000 A
Durata nominale di corto circuito	1 s
Tensione nominale di alimentazione dei circuiti ausiliari:	
Corrente continua	110 V
Corrente monofase/trifase	alternata 230/400 V

Tabella 3

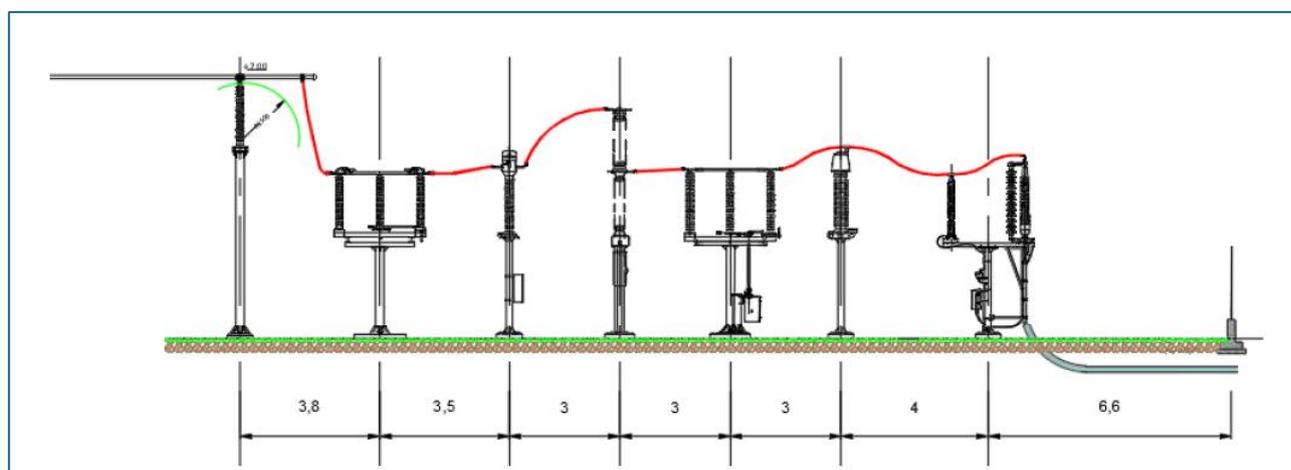
INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

Sezionatore orizzontale 142-170 kV con lame di terra:

Tensione nominale	170 kV
Corrente nominale	2000 A
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale d breve durata:	
Valore efficace	31,5 kA
Valore di crescita	100 kA
Durata ammissibile delle corrente di	1s
breve durata	
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
Verso massa	650 kV
Sul sezionamento	750 kV
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
Verso massa	275 kV
Sul sezionamento	315 kV
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
motore	110 Vcc
Circuiti di comando ed ausiliari	110 Vcc
Resistenza al riscaldamento	230 Vca
Tempo di apertura/chiusura	<15 s

Tabella 4

Di seguito la sezione elettromeccanica dello stallo di linea condiviso (sezione 2).



Sezione 2

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

Il sistema di protezione, comando e controllo provvederà alla sicura ed efficiente gestione sia dei singoli componenti che dell'impianto visto nel suo insieme, garantendone in ogni istante le proprietà di controllabilità, osservabilità e raggiungibilità.

La controllabilità consiste nella possibilità di analizzare in tempo reale o differito lo stato dell'impianto, attraverso la conoscenza delle variabili acquisite (stati, misure, allarmi, eventi, trasferimento di file).

L'osservabilità definisce la possibilità di estrarre informazioni dall'impianto stesso.

La raggiungibilità implica la possibilità di poter interagire con l'impianto (tramite comandi e regolazioni).

Le suddette proprietà consentiranno l'espletamento delle seguenti attività:

- a) Conduzione: attuazione delle manovre di esercizio normale e di emergenza avvalendosi della conoscenza in tempo reale dello stato dell'impianto;
- b) Teleconduzione: remotizzazione totale o parziale dell'attività di conduzione;
- c) Telecontrollo: invio al sistema di controllo centralizzato del cliente di informazioni in tempo reale (stati, eventi, allarmi, misure) o in tempo differito;
- d) Manutenzione: operazioni ed interventi atti a conservare, migliorare o ripristinare il livello di efficienza dell'impianto.

La Norma CEI 11 - 1 indica alcuni requisiti generali del sistema di protezione, comando e controllo riferito ai seguenti aspetti:

- a) Funzionali (es. funzioni di protezione, manovre elementari, sequenze logiche, controlli ed interblocchi, grandezze processate, segnalazioni visive, etc.);
- b) Di configurabilità, parametrizzazione e taratura (campi di regolazione, parametri regolabili, I/O, etc.)
- c) Di precisione;
- d) Di autodiagnostica, monitoraggio interno ed interfaccia uomo-macchina (MMI);
- e) Di compatibilità, in termini di interfacce e comunicazione, con altri sistemi.

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW</p>	<p style="text-align: center;">FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.</p>
---	---	--

Il sistema di comando, di tipo modulare e di facile espandibilità, avrà di base la seguente filosofia:

- a) dovrà ottimizzare l'uso dello stallo minimizzando il numero di manovre nel massimo rispetto della sicurezza;
- b) dovrà permettere quante più manovre possibili (al limite tutte) anche dalla centrale di controllo remota, condizionando tali manovre con opportuni interblocchi hardware e software, di modo che la tele conduzione avvenga in massima sicurezza, evitando manovre con personale presente in stazione o addirittura in campo.

Pertanto, la tele conduzione da centro remoto sarà verificata e subordinata ad effettive condizioni di sicurezza per il personale addetto. Più in generale la possibilità di diverse modalità di comando impone un coordinamento tra di esse: non sarà possibile la presenza contemporanea di due modalità di comando ed eventualmente sarà definito un livello di priorità.

Le manovre devono essere condizionate da interblocchi che evitino sequenze pericolose per il personale, dannose per gli organi stessi o comunque incompatibili per il loro stato;

Il comando interruttori proveniente dalle protezioni utilizzerà una via diretta e indipendente dalle altre: a prescindere dalla possibilità di comando remoto, le apparecchiature saranno predisposte per poter governare l'impianto in locale a livello di stallo. La conduzione locale avverrà da opportuno pannello di comando installato all'interno del locale comando e controllo dell'edificio utente.

In pratica il comando e controllo dell'impianto avverrà su tre livelli:

- a. livello di stallo;
- b. livello di stazione;
- c. livello remoto.

L'impianto di terra della Sottostazione sarà progettato, in conformità alle prescrizioni della norma CEI 99-3, tenendo debita considerazione i seguenti criteri:

- a) avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- b) essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevati correnti di guasto prevedibili, determinate mediante calcolo;
- c) evitare danni a componenti elettrici e beni;

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW</p>	<p style="text-align: center;">FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.</p>
---	---	--

d) garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

I parametri che saranno presi in considerazione per il dimensionamento degli impianti di terra saranno:

- 1) valore della corrente di guasto a terra;
- 2) durata del guasto a terra;
- 3) caratteristiche del terreno.

Poiché gli impianti di terra saranno comuni ad impianti con diversi livelli di tensione, le prescrizioni precedenti saranno soddisfatte per ciascuno dei sistemi collegato.

Il dimensionamento dell'impianto sarà fatto in relazione ai valori della corrente di guasto monofase a terra ed il tempo di eliminazione del guasto e in conformità ai limiti imposti dalla norma CEI 99-3.

Al fine di evitare il trasferimento di tensioni tra impianti di terra indipendenti sarà garantito che:

- alla rete di terra dell'impianto di consegna non saranno collegate le funi di guardia delle linee AT;
- per alimentazione di emergenza in MT, dovranno essere previsti giunti di isolamento sulle guaine dei cavi;
- per alimentazione di emergenza in BT, dovrà essere previsto un trasformatore di isolamento;
- l'eventuale alimentazione ausiliaria avrà il neutro connesso allo stesso impianto di terra della stazione di consegna e connessione.

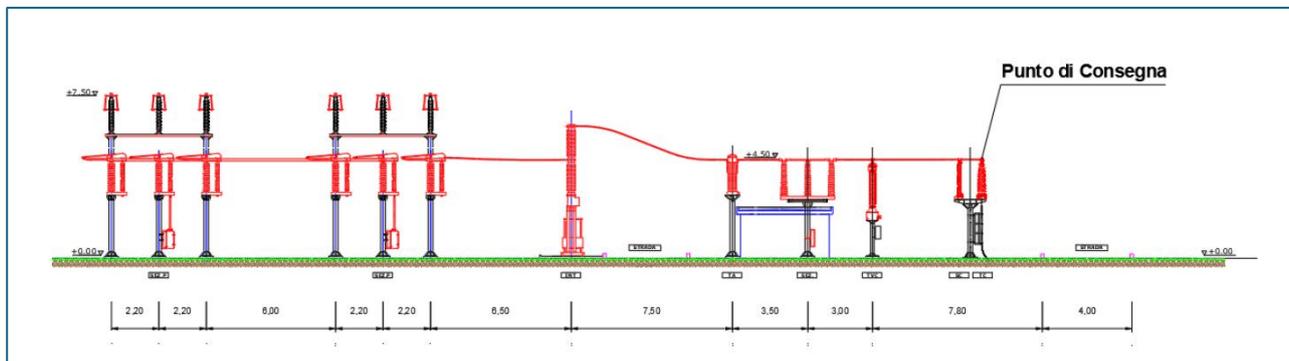
Lo stallo di arrivo produttore RTN sarà composto dalle seguenti apparecchiature di riferimento della Stazione Elettrica della RTN:

- Terminali cavo AT;
- Scaricatori 150 kV;
- Trasformatore di Tensione capacitivo 150 kV;
- Sezionatore unipolare orizzontale con lame di terra 150 kV;
- Trasformatori di corrente 150 Kv;
- Interruttore tripolare 150 kV;

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

- Sezionatori unipolari verticale 150 kV;
- Sbarre 150 kV.

