



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI SAN PANCRAZIO SALENTINO



Progetto DEFINITIVO: SPV46

Impianto Agrivoltaico ubicato in agro del Comune San Pancrazio Salentino (Br),
sui terreni censiti nel N.C.T del Comune di San Pancrazio Salentino foglio di
mappa n. 47 particella n.5

Potenza ai fini della connessione 4,856 MW.

Codice di Rintracciabilità di Enel S.P.A. 491152164

Codice elaborato	PIANO TECNICO - PAS ai sensi del Dlgs 190 del 2024	Ottobre 2025
------------------	--	--------------

SPV.46 - R6	Relazione Generale Tecnica Descrittiva
Scale Varie	

DATA	MOTIVO REVISIONE	REDATTO	APPROVATO
26/06/2026	//	ING. FRANCESCO CIRACI'	ING. FRANCESCO CIRACI'

COMMITTENTE:



FFK SPV 7 S.R.L.
VIA DURINI 4 – 20122 - MILANO (MI)
C.F. 13841710968 - P.IVA 13841710968 (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 di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

Sommario

1. Premessa	4
2. Iter autorizzativo e competenza in merito alla realizzazione delle opere di rete	7
3. Riferimenti Normativi	7
4. Norme Tecniche.....	8
5. Inquadramento Catastale dell’intera opera impianto e opere di rete - SPV.46-T12 CATASTO 1_2.000_1_500.....	9
6. Georeferenziazione e dettaglio delle opere da realizzare	10
7. Inquadramenti Cartografici dell’intervento, Impianto di rete, e Fotovoltaico.....	11
Inquadramento su CTR - SPV.46-T15 CTR 1_10.000	11
Inquadramento PPTR - 6.1.1 Componenti Geomorfologiche - SPV.46-T02 PPTR COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE 1_10.000.....	12
Inquadramento PPTR - 6.1.2 Componenti Idrologiche - SPV.46-T03 PPTR COMPONENTI IDROLOGICHE 1_10.000.....	13
Inquadramento PPTR - 6.2.1 Componenti Botanico Vegetazionali - SPV.46-T04 PPTR COMPONENTI BOTANICO VEGETAZIONALI 1_10.000.....	14
Inquadramento PPTR - 6.2.2 Componenti delle Aree Protette e dei Siti Natur.stici - SPV.46-T05 PPTR COMPONENTI AREE PROTETTE E SITI NATURALISTICI 1_10.000.....	15
Inquadramento PPTR - 6.3.1 Componenti culturali e insediative - SPV.46-T06 PPTR COMPONENTI CULTURALI ED INSEDIATIVE 1_10.000.....	16
Inquadramento PPTR - 6.3.2 Componenti dei Valori Percettive - SPV.46-T07 PPTR COMPONENTI DEI VALORI PERCETTIVI 1_10.000.....	17
Inquadramento su carta AdB PAI - Rischio Idraulico - SPV.46-T09 RISCHIO IDRAULICO 1_10.000	18
Inquadramento su carta AdB Idrogeomorfologica - SPV.46-T08 RETICOLO IDROGRAFICO 1_10.000.....	19
Inquadramento su carta DG2122 Impianti FER – SPV.46-T18 AREE IDONEE 1_50.000	20
Inquadramento su IGM - SPV.46-T19 IGM 1_10.000	21
8. Sistema vincolistico intersecato dalle opere previste in progetto	21
9. Vincoli e criteri progettuali.....	22
10. Specifiche tecniche degli elementi fisici che compongono l’impianto di rete	22
Linea elettrica a 20 kV in cavo sotterraneo	22
Canalizzazioni	22
Cabina di consegna del tipo “DG2061” ed. 09 (DG2061/7 Standard box cliente)	23
Quadri MT.....	24
Impianto di terra.....	24

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

Opere elettromeccaniche dell’impianto di utente per la connessione.....	24
Parallelo con la rete di ENEL Distribuzione.....	24
11. Standard e particolari costruttivi	25
Cabina di consegna DG2061 edizione 9	25
Accessori Cabine elettriche	26
Cavi MT	27
Quadri MT.....	28
Protezioni meccaniche	30
Sezione Cavidotto su strada sterrata singolo e doppio cavo.....	31
Sezione Cavidotto su strada pubblica asfaltata.....	32
Nastro segnalatore	33
Sezionatore su palo esistente - Matricola Enel 162224 – IMS – 6 PT.....	34
Caratteristiche Geometriche dell’elettrodotta interrato in Media Tensione.	35
12. Caratteristiche elettriche del nuovo elettrodotta interrato in media tensione	35
13. Calcolo del campo elettrico – magnetico e della Distanza di prima approssimazione (Dpa).36	
14. Dichiarazioni del Proponente in ordine alle autorizzazioni dell’impianto di rete per la connessione	38
15. Piano Particolare elenco delle ditte	39
16. Generalità sugli impianti fotovoltaici	40
17. Risparmio di emissioni nocive (su base dati 2024).....	44
18. Architettura dell’impianto fotovoltaico in progetto	45
Scheda tecnica del Modulo fotovoltaico	47
Scheda tecnica Inverter	49
Struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici.....	51
Cabine elettriche	53
19. Tabella riassuntiva relativa all’architettura di impianto	54
20. Scelta dei cavi	55
Cavi di stringa.	55
Cavi inverter al quadro di parallelo	58
Linee elettriche Media Tensione corrente alternata	61
21. La scelta degli SPD	62
22. Messa a terra	62

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

23.	Videosorveglianza e illuminazione	63
24.	Viabilità di servizio	64
25.	Recinzione.....	64
26.	Sistema di irrigazione e stoccaggio dell'acqua piovana	66
27.	Verifiche strutturali	66
28.	Sicurezza cantieri	67

Figura 1-schema unifilare MT	24
Figura 2-cabina di consegna pianta e sezioni	25
Figura 3-assonometria cabina di consegna	26
Figura 4-accessori cabine elettriche	26
Figura 5-cavi mt	27
Figura 6-scomparti dy 808	28
Figura 7-scomparti dy 900	29
Figura 8-corrugati	30
Figura 9-tipologia cavidotti interrati su sterrato	31
Figura 10-tipologias cavidotti interrati su asfalto.....	32
Figura 11-nastro monitore	33
Figura 12-sezionatore	34
Figura 13-fasce di rispetto per cavidotti.....	38
Figura 14-irraggiamento su base mensile	41
Figura 15-atlante solare.....	42
Figura 16-kwh per mq.....	42
Figura 17-produzione annuale in kwh/anno della sezione fotovoltaica dell'impianto.....	44
Figura 18-scheda tecnica modulo fotovoltaico parte prima	47
Figura 19- scheda tecnica modulo fotovoltaico parte seconda	48
Figura 20-scheda tecnica inverter parte prima	49
Figura 21- scheda tecnica inverter parte seconda	50
Figura 22-disposizione dei tracker.....	52
Figura 23-particolare costruttivo tracker	52
Figura 24-testa tracker	53
Figura 25-dettaglio palo illuminazione e video sorveglianza	64
Figura 26-recinzione di tipo leggera	65
Figura 27-cancello scorrevole di tipo leggero	65
Figura 28-serbatoi raccolta acque piovane	66

Tabella 1-parametri campo elettrico e magnetico	37
Tabella 2-particelklare	39
Tabella 3-radiazione solare giornaliera media	43
Tabella 4-architettura impianto	54
Tabella 5-tensione esercizio cavi elettrici	55
Tabella 6-corrente massima di impiego dei cavi elettici.....	60

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

1. Premessa

Con la presente si relaziona in ordine alle opere di impianto e di connessione relative all'impianto **AGRIVOLTAICO**, proposto dalla società FFK SPV 7 S.R.L. con sede legale in VIA DURINI 4 – 20122 - MILANO (MI), **Codice Fiscale e P.IVA 13841710968**, operante nello sviluppo di progetti dedicati alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, nello specifico fotovoltaica, che di seguito per semplicità sarà indicata sempre come Società proponente.

La potenza complessiva massima di immissione dell'impianto Fotovoltaico proposto è pari a 4856 kw conformemente a quanto stabilito dal preventivo di connessione di ENEL distribuzione con codice di rintracciabilità n. 491152164 che indica come valore della potenza in immissione ai fini della connessione 4856 kW (art. 1.1, z del TICA).

Il progetto di cui trattasi prevede:

- 1- la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico ubicato in agro del Comune di San Pancrazio Salentino (BR), sui terreni censiti nel N.C.T. di San Pancrazio Salentino al foglio di mappa 47, particella n. 5 (si specifica che tutte le particelle sono nella piena disponibilità del proponente);
- 2- la realizzazione delle relative opere di connessione da realizzare come di seguito specificato.
 - 2.1 Cabina di consegna sui terreni censiti nel N.C.T. di San Pancrazio Salentino al foglio di mappa n. 47, particella n.5, si specifica che la cabina di consegna è stata progettata tale da essere immediatamente accessibile da strada pubblica, nello specifico da strada interpoderale connessa direttamente alla strada provinciale **SP 65**, (si specifica che tutte le particelle sono nella piena disponibilità del proponente);
 - 2.2 Cavidotto (MT) di media tensione 20 kV, **doppio cavo**, realizzato su strada interpoderale per circa 410 metri;
 - 2.3 Sezionatore telecomandato su palo esistente con relativa salita cavo;
 - 2.4 Cavidotto (MT) di media tensione 20 kV, **unico cavo**, realizzato su strada interpoderale per circa 300 metri;
 - 2.5 Cavidotto (MT) di media tensione 20 kV, **unico cavo**, realizzato su strada provinciale asfaltata per circa 790 metri;
 - 2.6 Cavidotto (MT) di media tensione 20 kV, **unico cavo**, realizzato su strada comunale asfaltata per circa 180 metri.

Le opere sopraindicate sono rappresentate negli elaborati grafici allegati alla presente, (Vedi tavola grafica SPV.46 -T11)

Si ribadisce che la potenza ai fini della connessione è pari a 4.856 kW, e che il codice di rintracciabilità è 491152164.

La Soluzione Tecnica Minima Generale sopra richiamata prevede che l'impianto Fotovoltaico di cui trattasi sarà allacciato nel punto di rete con una potenza massima in immissione di 4.856 kW.

Il punto di connessione è identificato dalla STMG sopra richiamata come segue (i seguenti dati sono relativi al punto di connessione dell'impianto in oggetto alla rete MT con tensione nominale 20.000 V e identificato con il codice di rintracciabilità della richiesta 491152164):

- Indirizzo: Strada Provinciale 65, s.n.c. - San Pancrazio Salentino

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

- Località: San Pancrazio Salentino 72026 (BR)
- Codice POD: IT001E128695826 (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)

Codice presa: 7418807300014

Codice fornitura: 128695826

I lavori di connessione sono ai sensi dell'art.10.1 del TICA di tipo complesso.

Nello specifico la soluzione tecnica prevede, come meglio rappresentato dagli elaborati grafici allegati alla presente, che l'impianto agrivoltaico di cui trattasi sarà allacciato alla rete MT di ENEL Distribuzione con tensione nominale di 20 kV tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT SAN PANCRAZIO SALENTINO CP.