Di seguito si riporta la sezione elettromeccanica dello stallo arrivo produttori (sezione 3).



Sezione 3

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

7 Inquadramento del progetto secondo le aree idonee definite dal d.lgs. n. 199 del 2021

Con lo stralcio cartografico n.6 sono state sovrapposte le aree oggetto di intervento sulla carta degli immobili di notevole interesse pubblico tutelati dall'articolo 136 del D.lgs 42/2004; con lo stralcio cartografico n.7 le aree oggetto di intervento sono state sovrapposte sulla carta dei beni culturali tutelati dalla parte seconda dello stesso decreto.

Dallo stralcio cartografico n.6 si evidenzia che le aree occupate dall'impianto agrivoltaico distano circa 5 chilometri dal primo sito tutelato dall'articolo 136 del d.lgs 42/2004.

Dallo stralcio cartografico n.7 si evidenzia che le aree occupate dall'impianto agrivoltaico distano circa 2,8 chilometri dal primo sito tutelato dalla parte II del decreto.

Dallo stralcio cartografico n.10 si evidenzia che le opere di connessione:

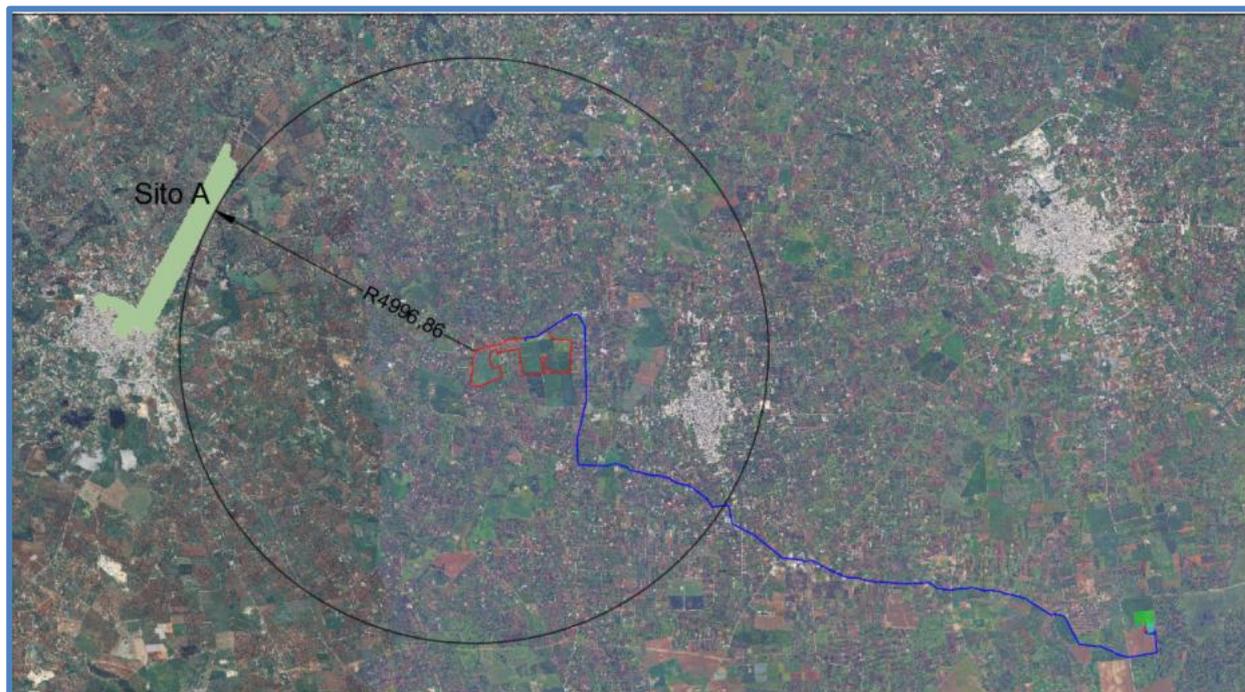
- **Sottostazione di utenza;**
- **Stazione elettrica ad Terna;**
- **Area occupata dal cavidotto AT di connessione tra la sottostazione di utenza e la stazione elettrica di Terna.**

non interessano nessun vincolo paesaggistico.

Si precisa che il cavidotto interrato in MT, (profondità circa 1,2 metri dal piano campagna), nella sua parte terminale interseca per circa 120 metri (vedi stralcio cartografico n.8), l'aera di rispetto della struttura in opera quadrata isodamica databile al IV sec. A.C, nei pressi della Masseria Asciuolo.

Si precisa che la scelta progettuale di realizzare il tracciato riportano nello stralcio cartografico n.8 di colore blu, è dettata dalla sola opportunità di realizzare il cavidotto su strada pubblica, alternativamente sarebbe possibile realizzare l'opera seguendo il tracciato in variante indicato nello stralcio cartografico n.8 di colore rosso, che risulta anch'esso su strada esistente ma non pubblica (vedi stralcio cartografico n.9), quindi in quest'ultimo caso, le relative aree impegnate (764 metri lineari per 0,5 metri di larghezza) sarebbero da assoggettare a procedura di esproprio per pubblica utilità. Si ritiene infine che la realizzazione del cavidotto nell'area interessata dalla fascia di rispetto del bene tutelato sarebbe un'opportunità di investigazione archeologica.

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--



Stralcio Cartografico 6

Sito A: dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona di colle di Ceglie nel Comune di Ceglie Messapico.



Stralcio Cartografico 7

Sito A: Chiesa rupestre Santa Maria della Grotta

Sito B: Struttura in opera quadrata isodometrica databile al IV sec. A.C, nei pressi della Masseria

<p>INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci</p>	<p>PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW</p>	<p>FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.</p>
---	--	--

Asciulo e relativa area di rispetto.



Stralcio Cartografico 8

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

7.1 Conclusioni sulla classificazione delle aree di progetto ai sensi dell'articolo 20 del D.lgs n.199 del 2021

Premesso che:

- Ai sensi dell'articolo n.2 comma 2 del Decreto Legislativo n.190 del 2024, gli interventi di cui all'articolo 1, comma 1 (impianti di produzione di energia rinnovabile), sono considerati di pubblica utilità, indifferibili e urgenti e possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, nel rispetto di quanto previsto all'articolo 20, comma 1-bis, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199. Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui agli articoli 7 e 8, della legge 5 marzo 2001, n. 57, nonché all'articolo 14 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.
- con l'articolo 5 del decreto-legge 15 maggio 2024 n. 63 cosiddetto decreto agricoltura, convertito dalla legge 12 luglio 2024, n. 101, viene vietata l'installazione di impianti fotovoltaici a terra in zone agricole a meno di casi particolari previsti sempre dallo stesso articolo;
- con il decreto interministeriale del 21 giugno 2024, vengono disciplinati i criteri per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili;
- ai sensi dell'articolo 20 comma 8, punto c-quater), del D.lgs 199 del 2021, che di seguito si riporta per comodità di lettura: *“Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo: c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 ((, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto)), né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo*

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. (8)”;

- il decreto agricoltura poi convertito con la legge n. 101 del 2004 non ha abrogato il comma 8 dell'articolo 20 del D.lgs. 8.11.2021, n. 199 che al punto c.quater, come al punto precedente riportato, qualifica come aree idonee le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo;
- le regioni ai sensi dell'articolo 7 del decreto interministeriale possono esclusivamente per gli impianti fotovoltaici con moduli installati a terra stabilire una fascia di rispetto dal perimetro dei beni sottoposti a tutela di ampiezza differenziata a seconda della tipologia di impianto, proporzionata al bene oggetto di tutela, fino a un massimo di 7 chilometri;
- la proposta progettuale si riferisce ad impianto agrivoltaico.

Considerato che:

- dall'esame degli stralci riportati nelle pagine precedenti, l'area oggetto della proposta progettuale rientra nei limiti di cui all'articolo 20 comma 8 punto c.quater del D.lgs 199 del 2021;
- si ritiene ragionevole distinguere gli impianti fotovoltaici con moduli installati a terra dagli impianti agrivoltaici come quello descritto dalla presente relazione.

Si ritiene che il progetto proposto sia conforme alle norme sopra citate.

7.2 Conformità ai sensi dell'articolo 22 del d.lgs. n.199 del 2021

Ai sensi dell'Art. 22 del d.lgs. n. 199 del 2021 (Procedure autorizzative specifiche per le Aree Idonee) si ritiene che tutte le opere ed infrastrutture necessarie alla connessione dell'impianto soddisfino i requisiti stabiliti dall'articolo come evidenziato dagli stralci cartografici sopra riportati, si precisa inoltre che il cavidotto MT di connessione tra l'impianto Agrivoltaico e la Sottostazione elettrica AT/MT è interrato pertanto irrilevante ai fini della verifica di idoneità ai sensi del comma 1-ter, dello stesso articolo di cui trattasi.

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	--	--

8 L'elettrodotto in Media Tensione di collegamento tra l'impianto Agrivoltaico e la sottostazione elettrica utente.

Come già riportato nel paragrafo "Parere Tecnico di Terna", la connessione tra l'impianto Agrivoltaico e la sottostazione elettrica di utenza avverrà tramite elettrodotto a 30 kv, pertanto definito nella prassi tecnica elettrodotto in media tensione.

Le norme CEI 0-16 e CEI 0-21, hanno uniformato in tutto il territorio le modalità operative adottate dai distributori.

In linea con il costante sforzo di aggiornamento e adeguamento all'evoluzione tecnologica, il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ha pubblicato la variante V2 alla Norma CEI 0-16 e la nuova edizione della Norma CEI 0-21, norme che introducono alcune novità alla regola tecnica di connessione degli utenti alla rete di distribuzione.

8.1 Definizioni di interesse tecnico

- Bassa Tensione e Media Tensione

Le connessioni alla rete di distribuzione di bassa tensione (BT) sono caratterizzate da un valore di tensione nominale tra le fasi inferiore o uguale a 1 kV in corrente alternata, ovvero:

- 230 V per le forniture monofase;
- 400 V per le forniture trifase.

La frequenza nominale è di 50 Hz.

- Media Tensione

Le connessioni alla rete di distribuzione di media tensione (MT) sono caratterizzate da un valore efficace della tensione nominale tra le fasi maggiore di 1 kV e minore o uguale a 35 kV in corrente alternata.

Nel caso di tensione nominale tra le fasi superiore a 35 kV e fino ai 150 kV compresi in corrente alternata si parla, invece, di connessione in alta tensione (AT).

Ricapitolando:

- fino a 50 V, bassissima tensione
- da 50 V a 1000 V bassa tensione
- da 1000 V a 35000 V media tensione
- da 35000 V a 150000 V alta tensione
- oltre 150000 V altissima tensione

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

Da quanto sopra si evidenzia che il trasporto della corrente elettrica tra l'impianto Agrivoltaico proposto e la sottostazione elettrica di utenza avverrà in Media tensione 30kv; pertanto, le caratteristiche di scavo e di protezione saranno concepite secondo le regole tecniche relative alla MEDIA TENSIONE.

8.2 Caratteristiche Geometriche dell'elettrodotto interrato in Media Tensione 30kV, di collegamento tra il campo Agrivoltaico e la sottostazione Elettrica di utenza 150/30 kv.

La lunghezza dell'elettrodotto è pari a circa 15,3 km, l'ampiezza della trincea sarà pari a circa 1,00 metro in fase esecutiva, mentre sarà pari a 75/80 cm in fase definitiva. Di seguito le coordinate geografiche del punto di partenza e del punto di arrivo dell'elettrodotto interrato proposto (sistema WGS 84).

- Punto di Partenza all'interno del campo fotovoltaico

N 40.6422339, E 17.5973243

- Punto di arrivo alla sottostazione elettrica

N 40.59470417, E 17.71967534

I cavi MT saranno del tipo ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al, isolamento estruso a spessore ridotto in XLPE, schermo in tubo di Al e guaina in PE, tipo ARE4H5EX 3x1x240mq.

Il cavidotto sarà composto da 3 cavidotti, pertanto i cavi saranno disposti in 3 x 3 x 1 x 240 mmq. Di seguito si riportano le schede tecniche delle componenti fondamentali dell'elettrodotto di cui trattasi.



ARE4H5EX 18/30kV SK1 (SHOCK PROOF 1)
 ARE4H5EX 18/30kV 3x1x240 SK1

CARATTERISTICHE

Caratteristiche costruttive

Materiale del conduttore	Alluminio
Forma del conduttore	Corda rotonda, rigida e compatta
Flessibilità del conduttore	Classe 2 secondo la IEC 60228
Semiconduttore interno	Mescola semiconduttiva estrusa
Isolamento	Mescola estrusa di polietilene (XLPE)
Semiconduttore esterno	Mescola semiconduttiva estrusa - non pelabile
Barriera longitudinale	Nastro semiconduttivo water blocking
Schermo	Nastro di alluminio
Guaina esterna	Mescola estrusa di polietilene (PE) - resistente agli urti
Colore della guaina esterna	Rosso
Formazione	Cavo con fasi a spirale visibile

Caratteristiche dimensionali

Numero di fasi	3
Sezione nominale delle fasi	240 mm ²
Diametro nominale del conduttore delle fasi	18,5 mm
Spessore minimo dell'isolante	5,8 mm
Diametro nominale sull'isolante	31,9 mm
Spessore nominale dello schermo	200 µm
Spessore nominale della guaina esterna	4,0 mm
Diametro nominale delle fasi	45 mm
Diametro circoscritto nominale del cavo	97,0 mm
Peso approssimativo del cavo	5380 kg/km

Caratteristiche elettriche

Tensione nominale U ₀ /U (U _m)	18 / 30 (38) kV
Massima resistenza elettrica del conduttore a 20°C in c.c.	0,125 Ohm/km
Resistenza elettrica del conduttore a 50 Hz e 90°C	0,161 Ohm/km
Portata di corrente nel terreno a 20°C - posa a trifoglio	389 A
Portata di corrente in aria a 30°C - posa a trifoglio	508 A
Corrente di corto circuito del conduttore per 1 s	22,7 kA
Corrente di corto circuito dello schermo per 0,5 s	2,2 kA
Resistività termica del terreno	1,5 °K.m/W
Modalità di connessione dello schermo metallico	Solid bonding

Caratteristiche meccaniche

Resistenza meccanica agli urti	Resistente agli urti, secondo la CEI 20-88
--------------------------------	--

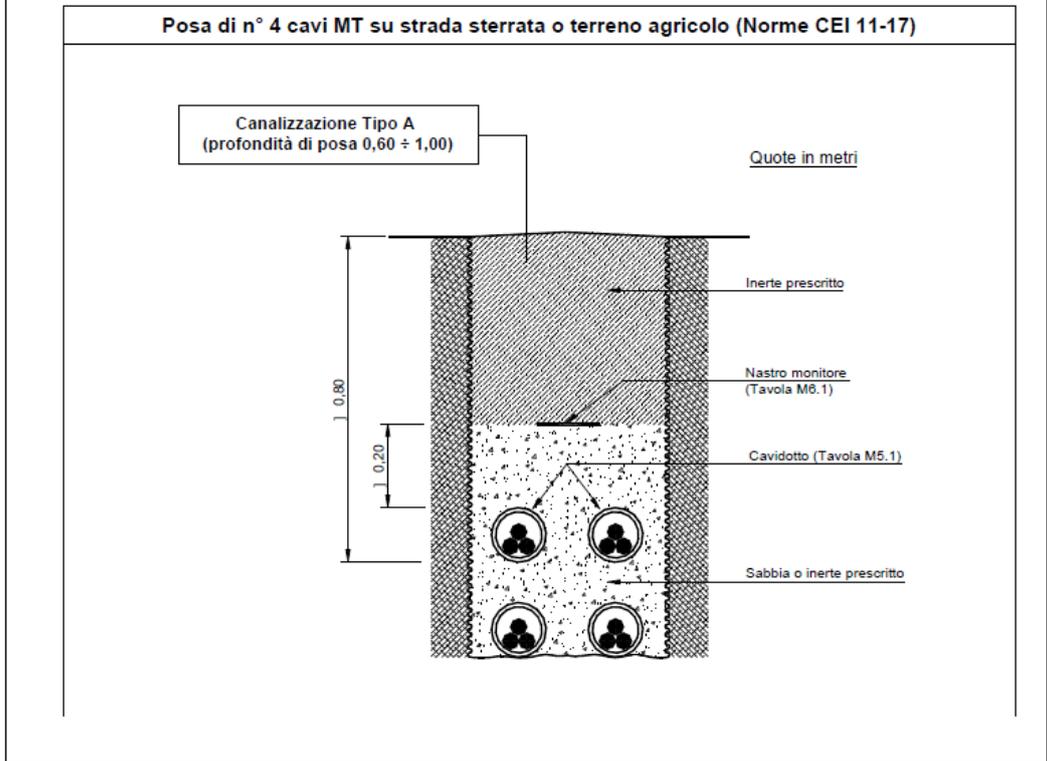
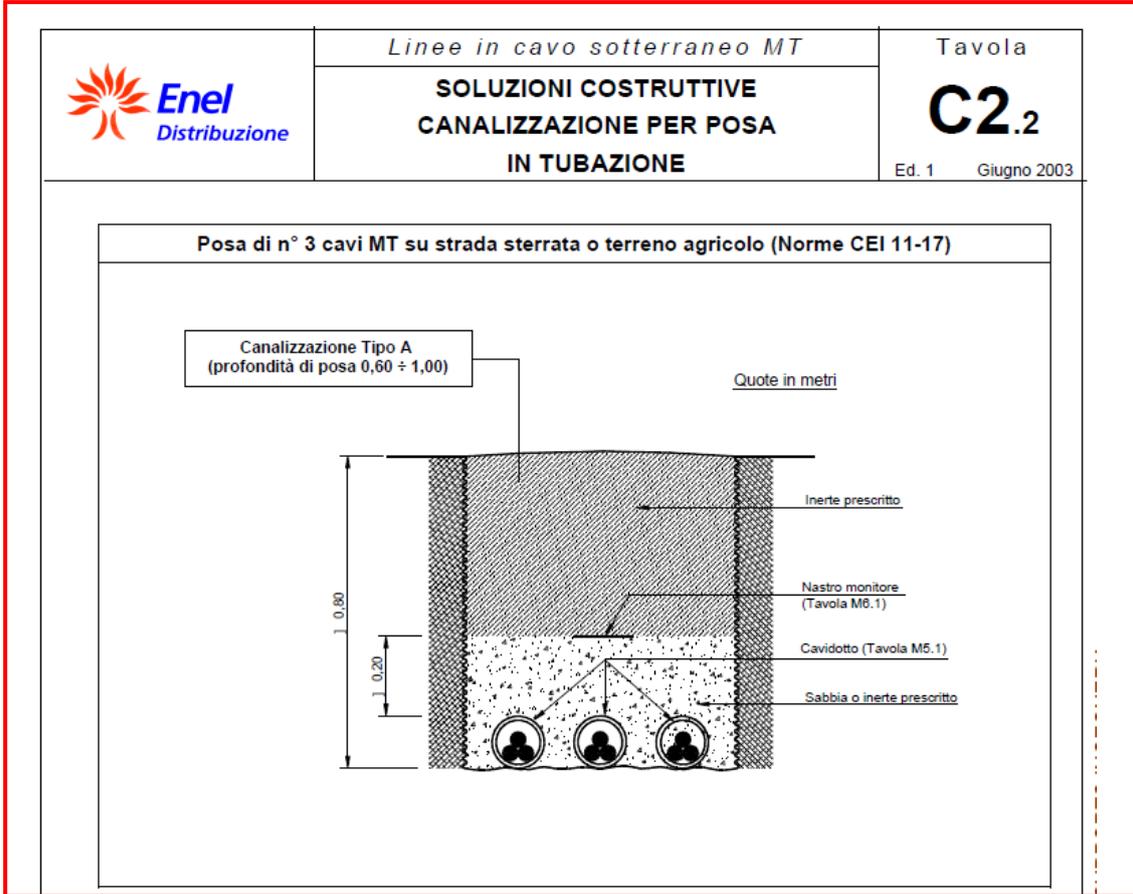
Caratteristiche d'utilizzo