Le opere MT relative alla connessione dell'impianto di produzione sono:

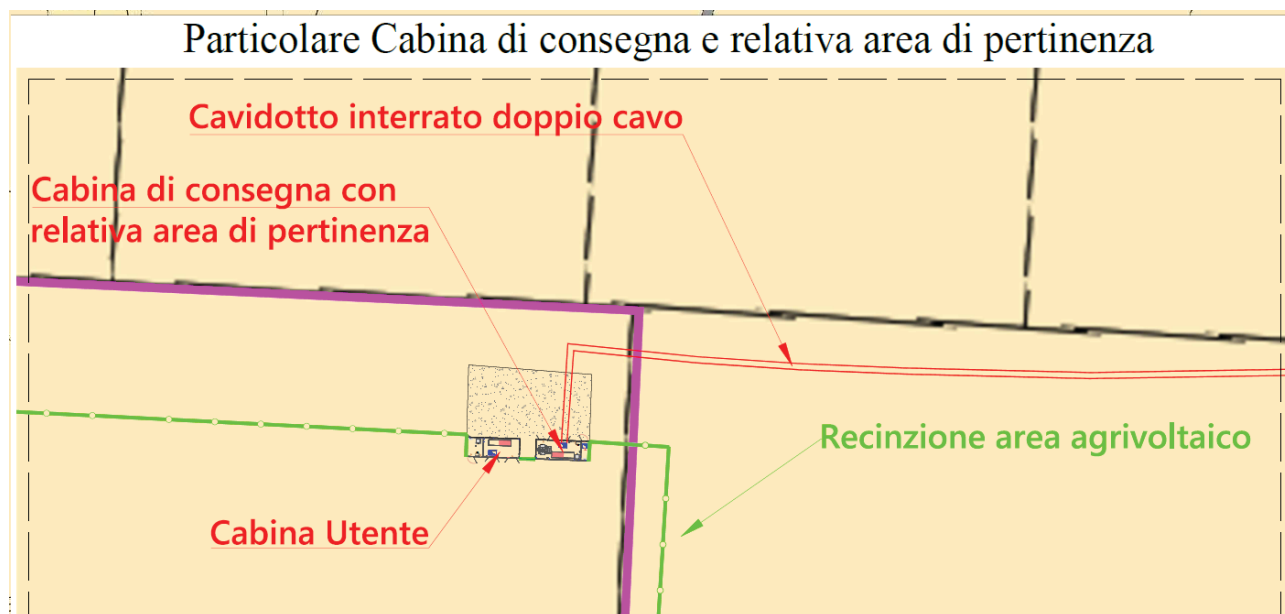
- costruzione di linea in cavo sotterraneo AL185mmq, in doppio cavo fino al sezionatore su palo e in singolo cavo dal sezionatore su palo alla CP San Pancrazio Salentino;
- costruzione di una cabina di consegna;
- Quadro in SF6 (con ICS), Quadro Utente in SF6 DY808 dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16 kA;

Di seguito si descrivono le apparecchiature elettromeccaniche previste dalla STMG di cui trattasi:

- Quadro in SF6 (con ICS) più Quadro Utente in SF6 DY808 dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16 kA;
- Quadro DY900/3 (3Li)

Di seguito si riporta uno stralcio dell'elaborato "SPV.46-T12 CATASTO 1_2.000_1_500" (allegato alla presente) che rappresenta su base catastale le opere da realizzare. La cabina di consegna richiesta dalla STMG di Enel Distribuzione è quella rappresentata ad Est, dalla stessa partono i cavi MT indicati in rosso, di cui uno arriverà a connettersi al sezionatore su palo, tale da realizzare la richiusura tra la cabina di consegna e la linea MT PALOMBARO - DW3033659 nella tratta dei nodi DW304348632 ÷ DW304189265, e l'altro arriverà a connettersi in antenna alla CP di San Pancrazio.

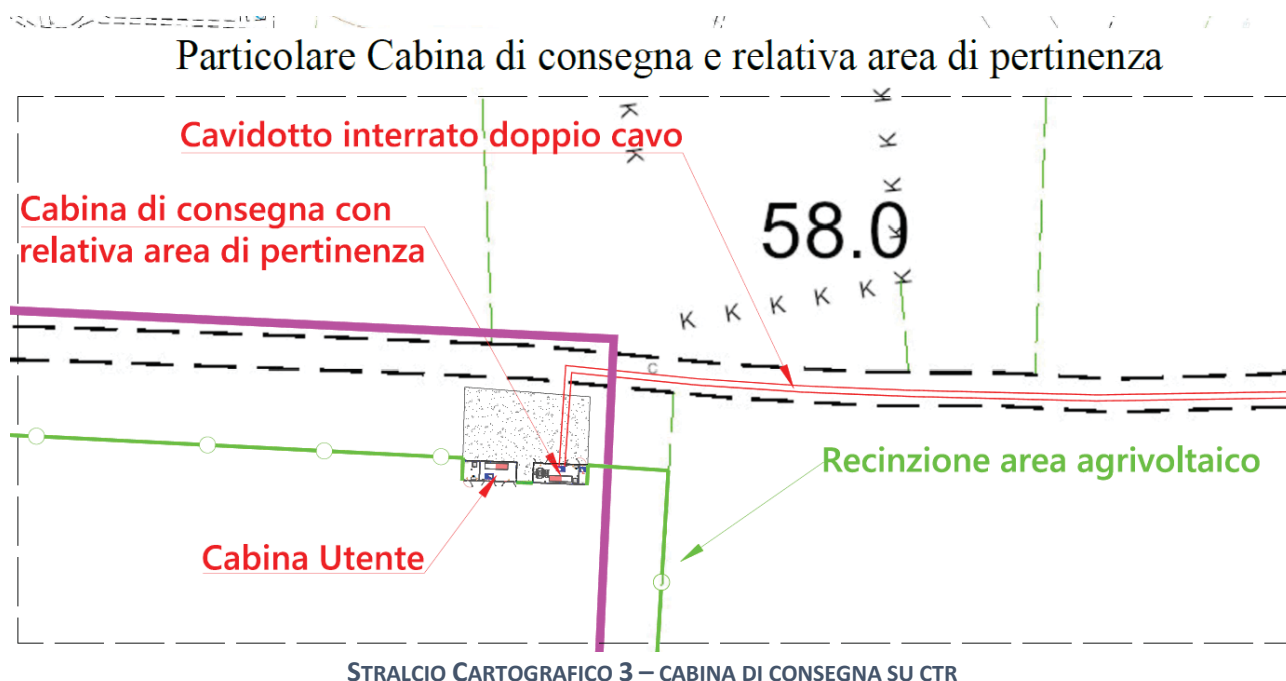
INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--



Per completezza di esposizione e di rappresentazione si riportano di seguito gli stralci cartografici che rappresentano la cabina di consegna su base ortofoto e su base CTR, (vedi SPV.46-T13 ORTOFOTO georeferenziata 1_2.000_1-500, SPV.46-T11 CTR 1_2.000_1_500).



INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--



2. Iter autorizzativo e competenza in merito alla realizzazione delle opere di rete

Come contratto con l'accettazione del preventivo di connessione giusto codice di rintracciabilità n. 491152164, il proponente ha assunto l'onere di curare in proprio tutti gli adempimenti necessari per raggiungere l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'impianto, compresi ovviamente in quanto prodromici tutti gli adempimenti necessari per l'acquisizione delle eventuali servitù di elettrodotto e di cabina elettrica.

3. 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";

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

- 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;
- L. R. 25 del 16 ottobre 2008;
- PPTR approvato NTA;
- Regolamenti ADB distretto meridionale;
- "D.Lgs. 25 novembre 2024, n. 190, come modificato e integrato dal D.L. 21 novembre 2025, n. 175, convertito dalla L. 15 gennaio 2026, n. 4, dal D.Lgs. 26 novembre 2025, n. 178, dalla L. 30 dicembre 2025, n. 199, nonché dal D.L. 20 febbraio 2026, n. 21, convertito dalla L. 10 aprile 2026, n. 49";
- D.M. MASE 11 dicembre 2025, n. 441 – Adozione dei modelli unici per le procedure di autorizzazione relative agli impianti FER di cui al D.Lgs. 190/2024".

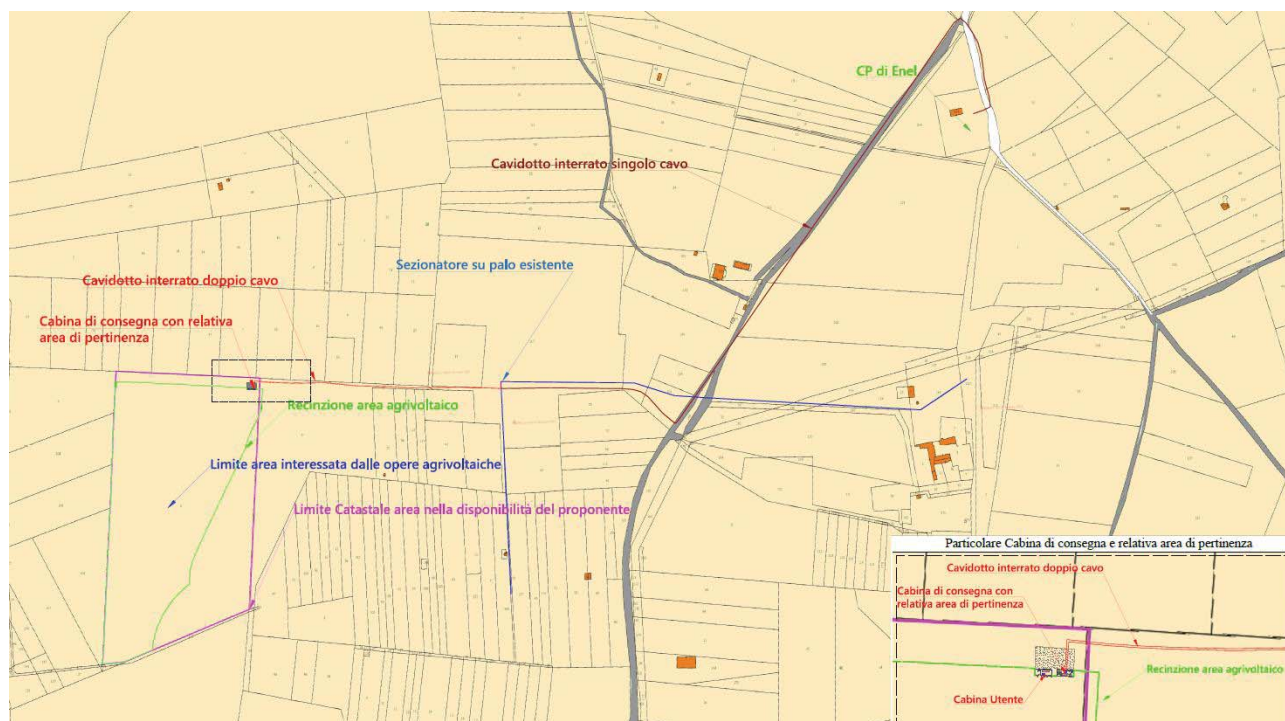
4. Norme Tecniche

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
- CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne"
- CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione degli impianti elettrici"
- CEI EN 50522 – CEI 99-3 - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- Norma CEI 11-46 "Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi - Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo - Criteri generali e di sicurezza";
- Norma CEI 11-47 "Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa".

5. Inquadramento Catastale dell'intera opera impianto e opere di rete - SPV.46-T12 CATASTO 1_2.000 _1_500



STRALCIO CARTOGRAFICO 4 – INQUADRAMENTO CATASTALE OPERE COMPLETE

Lo stralcio cartografico n. 4 sopra riportato evidenzia che le opere di rete occupano le particelle catastali come di seguito descritto:

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

- Cabina di consegna, particella 5 foglio catastale n. 47 del N.C.T. del comune di San Pancrazio Salentino;
- Cavidotto di connessione, particelle nn. 4,5,117,164, foglio catastale n. 47 del N.C.T. del comune di San Pancrazio Salentino, per poi proseguire su strada Provinciale e Comunale fino alla C. P. di Enel Distribuzione;
- Sezionatore su palo esistente, particella n.117, foglio catastale n. 47 del N.C.T. del comune di San Pancrazio Salentino.