Profondità di posa	800 mm
--------------------	--------

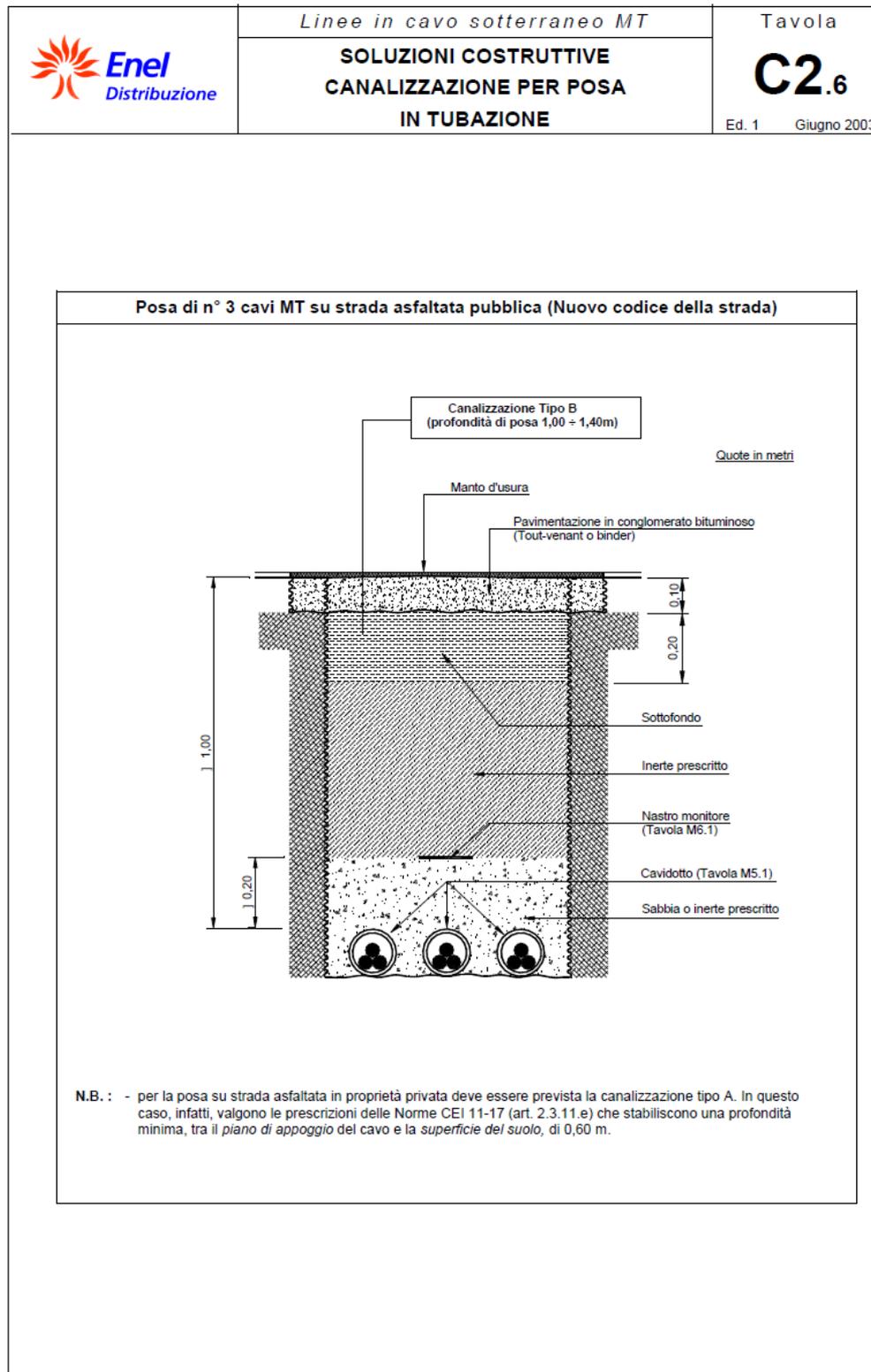
Scheda Tecnica 1

	NASTRO DI SEGNALAZIONE "ENEL CAVI ELETTRICI"	DS 4285																																		
		Dicembre 1999 Ed. I - 1/1																																		
PROPOSTA DI UNIFICAZIONE																																				
ΑΧΘΥΤΗ, ΑΠΠΛΑΤΗ ΥΝΙΦΙΚΑΖΙΟΝΕ □ ΥΝΙΦΙΚΑΖΙΟΝΕ ΙΜΠΛΑΝΤΙ	<div style="text-align: center;">  <p>Spazio per la stampigliatura del nome o sigla del Costruttore</p> <table border="1" style="margin: 20px auto;"> <tr> <td>Matricola</td> <td>85 88 33</td> </tr> </table> <p>UNITA' DI MISURA: n. rotoli</p> <p>MATERIALI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polietilene reticolato, PVC plastificato, o altri materiali di analoghe caratteristiche <p>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il nastro deve essere costituito da un film di colore rosso con dicitura nera, recante la scritta " ENEL - CAVI ELETTRICI" ripetuta per l'intera lunghezza, termicamente saldato ad una seconda pellicola in polipropilene trasparente a protezione della scritta. - La scritta di cui sopra dovrà essere intervallata da uno spazio di circa 100mm, entro il quale sarà inserito il Nome o marchio del Costruttore - Lo spessore e le caratteristiche del nastro ottenuto dovranno essere tali da permettere un allungamento pari o maggiore del 250%. <p>COLLAUDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verifica dimensionale e di rispondenza alle caratteristiche costruttive richieste. <p>CONFEZIONAMENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotoli di lunghezza 250m posti in busta sigillata di polietilene trasparente <p>IMPIEGO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Da stendere, al disopra delle protezioni meccaniche, per la segnalazione dei cavi interrati. <p>Descrizione ridotta:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>N</td><td>A</td><td>S</td><td>T</td><td>R</td><td>O</td><td> </td><td>S</td><td>E</td><td>G</td><td>N</td><td>A</td><td>L</td><td>A</td><td>Z</td><td>I</td><td>O</td><td>N</td><td>E</td><td> </td><td>C</td><td>A</td><td>V</td><td>I</td><td> </td><td>E</td><td>N</td><td>E</td><td>L</td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table> </div>		Matricola	85 88 33	N	A	S	T	R	O		S	E	G	N	A	L	A	Z	I	O	N	E		C	A	V	I		E	N	E	L			
Matricola	85 88 33																																			
N	A	S	T	R	O		S	E	G	N	A	L	A	Z	I	O	N	E		C	A	V	I		E	N	E	L								

Scheda Tecnica 2



Scheda Tecnica 3



Scheda Tecnica 4

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

8.3 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto interrato in Media Tensione 30kV, di collegamento tra il campo Agrivoltaico e la sottostazione Elettrica di utenza 150/30 kv.

Di seguito si riporta la determinazione della portata del conduttore di fase dell'elettrodotto interrato tra le cabine di raccolta della potenza complessiva dell'impianto Agrivoltaico e la Sossostazione elettrica di utenza.

La potenza in campo alternato massima dell'impianto fotovoltaico è pari a 45,00 Mw, suddivisa in tre circuiti, se ne desume pertanto la corrente Ib di esercizio per il circuito più caricato:

$$I_b = (P_n/3)/(V_n \times 1,73 \times \cos\phi) = (16.760.000/30.000 \times 1,73 \times 1) = 322 \text{ A}$$

Dove:

- Ib= corrente che attraversa il cavo per ogni circuito;
- Pn= Potenza nominale del circuito più caricato (16.76.000,00 kW)
- Vn= Tensione nominale di impianto (30.000 V)
- Cosφ= 1

La caduta di tensione risulta pari a $\sqrt{3} \times \text{Corrente} \times (\text{Lunghezza del filo} \times \text{Resistenza} / 1000)$, pertanto:

$$DV = \sqrt{3} \times 322 \times (153000 \times 0,125 / 1000) = 1069 \text{ Volt, paria al } 3,5 \%$$

È opportuno evidenziare che l'impianto raggiungerà il valore della potenza nominale, solo pochi giorni l'anno e per poche ore, e che la potenza di riferimento per il calcolo sulla caduta di tensione, con buona approssimazione può ritenersi, l'ottanta percento della nominale. Pertanto, la caduta media di tensione durante l'esercizio dell'impianto sarà pari a circa del 2,5%.

9 L'elettrodotto in Alta Tensione di collegamento tra l'impianto Agrivoltaico e la S.E. di Terna, per il tramite della sottostazione elettrica di utenza.

Come già riportato nel paragrafo "Parere Tecnico di Terna", la connessione tra l'impianto Agrivoltaico e la stazione elettrica di Terna è prevista in antenna con cavidotto AT a 150kv, per il tramite della stazione elettrica di utenza 150/30 kv. L'elettrodotto di cui trattasi ha estensione pari a circa 60 metri. Di seguito le coordinate geografiche del punto di partenza e del punto di arrivo dell'elettrodotto interrato proposto (sistema WGS 84).

- Punto di Partenza all'interno della sottostazione di utenza

N 40.5956001, E 17.7197876 N 40.54231767, E 17.91117306

- Punto di arrivo alla stazione elettrica

N 40.5960298, E 17.7197848

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

9.1 Caratteristiche geometriche dell'elettrodotto AT

Lungo il percorso longitudinale delle strade la posa sarà effettuata secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo M, posa direttamente interrata, con protezione meccanica supplementare. La sezione di scavo e i particolari costruttivi sono di seguito rappresentati. La terna di cavi sarà posata con disposizione dei conduttori a trifoglio, secondo le modalità riportate dallo schema tipico dell'Allegato "B1" della Specifica Tecnica TERNA UX LK401(vedi immagine 1, sezione n.4 e sezione n.5).

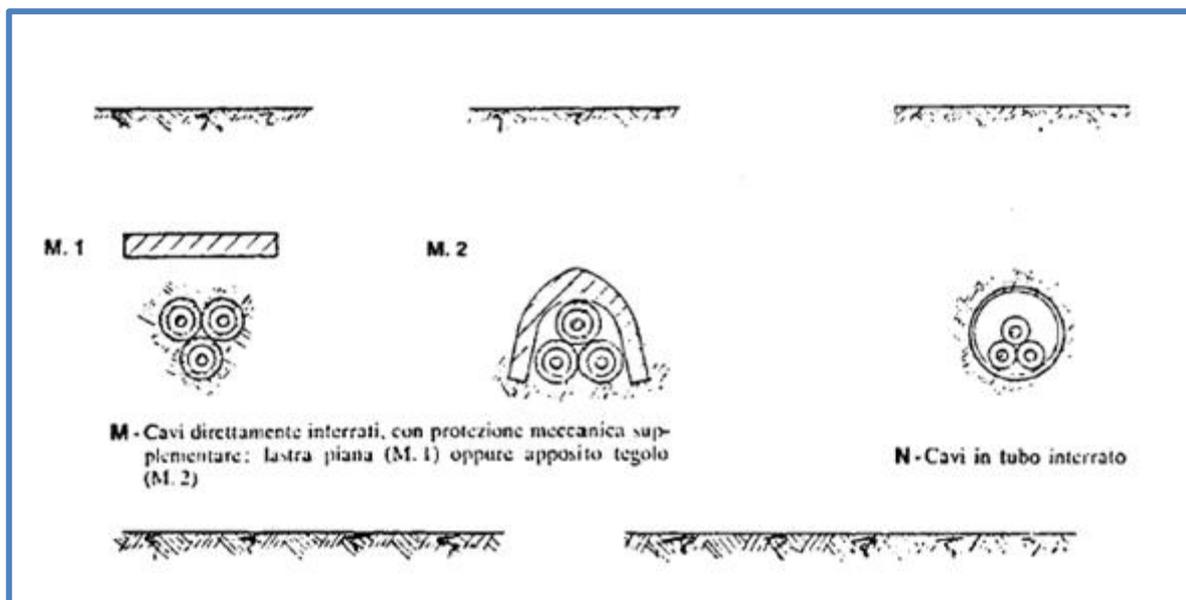
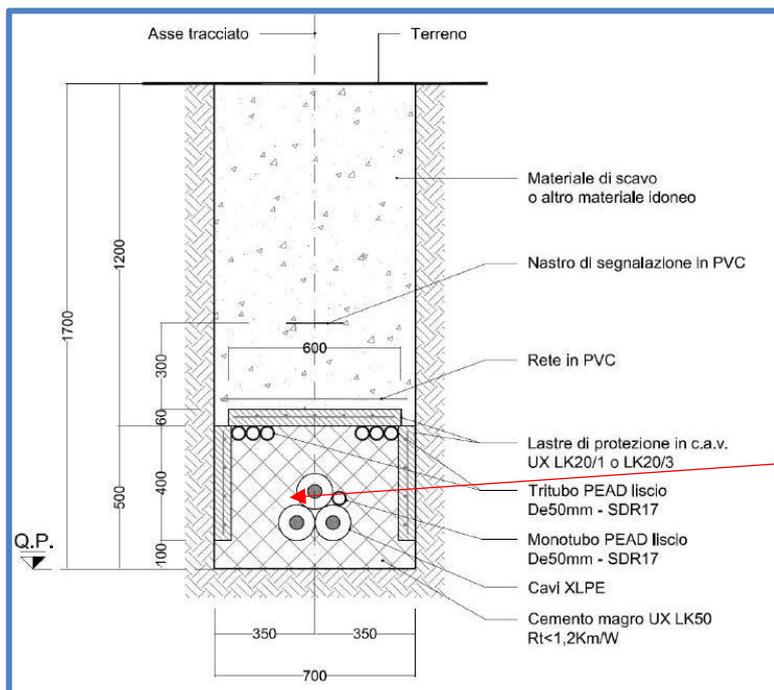
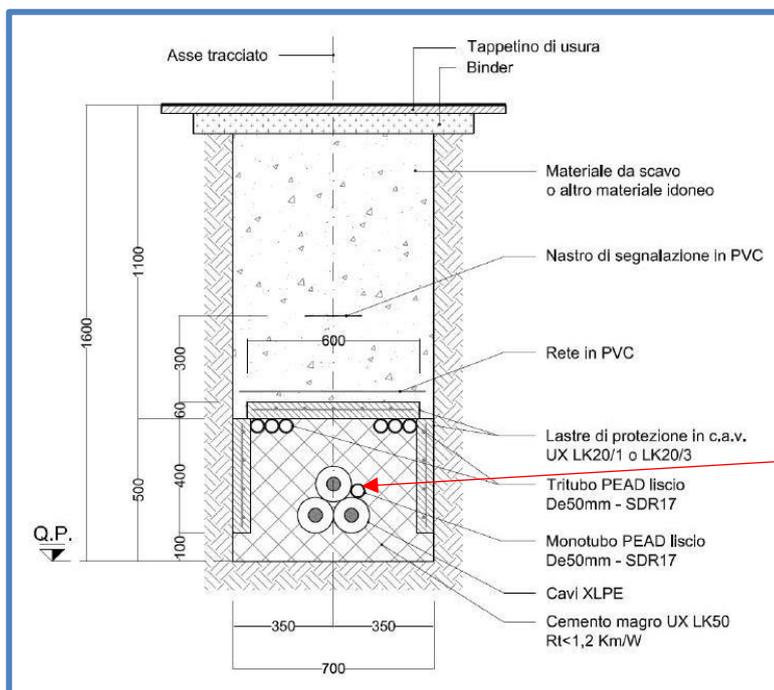


Immagine 1



La profondità di posa dell'elettrodotto è pari a circa 1,4 metri (baricentro) dal piano campagna

Sezione 4 Sezione in prossimità di strade bianche



La profondità di posa dell'elettrodotto è pari a circa 1,4 metri (baricentro) dal piano campagna

Sezione 5 Sezione in prossimità di strade asfaltate

Come si osserva dai particolari costruttivi indicati nelle sezioni soprariportate, l'elettrodotto è protetto da lastre prefabbricate in calcestruzzo armato di adeguata resistenza e da un getto di cemento magro che annega completamente le armature.