6. Georeferenziazione e dettaglio delle opere da realizzare

Dalla tavola "SPV.46-T13 ORTOFOTO georeferenziata 1_2.000_1-500" della quale si riporta di seguito uno stralcio rappresentativo, risulta che nel sistema di riferimento WGS 84:

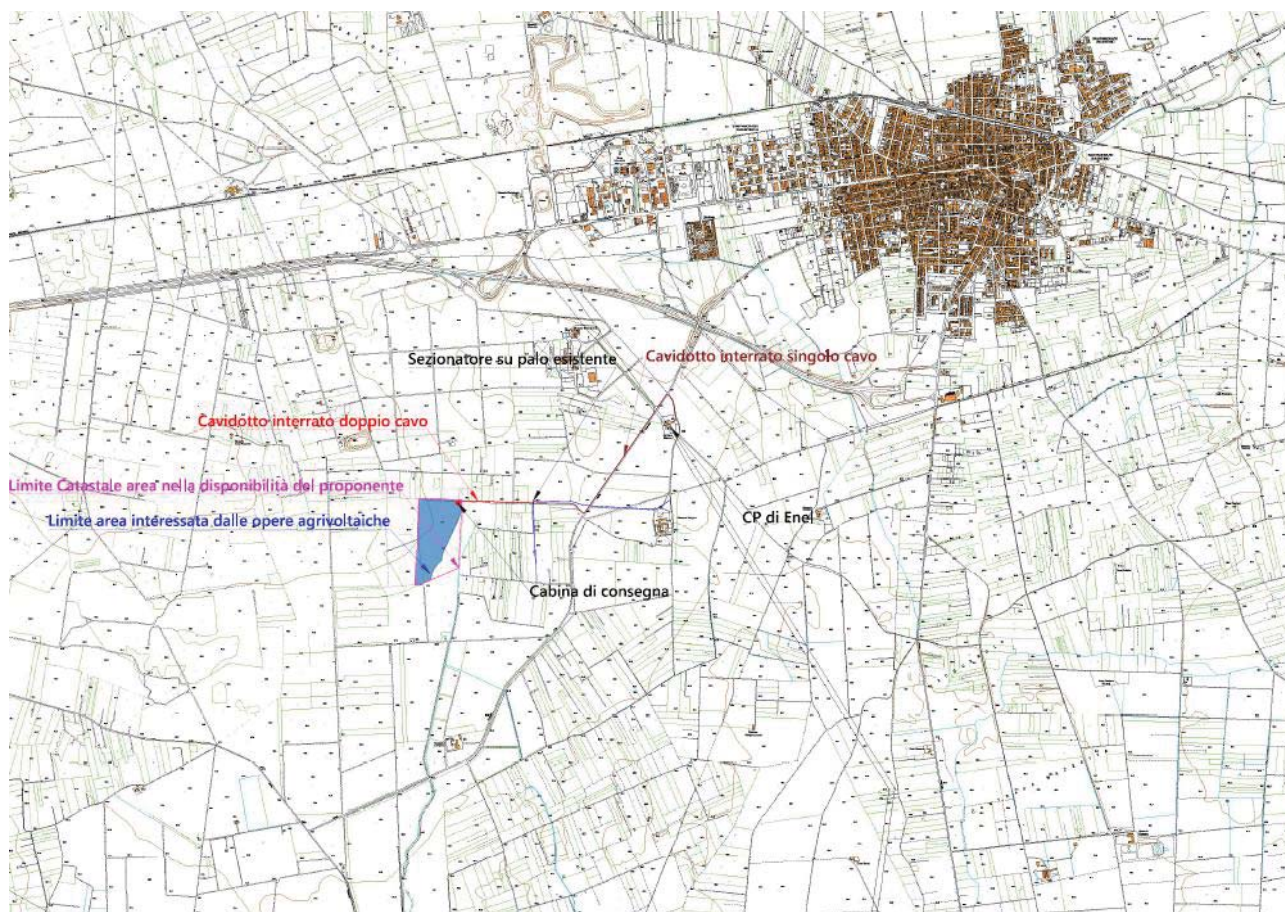


STRALCIO CARTOGRAFICO 5

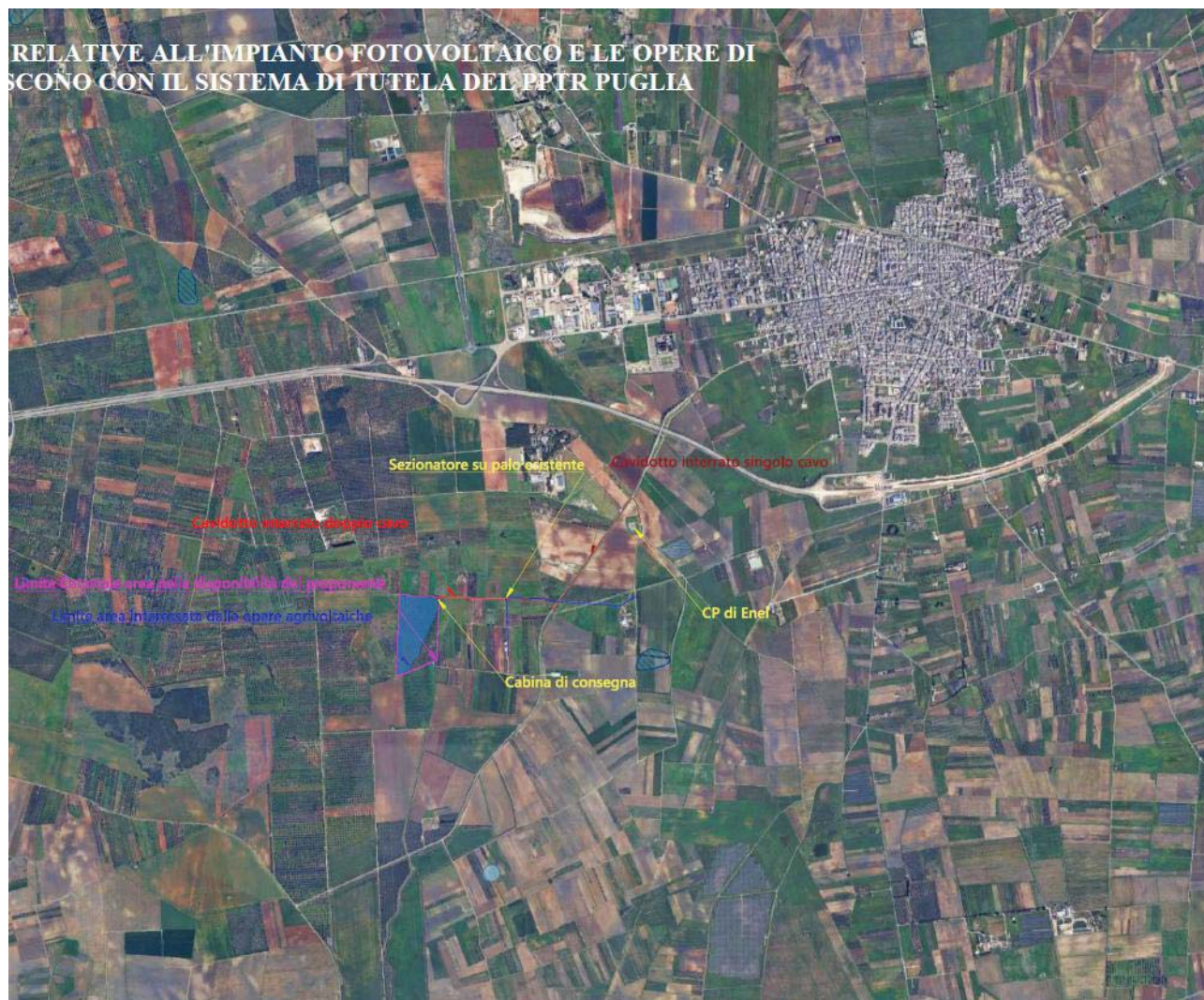
- la Cabina di consegna è posizionata sulle coordinate: 40.4029464,17.8053870;
- il sezionatore su palo esistente è posizionato sulle coordinate: 40.4028507,17.8103317;
- la CP ENEL è posizionata sulle coordinate: 40.4065069,17.8195063;
- il punto A del cavidotto è posizionato sulle coordinate: 40.4029464, 17.8053870
- il punto B del cavidotto è posizionato sulle coordinate: 40.402088, 17.813461
- il punto C del cavidotto è posizionato sulle coordinate: 40.407776, 17.819179
- il punto D del cavidotto è posizionato sulle coordinate: 40.406440, 17.819367.

7. Inquadramenti Cartografici dell'intervento, Impianto di rete, e Fotovoltaico.

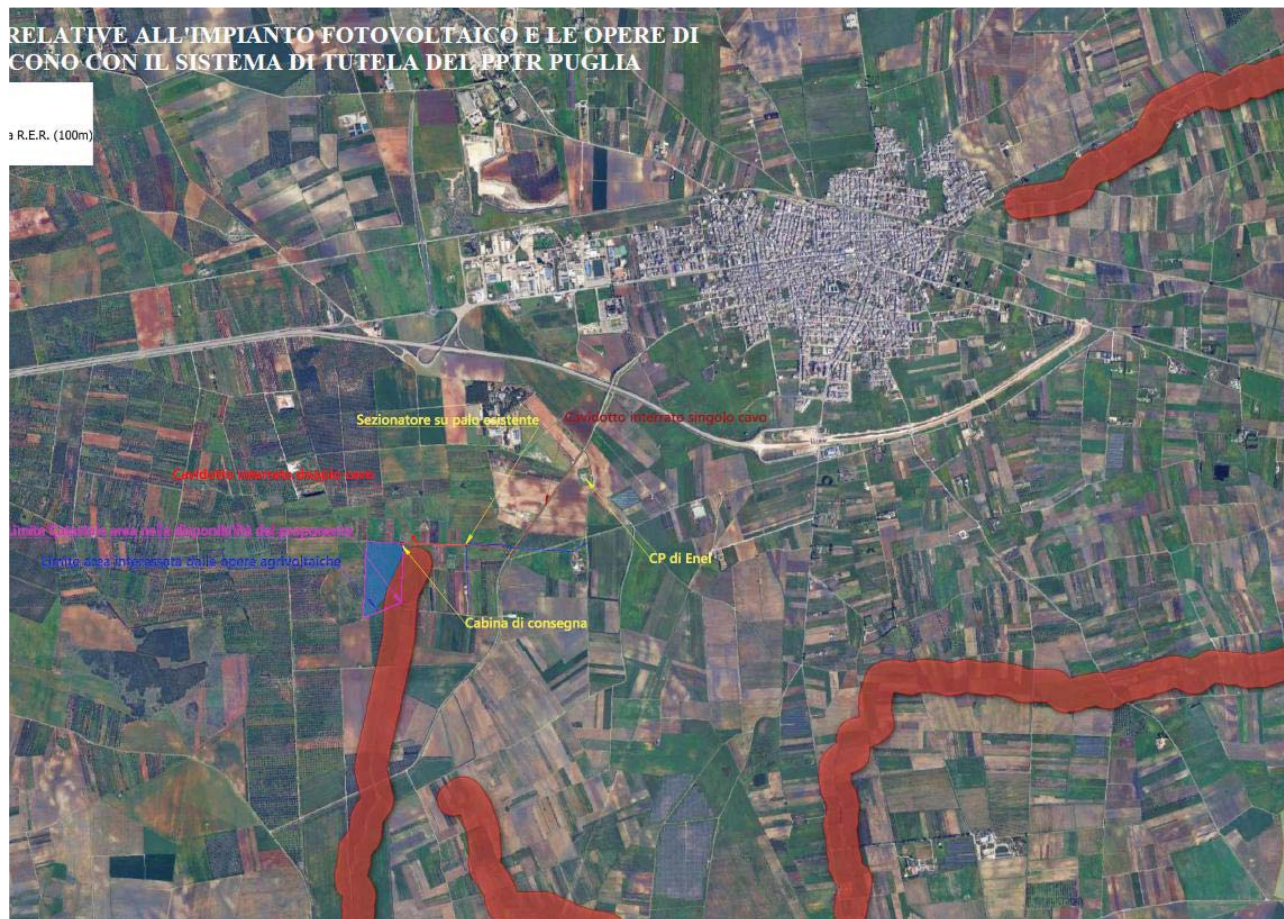
Inquadramento su CTR - SPV.46-T15 CTR 1_10.000