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW</p>	<p style="text-align: center;">FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.</p>
---	---	--

La sezione costruttiva a fine lavori risulterà della larghezza di 0,70 m. Si descrivono di seguito i vari componenti dell'elettrodotto partendo dal fondo scavo:

- strato di 10 cm di cemento magro a resistività termica controllata 1,2 Km/W;
- conduttori di energia, secondo le specifiche di progetto;
- lastre di cemento armato di protezione sui due lati;
- strato di riempimento per cm 40 di cemento magro a resistività termica controllata;
- tri-tubo in PEAD del diametro di 50 mm per l'inserimento del cavo in fibra ottica;
- apertura con piastra di protezione in cemento armato vibrato prefabbricato secondo le specifiche di progetto;
- rete in pvc arancione per segnalazione dell'elettrodotto in caso di manutenzioni da eseguire con tecniche di scavo controllato per esempio escavatore a risucchio;
- materiale riveniente dallo scavo opportunamente selezionato;
- nastro segnalatore in pvc con indicazione cavi in alta tensione;
- materiale riveniente dallo scavo fino al piano campagna;
- ripristino dello strato superficiale come ante-operam (strada bianca o asfalto).

Il cavidotto AT sarà quindi attestato, lato sottostazione, ai 3 terminali AT della sottostazione stessa, e alla stazione di Terna ai 3 terminali AT dello stallo di consegna che Terna ha determinato nel preventivo di connessione alle tre società che condividono lo stallo.

9.2 Caratteristiche del cavo AT

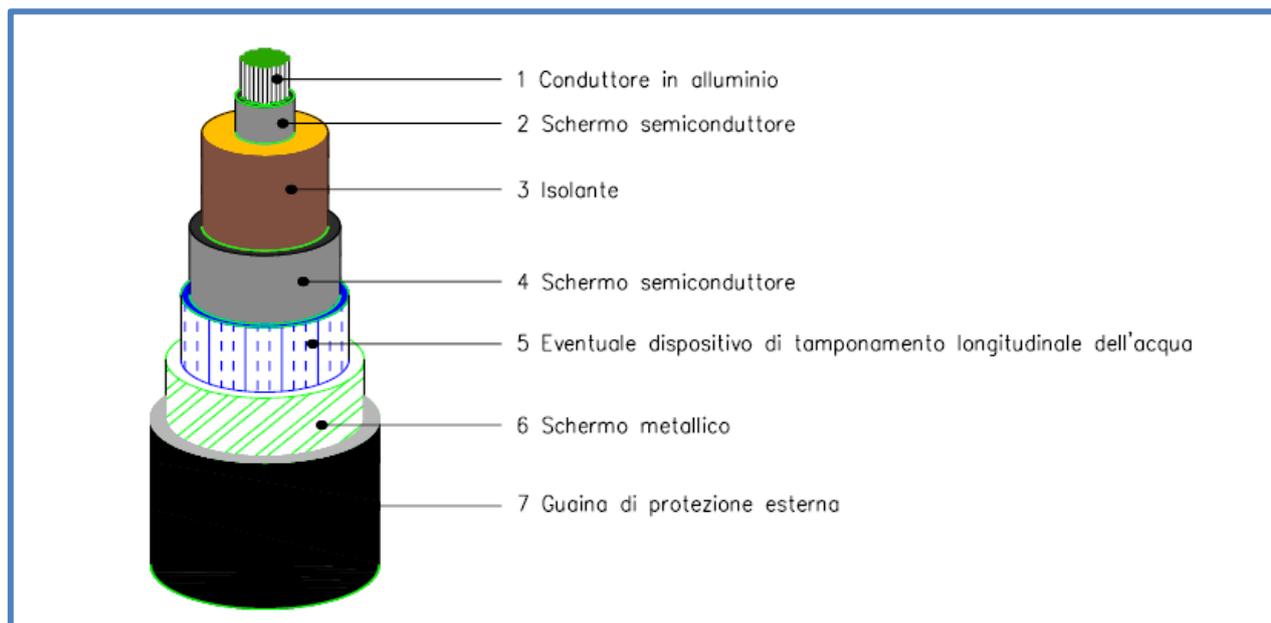
L'elettrodotto proposto sarà realizzato tramite cavi in alta tensione per posa interrata di ultima generazione con tipologia di isolamento realizzato in XLPE (polietilene reticolato). Questa tipologia di cavi risulta particolarmente compatta, permette elevate capacità di trasporto ed infine **non presenta problemi di carattere ambientale.**

Infatti, a differenza dei cavi in alta tensione di prima generazione il cui isolamento avveniva a mezzo di olio fluido, questa nuova tecnologia presenta il vantaggio di non richiedere apparecchiature idrauliche ausiliarie necessarie per l'espansione e il rabbocco del fluido dielettrico, con semplificazione dell'esercizio e l'annullamento di perdite di fluidi nei terreni circostanti, da cui la garanzia della massima compatibilità ambientale.

La tipologia di cavo in questione è inoltre caratterizzata da un isolante a basse perdite dielettriche.

La figura che segue mostra uno schema di sezione tipo per questa tipologia di cavi.

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--



Sezione 6 – sezione tipica del cavo AT

Di seguito le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione:

- Tensione nominale U_0/U : 87/150 kV;
- Tensione massima U_m : 170 kV;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione di prova a frequenza ind.: 325 kV (in accordo alla IEC 60071-1, tab.2);
- Tensione di prova ad impulso atmosferico: 750 kVcr;
- Sezione del conduttore 1200 mmq.
- Potenza trasportata 220 MVA
- Isolamento XLPE
- Portata in corrente Circa 950 A

9.3 Sistema di posa dei cavi

Gli schemi tipici di posa di un elettrodotto a 36:150 kV sono tipicamente a “trifoglio”.

Per gli elettrodotti in cavo per i diversi livelli di tensione, gli schemi tipici di posa sono i seguenti: in piano e a trifoglio, come rappresentati nella figura seguente; come già riportato nei capitoli precedenti si ribadisce che l'elettrodotto in progetto è stato progettato con posa a trifoglio.

<p style="text-align: center;">INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW</p>	<p style="text-align: center;">FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.</p>
---	--	--

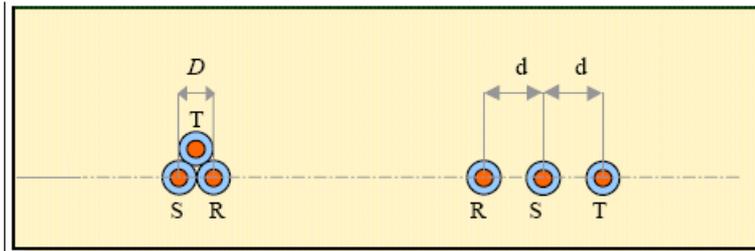


Fig. 1 – schemi tipici di disposizione cavi AT

La posa a trifoglio ha l'inconveniente di ridurre la portata di corrente ammissibile del cavo dovuta al regime termico che si instaura a causa della vicinanza dei cavi, ma ha il vantaggio di diminuire i campi elettromagnetici e di ridurre le sezioni di scavo riducendo gli impatti ambientali. Al contrario la posa in piano presenta livelli di portata in corrente proporzionali alla distanza "d" di interesse dei cavi. Per tale motivo la posa a trifoglio è utilizzata per i livelli di tensione più bassa (150-220 kV) mentre la posa in piano è utilizzata per i livelli di tensione più alta (220-380kV).

Gli schermi metallici intorno ai conduttori di fase dei cavi con isolamento estruso hanno la funzione principale di fornire una via di circolazione a bassa impedenza alle correnti di guasto in caso di cedimento dell'isolamento. Pertanto, essi saranno dimensionati in modo da sostenere le massime correnti di corto circuito che si possono presentare.

9.4 Sistema di telecomunicazioni

Per le trasmissioni dati del sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazione tra le stazioni terminali dei collegamenti, costituito da uno o più cavi a 48 fibre ottiche come rappresentato in modo indicativo nella figura che segue.

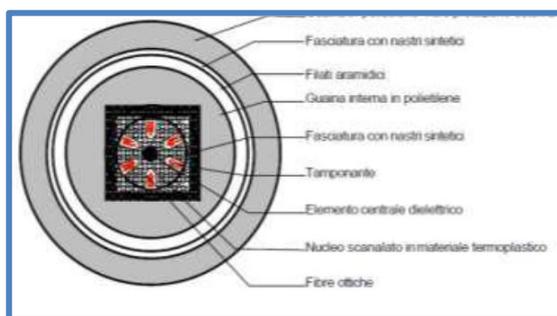


Fig. 2 – Sezione tipica del sistema di telecomunicazioni

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

9.5 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto interrato di collegamento dell'impianto Agrivoltaico e la S.E. 380/150 di Terna, per il tramite della sottostazione elettrica di utenza.

Di seguito si riporta la determinazione della portata del conduttore di fase dell'elettrodotto interrato in AT 150 kV.