STRALCIO CARTOGRAFICO 6 – CTR OPERE COMPLETE

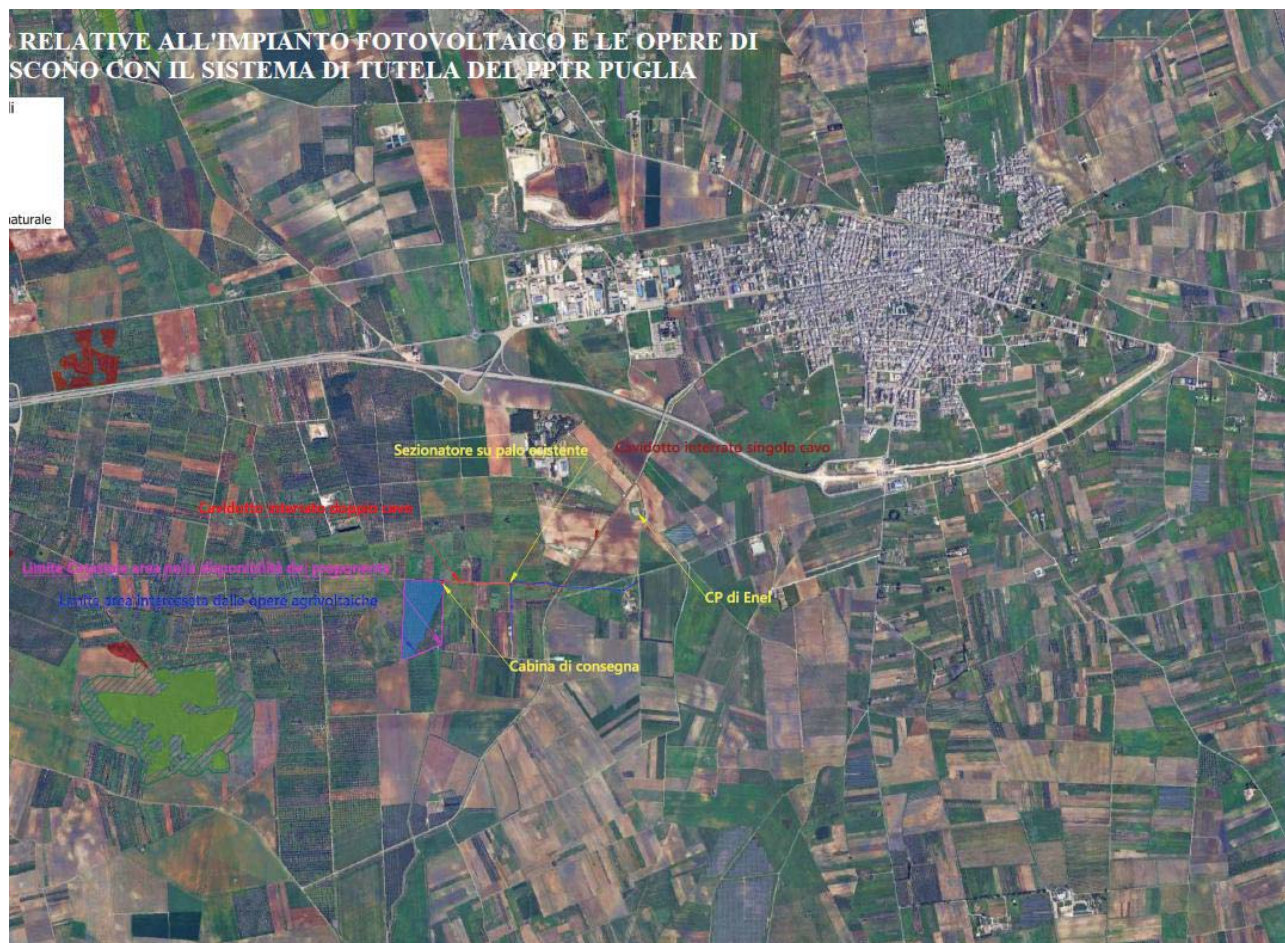
Inquadramento PPTR - 6.1.1 Componenti Geomorfologiche - SPV.46-T02 PPTR COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE 1_10.000**STRALCIO CARTOGRAFICO 7 – PPTR 6.1.1 OPERE COMPLETE**

Inquadramento PPTR - 6.1.2 Componenti Idrologiche - SPV.46-T03 PPTR COMPONENTI IDROLOGICHE 1_10.000



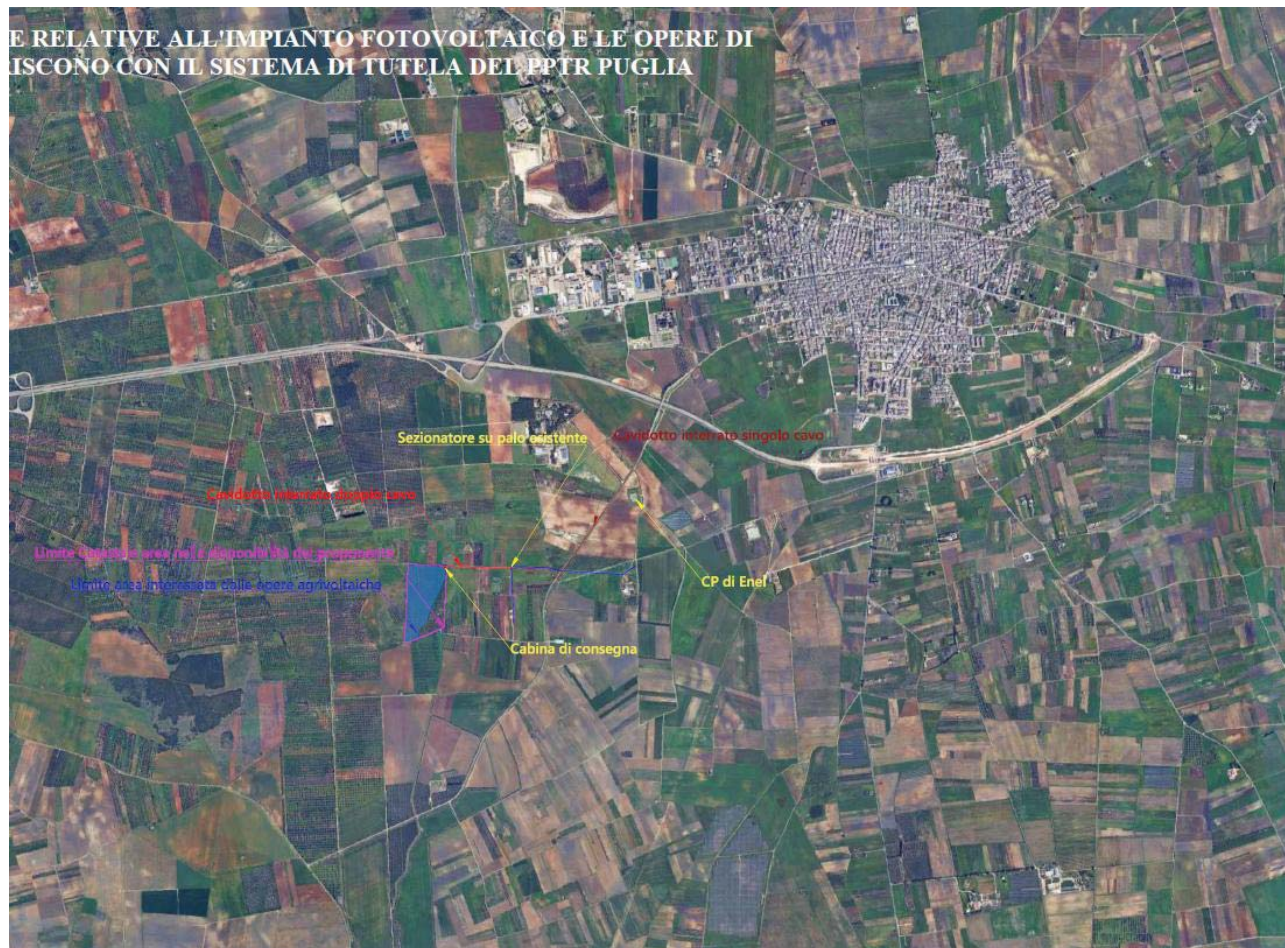
STRALCIO CARTOGRAFICO 8 - PPTR 6.1.2 OPERE COMPLETE

Inquadramento PPTR - 6.2.1 Componenti Botanico Vegetazionali - SPV.46-T04 PPTR
COMPONENTI BOTANICO VEGETAZIONALI 1_10.000



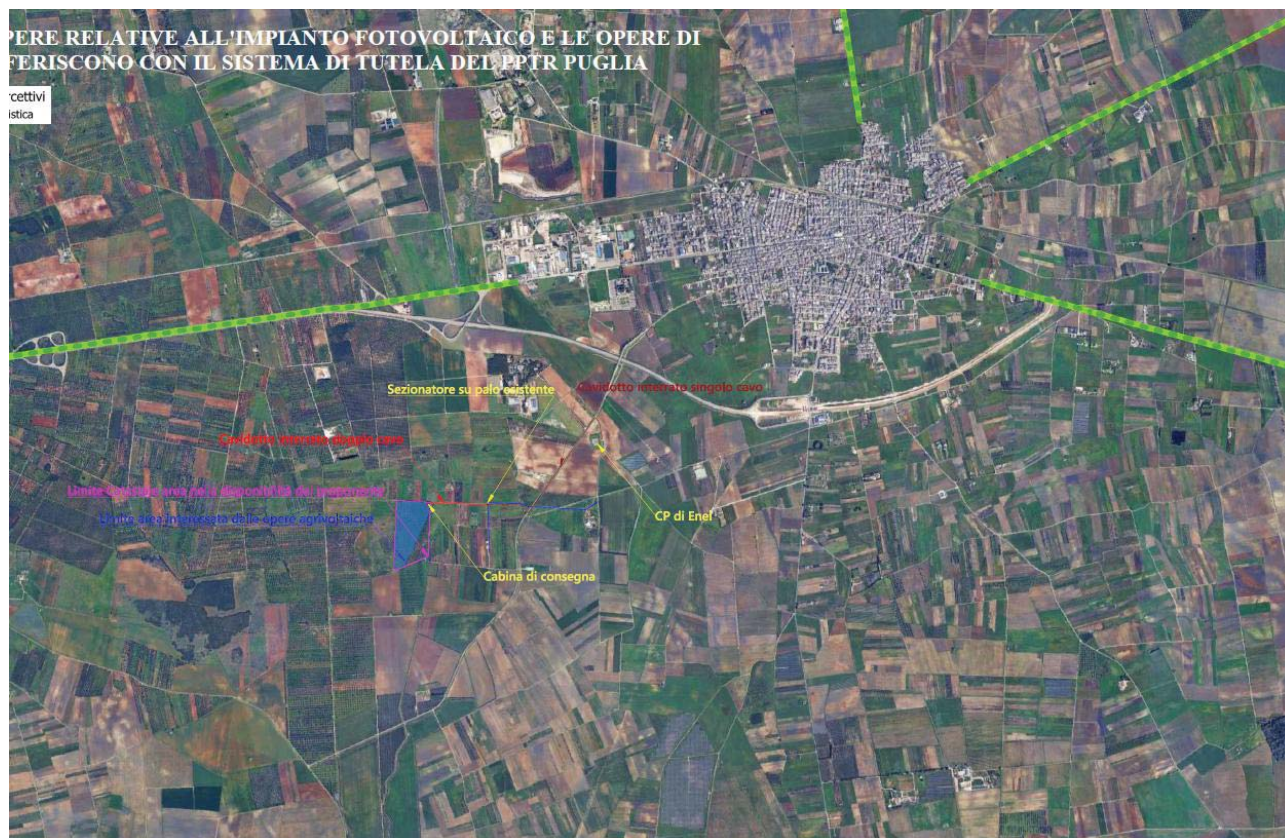
STRALCIO CARTOGRAFICO 9 - PPTR 6.2.1 OPERE COMPLETE

Inquadramento PPTR - 6.2.2 Componenti delle Aree Protette e dei Siti Naturistici - SPV.46-T05
PPTR COMPONENTI AREE PROTETTE E SITI NATURALISTICI 1_10.000

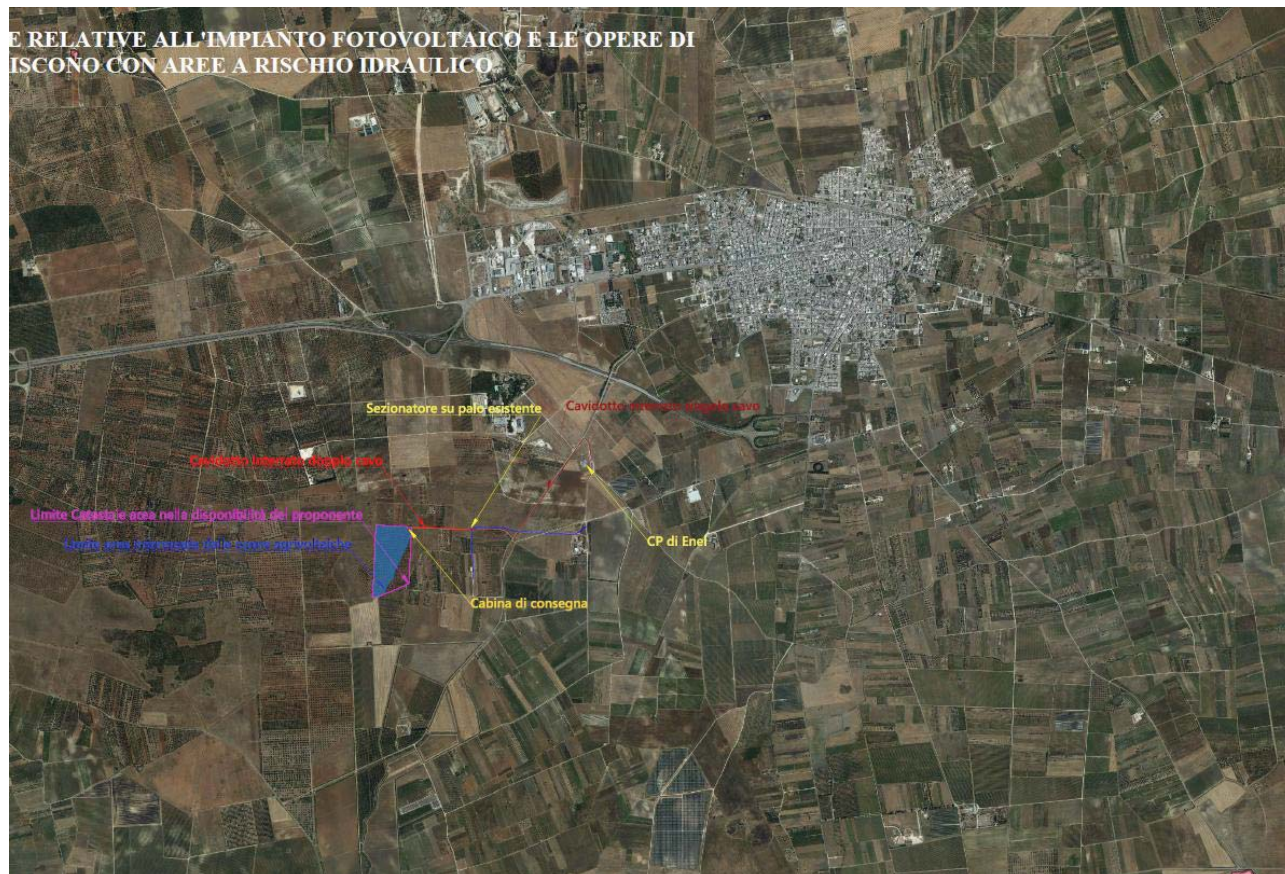


STRALCIO CARTOGRAFICO 10 - PPTR 6.2.2 OPERE COMPLETE

Inquadramento PPTR - 6.3.2 Componenti dei Valori Percettive - SPV.46-T07 PPTR
COMPONENTI DEI VALORI PERCETTIVI 1_10.000

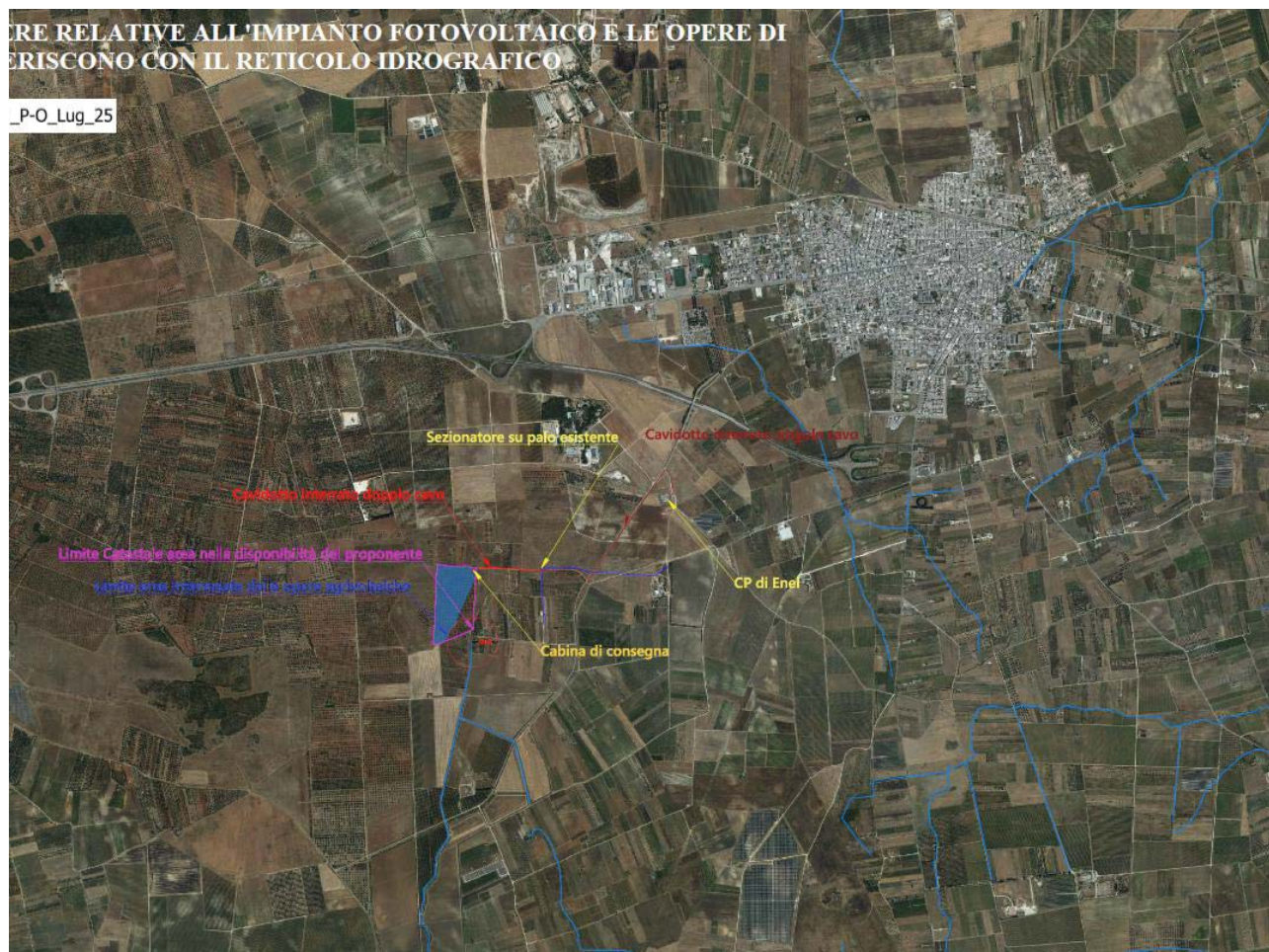


STRALCIO CARTOGRAFICO 12 - PPTR 6.3.1 OPERE COMPLETE

Inquadramento su carta AdB PAI - Rischio Idraulico - SPV.46-T09 RISCHIO IDRAULICO
1_10.000