La potenza in campo alternato massima dell'impianto Agrivoltaico della proponente è pari a 45 Mw, la corrente di esercizio deve essere calcolata considerando la potenza complessiva massima prevedibile degli impianti delle società di cui all'accordo di condivisione, stimabile a circa 200 Mw, se ne desume pertanto la corrente Ib di esercizio

$$I_b = P_n / (V_n \times 1,73 \times \cos\phi) = 200.000.000 / (150.000 \times 1,73 \times 1) = 770 \text{ A}$$

Dove:

- Ib= corrente che attraversa il cavo;
- Pn= Potenza nominale degli impianti presunta (200,00 MW)
- Vn= Tensione nominale di impianto (150.000 V)
- Cosφ= 1

La caduta di tensione risulta pari a $\sqrt{3} \times \text{Corrente} \times (\text{Lunghezza del filo} \times \text{Resistenza} / 1000)$, pertanto:
 DV= 105 Volt, pari allo 0,002%, pertanto trascurabile.

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

10 Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa)

Il presente capitolo ha lo scopo di definire le ipotesi di calcolo mediante le quali sono stati calcolati sia il campo elettrico e magnetico, e le fasce di rispetto. L'approccio progettuale è conforme al D.P.C.M. dell'8 luglio 2003, “ *Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*”, nonché della “ *Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti*”, approvata con DM 29 maggio 2008.

Per “fasce di rispetto” si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, ovvero il volume racchiuso dalla curva isolivello a 3 microtesla, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore della popolazione, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003. Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Con Decreto 29 maggio 2008 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

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

Tale decreto prevede per il calcolo della Dpa l'utilizzo della configurazione spaziale dei conduttori, geometrica e di fase che forniscono il risultato più cautelativo; a tal proposito si riporta di seguito il calcolo della Distanza di prima approssimazione dell'elettrodotto proposto in progetto:

Lo schema di posa in progetto è di tipo a trifoglio come rappresentato nella figura seguente:

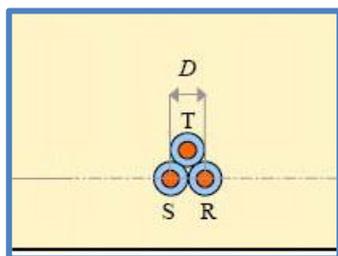


Fig. 3 – disposizione di progetto.

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

Di seguito si riportano i limiti dell'intensità di campo elettrico e di induzione magnetica previsti per legge:

Frequenza 50 Hz	Intensità di campo elettrico E (kV/m)	Induzione Magnetica B (μT)
Limite di esposizione * (da non superare mai)	5	100
Valore di attenzione ** (da non superare in ambienti abitativi già esistenti e comunque nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore)	-	10
Obiettivo di qualità ** (da non superare per i nuovi elettrodotti o le nuove abitazioni in prossimità di elettrodotti esistenti)	-	3

* Valori efficaci

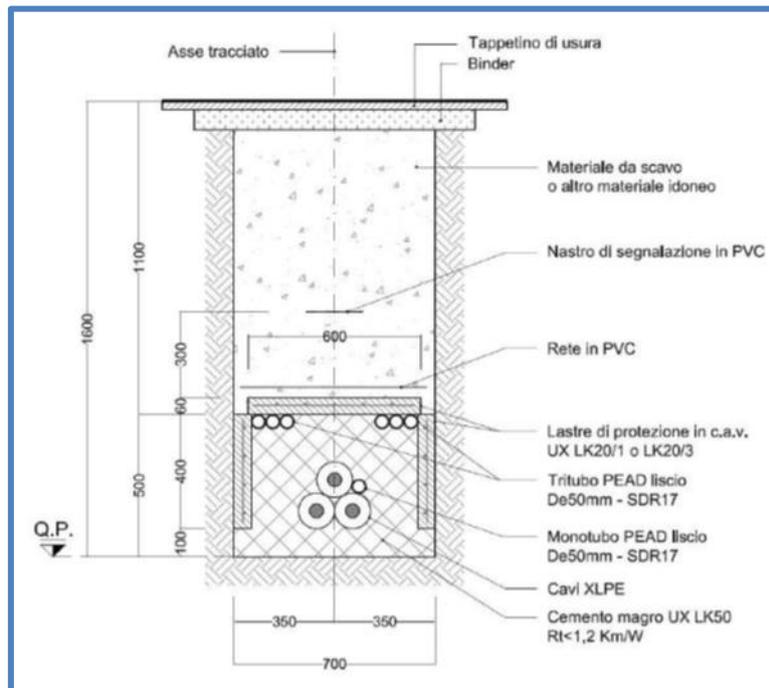
**Mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio

Tabella 5

Si riporta di seguito l'andamento della fascia di rispetto e della relativa Distanza di Prima Approssimazione relativa all'opera proposta in progetto, quindi elettrodotto a una singola terna di cavi a 150 kV posati a trifoglio:

SINGOLA TERNA CON CAVI POSATI A TRIFOGLIO	
PROFONDITA' DI POSA	1,4 METRI
CORRENTE	770 A
DIAMETRO ESTERNO	95 mm
SEZIONE CONDUTTORE	1200 mm²

Tabella 6



Sezione 7

Il calcolo che segue è stato implementato secondo la guida CEI 106-11 che propone una serie di formule analitiche approssimate, applicabili senza l'uso di software, che permettono il calcolo immediato dell'induzione magnetica ad una data distanza dal baricentro dei conduttori della linea elettrica. Dette formule sono molto utili per effettuare analisi piuttosto precise e soprattutto immediate delle fasce di rispetto.

La formula da applicare per linea in cavo interrato con cavi unipolari posati a trifoglio è la stessa utilizzata per le linee aeree con conduttori a triangolo:

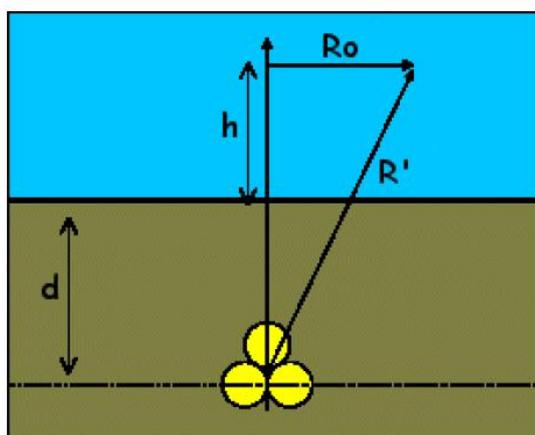
$$B = \frac{P \cdot I}{R^2} \cdot 0,1 \cdot \sqrt{6} \quad [\mu T]$$

dove P [m] è la distanza fra i conduttori disposti ai vertici di un triangolo (in caso di distanze differenti, P diventa la media delle distanze fra i tre conduttori), I [A] è la corrente, simmetrica ed equilibrata, che attraversa i conduttori, R [m] è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B (la formula è valida per $R \gg P$). Rovesciando la logica, è anche possibile calcolare la distanza R' dal baricentro dei conduttori, alla quale l'induzione magnetica si riduce al valore dell'obiettivo di qualità di 3 μT :

$$R' = 0,286 \cdot \sqrt{P \cdot I} \quad [\text{m}]$$

Invece della distanza dal baricentro è fondamentale conoscere la distanza dall'asse della linea a livello del suolo (h=0) R_0 (figura), oltre la quale l'induzione magnetica scende al di sotto dell'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ (d è la profondità di posa):

$$R_0 = \sqrt{0,082 \cdot P \cdot I - d^2} \quad [\text{m}]$$



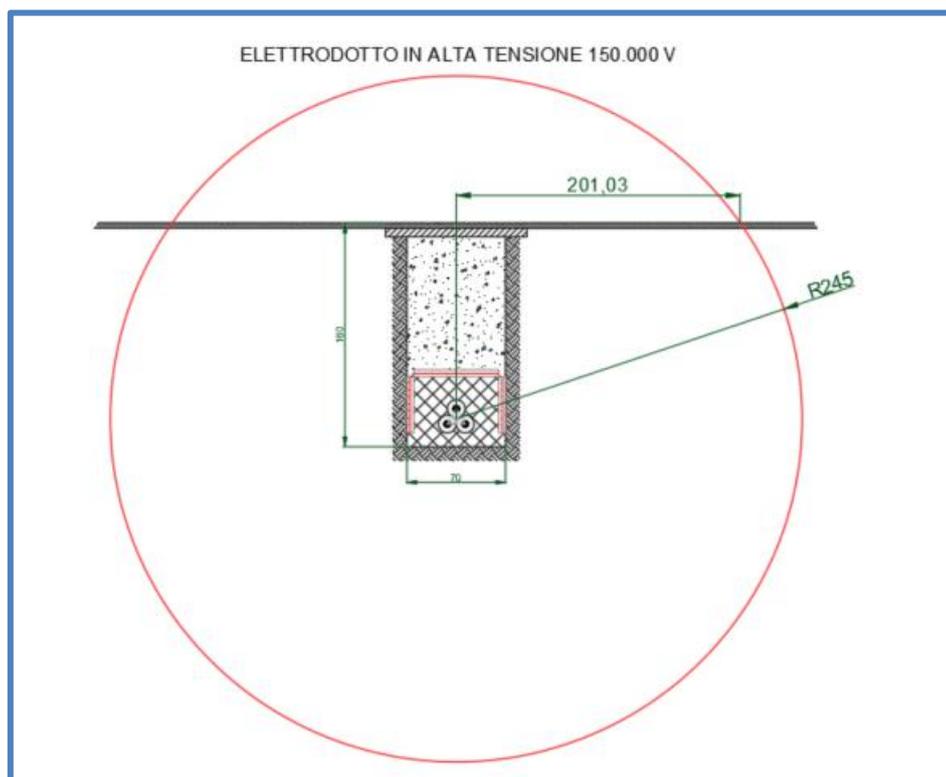
Il calcolo analitico è stato eseguito con l'ausilio di un foglio di calcolo appositamente implementato.