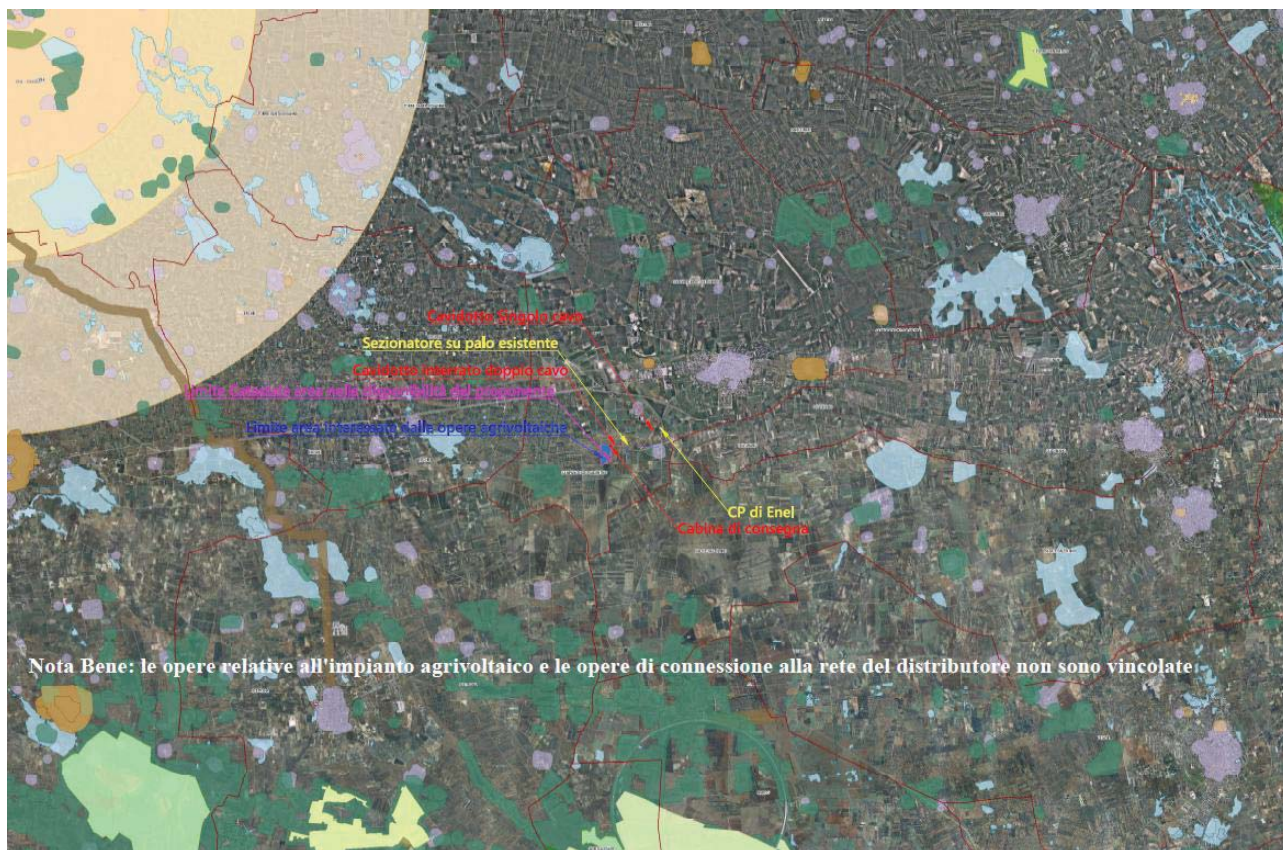
STRALCIO CARTOGRAFICO 13 – PAI RISCHIO IDRAULICO OPERE COMPLETE

Inquadramento su carta AdB Idrogeomorfologica - SPV.46-T08 RETICOLO IDROGRAFICO
1_10.000



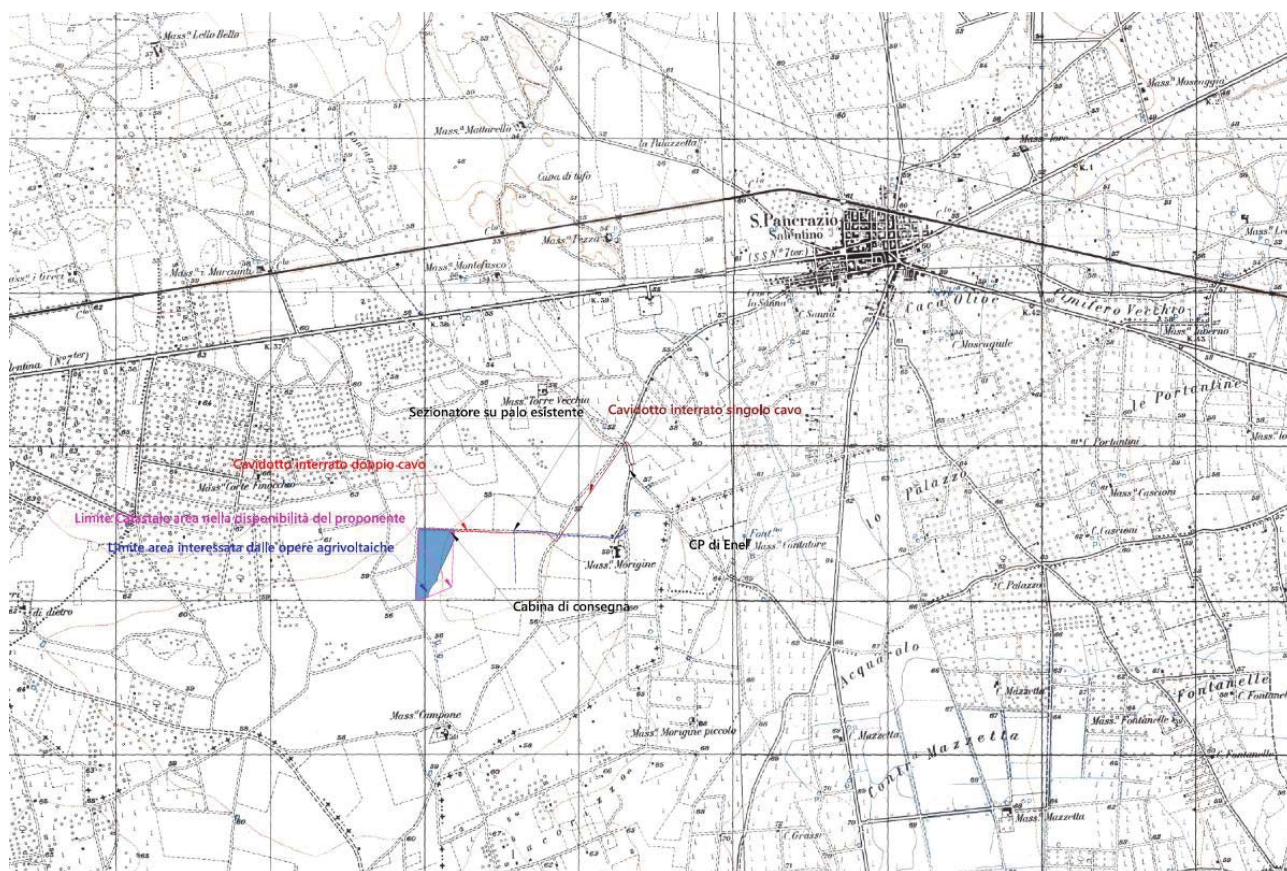
STRALCIO CARTOGRAFICO 14 – RETICOLO IDROGRAFICO OPERE COMPLETE

Inquadramento su carta DG2122 Impianti FER – SPV.46-T18 AREE IDONEE 1_50.000



STRALCIO CARTOGRAFICO 15 – AREE IDONEE OPERE COMPLETE

Inquadramento su IGM - SPV.46-T19 IGM 1_10.000



STRALCIO CARTOGRAFICO 16 – IGM OPERE COMPLETE

Dallo stralcio cartografico sopra riportato si osserva che il cavidotto di connessione tra l'impianto e la C.P. di Enel insiste **COMPLETAMENTE** su strade esistenti e riportate sulla cartografia IGM.

8. Sistema vincolistico intersecato dalle opere previste in progetto

Di seguito si riportano in modo esplicito le interferenze dell'impianto e delle opere di rete con il sistema vincolistico e di tutela legiferato, istituito e operante sul territorio oggetto delle opere:

- 1- Le opere necessarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico **non interferiscono con il sistema di tutela e vincolistico PPTR/ADB PAI/RETE NATURA/SIC;**
- 2- Le opere necessarie per la realizzazione dell'impianto di rete **non interferiscono con il sistema di tutela vincolistico PPTR/ADB PAI/RETE NATURA/SIC**

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

9. Vincoli e criteri progettuali

I vincoli progettuali relativi al progetto di cui trattasi sono:

- realizzare lo schema impiantistico di rete, secondo i criteri stabiliti delle linee guida di Enel Distribuzione per lo sviluppo della rete di distribuzione;
- realizzare l'impianto tale da garantire adeguato livello di qualità della fornitura di energia elettrica;
- realizzare l'impianto secondo un percorso che interessi possibilmente aree pubbliche e/o aree nella disponibilità del proponente, senza quindi creare interferenze con aree private;
- minimizzare gli impatti ambientali;
- realizzare l'accesso alla cabina di consegna come previsto dalla soluzione tecnica minima generale, nello specifico la cabina di consegna sarà accessibile 24 ore su 24 da via aperta al pubblico,
- realizzare, il nuovo piazzale di manovra sterrato, e l'area di pertinenza sterrata della cabina di consegna, garantendo l'accessibilità alla cabina di consegna con mezzi d'opera come autogrù da 24 ton;
- posizionare la cabina di consegna nel rispetto delle distanze di sicurezza da impianti con pericolo di incendio o esplosione e da cavi telefonici interrati, come previsto dalla normativa e dai regolamenti vigenti.
-

10. Specifiche tecniche degli elementi fisici che compongono l'impianto di rete

Linea elettrica a 20 kV in cavo sotterraneo.

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 12/20kV - sezione 185 mm² ad elica visibile.

Il progetto per la costruzione dell'elettrodotto è stato redatto e dovrà essere realizzato in conformità alle normative attualmente in vigore (norma CEI 103-6) con l'impiego di cavi ad elica visibile.

Canalizzazioni

Conformemente alla norma di settore CEI 11-17, per canalizzazione si intende l'insieme dei canali delle protezioni e degli accessori indispensabili per la realizzazione di una linea in cavo sotterraneo, detta norma stabilisce che l'integrità dei cavi deve essere garantita da una robusta protezione meccanica supplementare, in grado di assorbire, senza danni per il cavo stesso, le sollecitazioni meccaniche, statiche e dinamiche, derivanti dal traffico veicolare (resistenza a schiacciamento) e dagli abituali attrezzi manuali di scavo (resistenza a urto). La protezione meccanica supplementare non è necessaria nel caso di cavi MT posati a profondità maggiore di 1,7 m. La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico è fissata dal Nuovo Codice della Strada ad 1 m dall'estradosso della protezione; per tutti gli altri suoli e le strade di uso privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI 11-17:

- 0,6 m (su terreno privato);

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

- 0,8 m (su terreno pubblico);

I cavidotti saranno realizzati con tubazione in corrugato PEAD a doppia parete di diametro pari a 160 mm. La presenza dei cavi elettrici verrà segnalata con apposito nastro di segnalazione che verrà posato lungo lo scavo. I ripristini delle parti rimaneggiate (suolo pubblico, strade pubbliche, strade private,) saranno eseguiti prima di procedere alla connessione dell'impianto a regola d'arte secondo le prescrizioni tecniche impartite dall'Ente /proprietario della strada in fase autorizzativa dell'impianto.

Cabina di consegna del tipo “DG2061” ed. 09 (DG2061/7 Standard box cliente)

La cabina sarà del tipo prefabbricato, essa sarà realizzata mediante pannelli prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato, complete di porte di accesso e griglie di aerazione. Le dimensioni saranno quelle indicate nella STMG di Enel distribuzione, quindi conformi agli standard tecnici di quest'ultima.

Dimensioni minime interne (metri): 6,5 x 2,3 x h 2,3, essa sarà servita da idoneo accesso.

La cabina elettrica di consegna energia ad Utente MT privato, è realizzata, costruita e collaudata secondo le prescrizioni della specifica DG 2061, esse sono costituite essenzialmente da due manufatti in c.a.v., il Box e la Vasca di fondazione.

Le pareti esterne sono trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti e additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, resistenza agli agenti atmosferici anche in ambiente industriale e marino, inalterabilità del colore alla luce solare e stabilità agli sbalzi di temperatura.

Dotazione:

- Armadio Rack DY 3005;
- Impianto elettrico interno;
- Plotte di copertura passaggio cavi MT Infissi;
- Porta a due ante omologate ENEL DS 919 / DS 918;
- Porta ad un'anta Griglie di Aerazione omologate ENEL DS 927 / DS 926.

Accessori:

Aspiratore eolico in acciaio Inox.

Le colorazioni di base della cabina sono RAL 1011 (beige-marrone) per le pareti esterne e RAL 7001 (grigio-argento) per il tetto, le pareti interne e il soffitto vengono tinteggiate di colore bianco.

L'armatura interna del monoblocco sarà elettricamente collegata all'impianto di terra, in maniera tale da formare una rete equipotenziale uniformemente distribuita su tutta la superficie.

I materiali da utilizzare per le porte e le griglie saranno in vetroresina stampata, o lamiera zincata (norma CEI 11-1 e DPR 547/55 art. 340), ignifughe ed autoestinguenti. La base della cabina sarà sigillata alla platea, secondo lo standard consolidato con E-distribuzione SpA, mediante l'applicazione di un giunto elastico tipo ECOACRIL 150, successivamente rinforzato mediante cemento anti-ritiro. Anche le fondazioni della cabina sono prefabbricate e per l'alloggio dovrà essere realizzata un'apposita area secondo le indicazioni che saranno fornite in fase esecutiva dall'ingegnere strutturista.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Quadri MT

n.1 quadro utente DY808 (matricola E 162032);

n.1 quadro compatto in SF6 ICS - DY900/3 (3Li).

Impianto di terra

L'impianto di terra alla quale collegare la cabina di consegna sarà realizzato da un doppio anello in corda di rame nudo da 35 mm² (ETP UNI 5649-71) che fungerà da dispersore intenzionale, posato ad una profondità di 0.8 m e da n. 8 dispersori verticali in acciaio zincato di altezza pari a 2 metri.

Opere elettromeccaniche dell'impianto di utente per la connessione

Nella cabina utente troveranno alloggio un quadro MT dotato di scomparto arrivo linea MT dal punto di consegna, e sarà allestito con dispositivo Generale (DG), con dispositivo di Protezione Generale (PG), con Protezione di Interfaccia (PI) e con Dispositivo di Interfaccia (DDI).

Parallelo con la rete di ENEL Distribuzione

Si riporta uno stralcio dello schema unifilare di connessione allegato alla presente, che mostra la tipologia di connessione dell'impianto, fotovoltaico proposto, alla rete del Distributore ENEL.

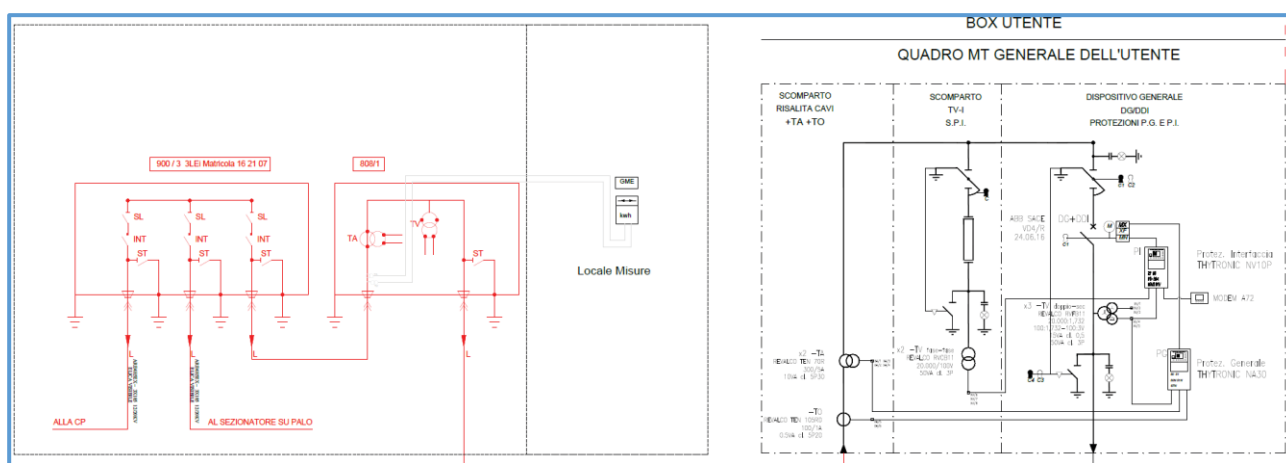


FIGURA 1-SCHEMA UNIFILARE MT

11. Standard e particolari costruttivi

Cabina di consegna DG2061 edizione 9

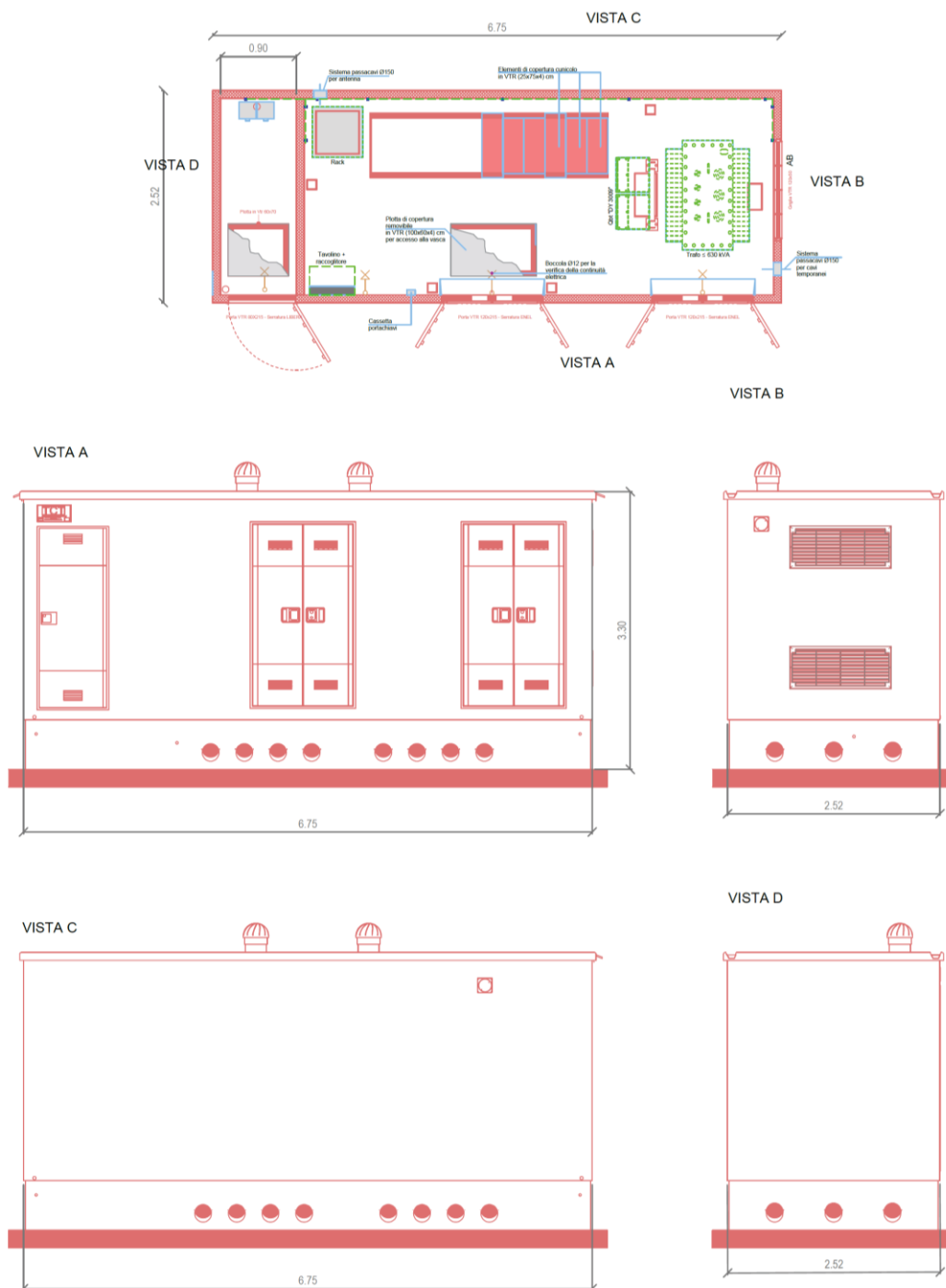


FIGURA 2-CABINA DI CONSEGNA PIANTE E SEZIONI



FIGURA 3-ASSONOMETRIA CABINA DI CONSEGNA

Accessori Cabine elettriche

Accessoriamento Cabina Elettrica:	
Box in c.a.v.	PLOTTA
Vasca di fondazione dotata di flange in PVO a frattura prestabilita.	
Porte a due ante omologate ENEL DS 919 / DS 918.	PLAFONIERA
Porta ad un'anta.	
Griglie di aereazione omologate ENEL DS 927 / DS 926.	ASPIRATORE EOLICO
Impianto elettrico interno.	
Quadro Servizi Ausiliari DY3016.	PASSACAVO PER CAVI PER ANTENNA
Armadio Rack DY 3005.	
Aspiratori eolici in acciaio inox.	QUADRO SERVIZI AUSILIARI
Plotte di copertura passaggio cavi MT.	
Plotte per accesso alla vasca di fondazione.	PASSANTE PER ALIMENTAZIONI TEMPORANEE
Passante plastico per alimentazioni temporanee.	
Sistema passacavo a parete con possibilità di sigillare cavi precablati per antenna.	
Impianto di messa a terra interno.	

FIGURA 4-ACCESSORI CABINE ELETTRICHE

Cavi MT

GUIDA PER LE CONNESSIONI
ALLA RETE ELETTRICA DI ENEL DISTRIBUZIONEMarzo 2015
Ed. 5.0 - G13/23

G.2.3 STANDARD TECNICI DEI CAVI

I cavi utilizzati per le linee elettriche sono (vedi Figura G-7):

- cavi di tipo tripolare ad elica con conduttori in alluminio, aventi isolamento estruso (HEPR o XLPE), con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi, impiegati per linee interrate;
- cavi di tipo tripolare ad elica avvolti su fune portante in acciaio di sezione 50 mm² e conduttori in alluminio, impiegati in linee aeree.

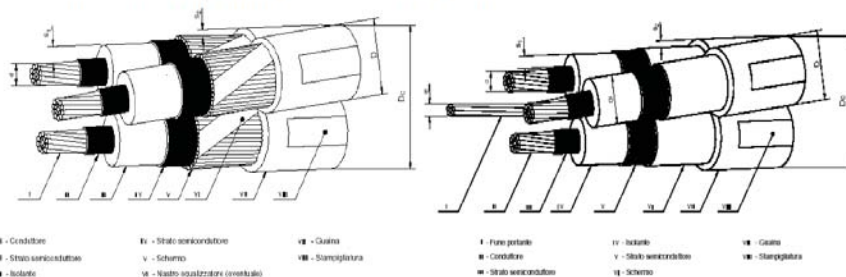


Figura G-7 Composizione dei cavi unificati ENEL DISTRIBUZIONE di impiego prevalente

Le sezioni normalizzate sono riportate nella Tabella G-3 e nella Tabella G-4.

Cavi sotterranei				
Materiale	Sezione (mm ²)	Portata al Limite termico ⁽³⁾ (A)	Resistenza a 20 ° C (Ω/km)	Reattanza (Ω/km)
Alluminio	185	360 (324)	0,164	0,115

Tabella G-3 Caratteristiche elettriche dei cavi sotterranei unificati ENEL DISTRIBUZIONE di uso prevalente

Cavi aerei				
Materiale	Sezione (mm ²)	Portata al Limite termico (A)	Resistenza a 20 ° C (Ω/km)	Reattanza (Ω/km)
Alluminio	150	340	0,206	0,118
	95	255	0,320	0,126

Tabella G-4 Caratteristiche elettriche dei cavi aerei unificati ENEL DISTRIBUZIONE di uso prevalente

⁽³⁾ Tra parentesi il valore per posa in tubo.