K	P (m)	I (A)	R' (m)	
0,286	0,095	770	2,45	
k	P (m)	I (A)	d (m)	Ro (m)
0,082	0,095	770	1,4	2,01

Tabella 7 – calcolo DPA

Di seguito si riporta la rappresentazione grafica di R' pari a 2,45 metri e R_0 pari a 2,01 metri, che ne prova la correttezza dell'analisi.

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--

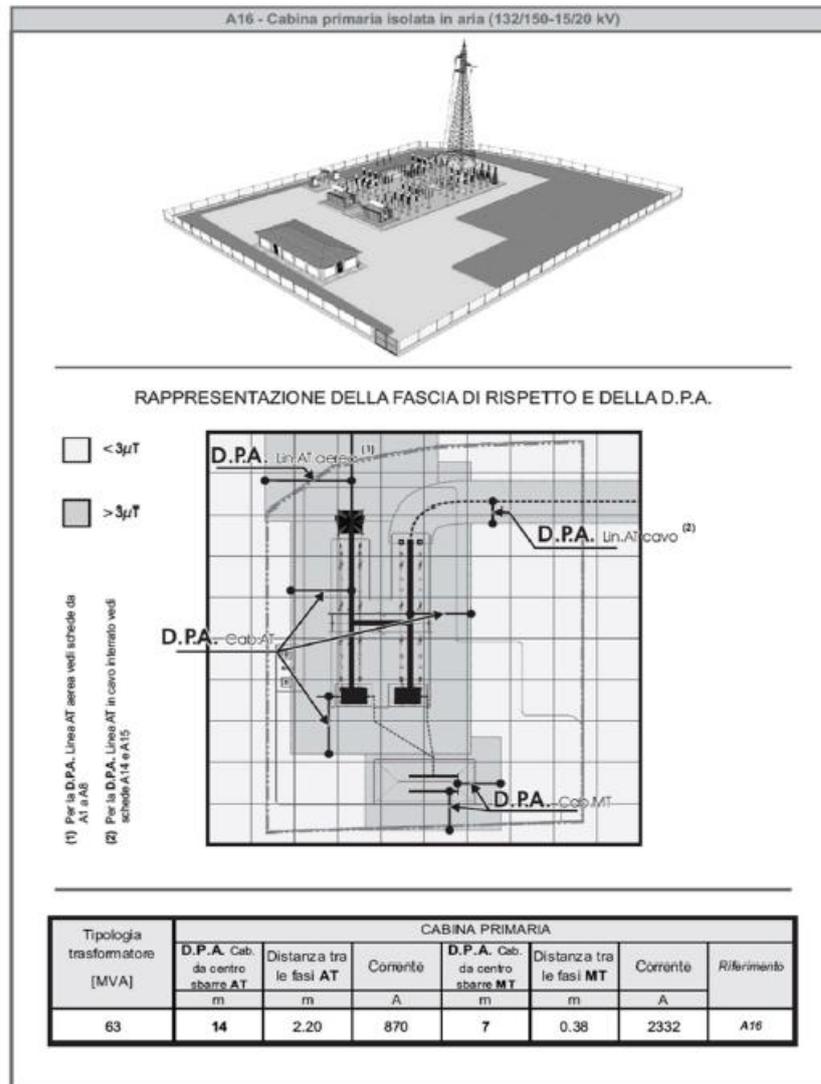


Sezione 8

Per la verifica della DPA relativa alla sottostazione di Utenza, si farà riferimento alle “Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08 Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” di ENEL.

Secondo le linee guida di cui trattasi, la DPA è sicuramente interna alla sottostazione, se sono rispettate le seguenti distanze dal perimetro esterno, delle linee in ingresso/uscita (vedi scheda tecnica n.5):

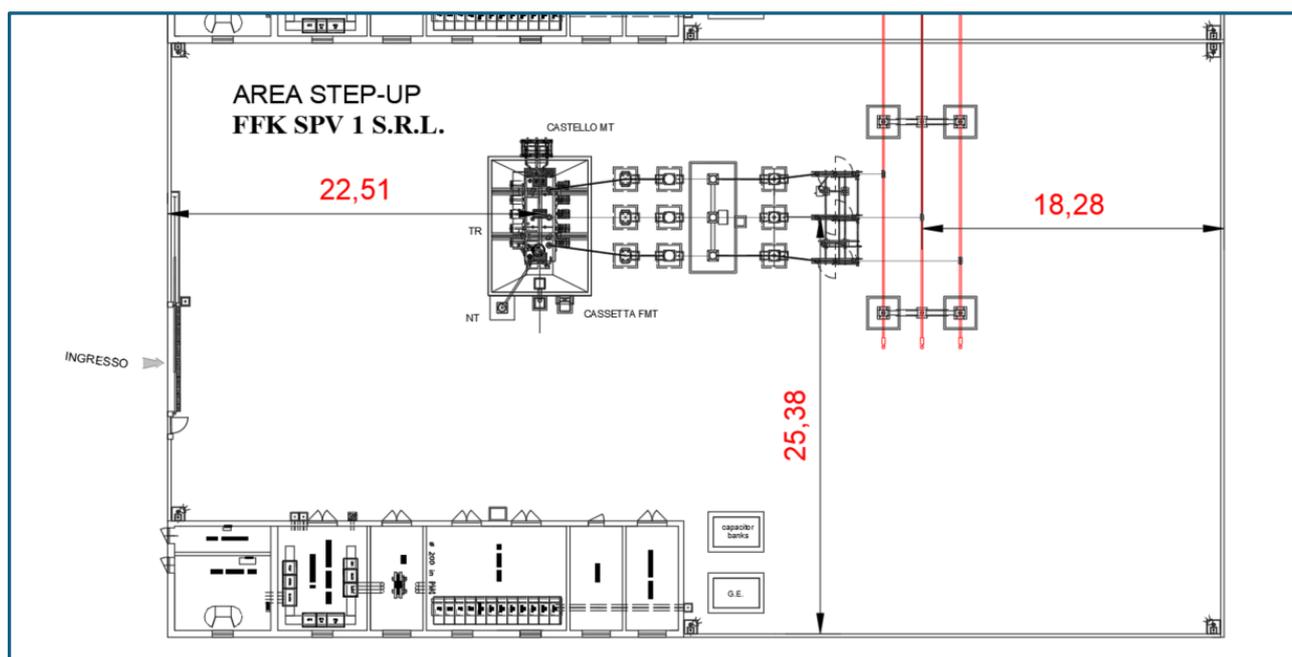
- 14 M DALL’ ASSE DELLE SBARRE DI AT IN ARIA;
- 7 M DALL’ ASSE DELLE SBARRE DI MT IN ARIA.



Scheda Tecnica 5

Come si evince dallo stralcio cartografico n.11, la distanza minima dal perimetro, della stazione di utenza, dalle linee MT risulta 22,51 metri, e dalle linee AT risulta 18,28 metri, quindi inferiori a quanto prescritto.

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	---	--



Stralcio Cartografico 11

Quanto sopra esaurisce la verifica in merito al campo magnetico, in merito alla verifica relativa al campo elettrico, si premette che la linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo (come abbiamo rappresentato dalle analisi e dai calcoli sopra riportati) è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza. Nel caso di cavi interrati, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il **campo elettrico nullo ovunque**. Pertanto, il rispetto della normativa vigente in relazione al campo elettrico in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

10.1 Conclusioni DPA

In conclusione, dalle valutazioni effettuate si conferma che i tracciati degli elettrodotti e la sottostazione elettrica oggetto della seguente proposta progettuale, sono stati studiati in modo da rispettare i limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003:

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

INGENIUM Studio di Ingegneria Dell' Ing. Francesco Ciraci	PROGETTO SPV 39 – CEGLIE - CASAMASSIMA Potenza Richiesta ai fini della Connessione 45,00 MW Potenza Nominale Impianto Produzione 50,4 MW	FFK RENEWABLES ITALY S.P.A.
--	--	--

11 Aree impegnate

In merito all'interessamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico sugli espropri, le **Aree Impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

Il vincolo preordinato all'asservimento coattivo sarà invece apposto sulle “**aree potenzialmente impegnate**” (previste dalla L. 239/04), che equivalgono alle “**zone di rispetto**” di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

Si precisa che ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo, le “aree potenzialmente impegnate” coincidono con le “zone di rispetto”; di conseguenza i terreni ricadenti all'interno di dette zone risulteranno soggetti al suddetto vincolo.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'asservimento coattivo.

Per le opere ricadenti in “legge obiettivo” (procedura ai sensi del D. Lgs.190/02) le aree impegnate si intendono estendersi al concetto di aree potenzialmente impegnate, alla luce delle successive norme sopra richiamate.

12 Sicurezza cantieri

I lavori si svolgeranno nel rispetto della normativa e del D.Lgs. 81/08 e successiva modifica e integrazioni D.Lgs. 106/09. Pertanto, in fase di progettazione la Società provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Ceglie Messapica

16/02/2025

Ing. Ciraci Francesco