FIGURA 5-CAVI MT

Quadri MT

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA TECNICA	
	CABINE SECONDARIE APPARECCHIATURE PREFABBRICATE CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN SF6 COMPLESSO DI TRASFORMATORI DI MISURA UTENTE MT	DY 808 ed.2 maggio 2011

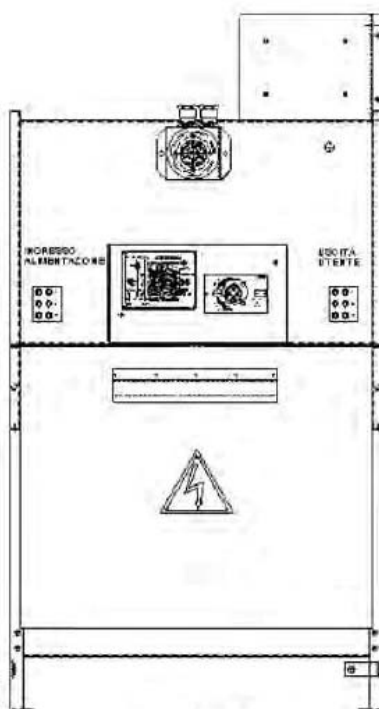


Figura 1: DY 808

MATRICOLA	TIPO	CARATTERISTICHE TV DMI 031015		CARATTERISTICHE TA DMI 031052		
		MATRICOLA	RAPPORTO (V / V)	MATRICOLA	RAPPORTO (A / A)	Icc (kA)
16 20 32	DY808 / 1			53 20 56	50 / 5	
16 20 33	DY808 / 2	53 50 17	15000 / 100	53 20 70	400 / 5	
16 20 34	DY808 / 3			53 20 69	630 / 5	
16 20 35	DY808 / 4			53 20 56	50 / 5	
16 20 36	DY808 / 5	53 50 24	20000 / 100	53 20 70	400 / 5	
16 20 37	DY808 / 6			53 20 69	630 / 5	

QUADRO UTENTE SF6 DY808 / X XXX / 5 XXkV

DY 808

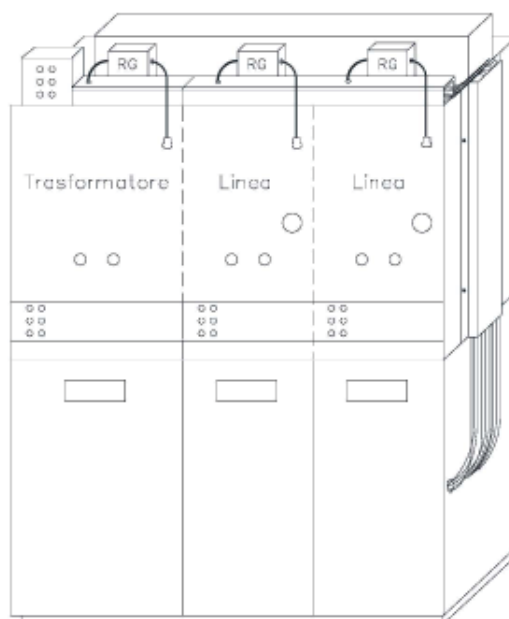
FIGURA 6-SCOMPARTI DY 808



SPECIFICA TECNICA

Pagina 2 di 37

APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV
CON INVOLUCRO METALLICO
ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF₆)
CON INTERRUTTORE

DY 900ed. 2
ottobre 2012

Matricola	Tipo Enel	Sigla descrittiva
16 21 05	900/1	2LEi+1T
16 21 06	900/2	3LEi+1T
16 21 07	900/3	3LEi
16 21 08	900/4	4LEi+1T
16 21 09	900/5	4LEi

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900 / 1 2LEi+T

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900 / 2 3LEi+T

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900 / 3 3LEi

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900 / 4 4LEi+T

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY900 / 5 4LEi

FIGURA 7-SCOMPARTI DY 900

Protezioni meccaniche

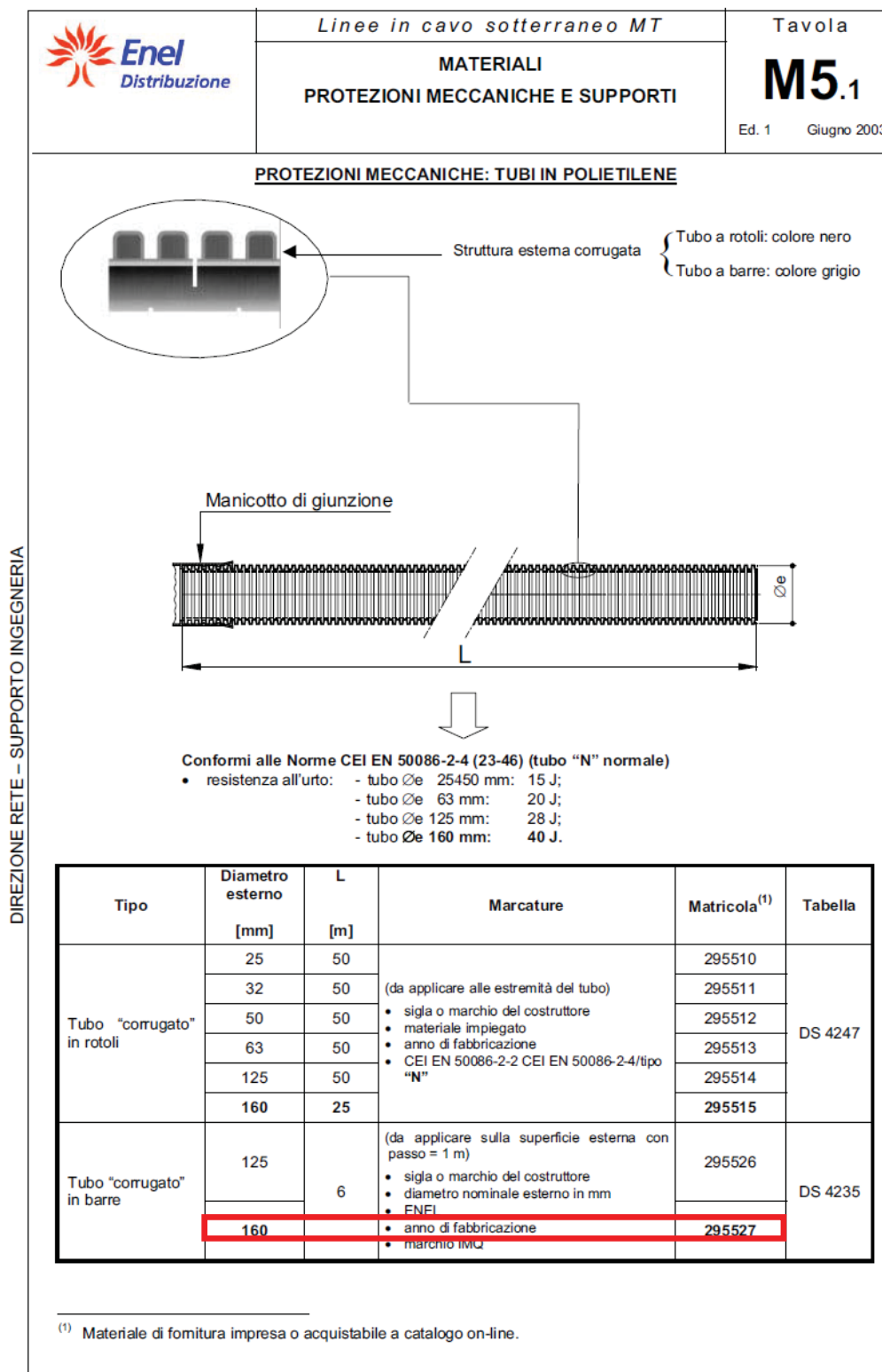
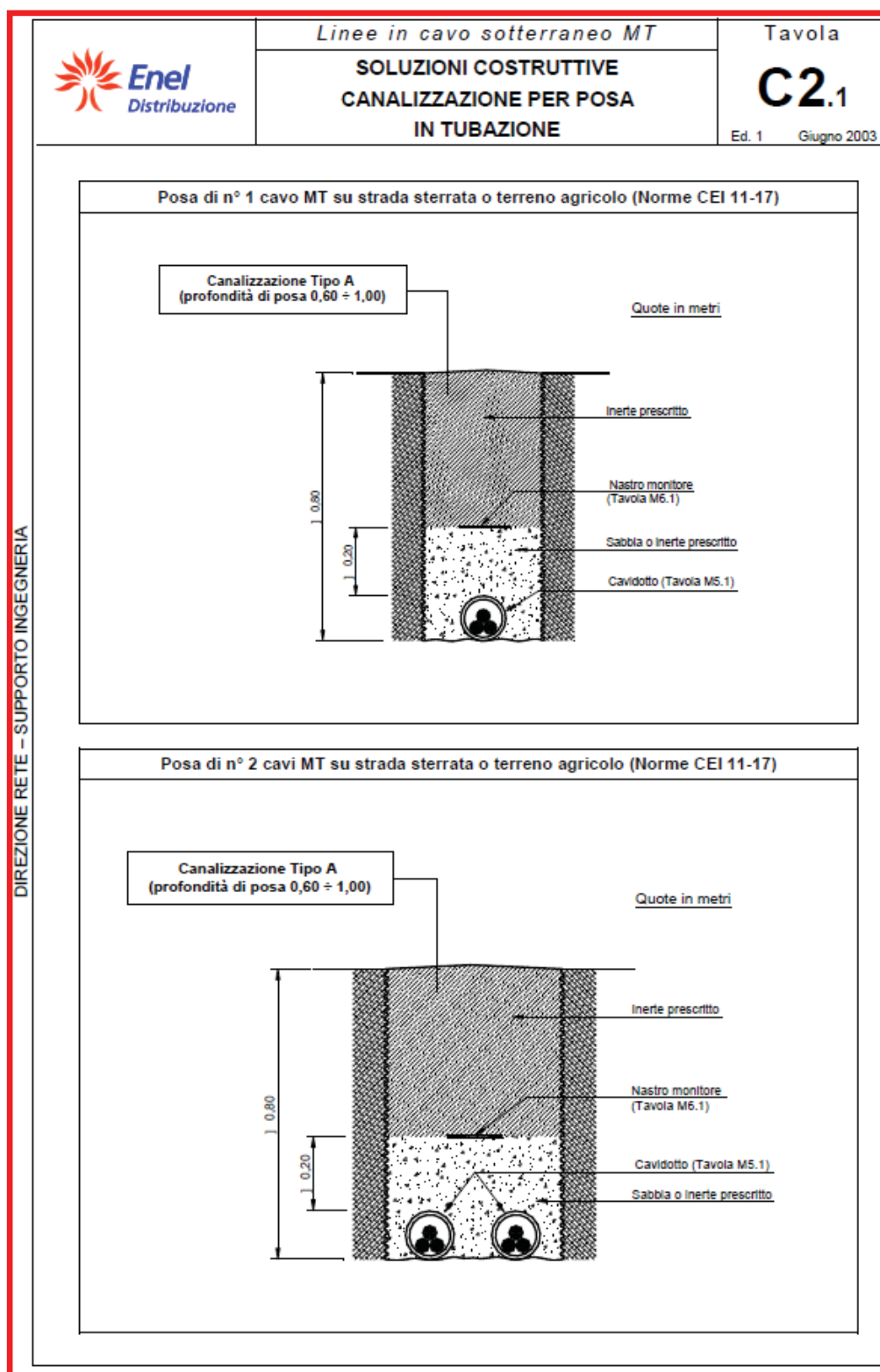


FIGURA 8-CORRUGATI

Sezione Cavidotto su strada sterrata singolo e doppio cavo



DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

FIGURA 9-TIPOLOGIA CAVIDOTTI INTERRATI SU STERRATO

Sezione Cavidotto su strada pubblica asfaltata

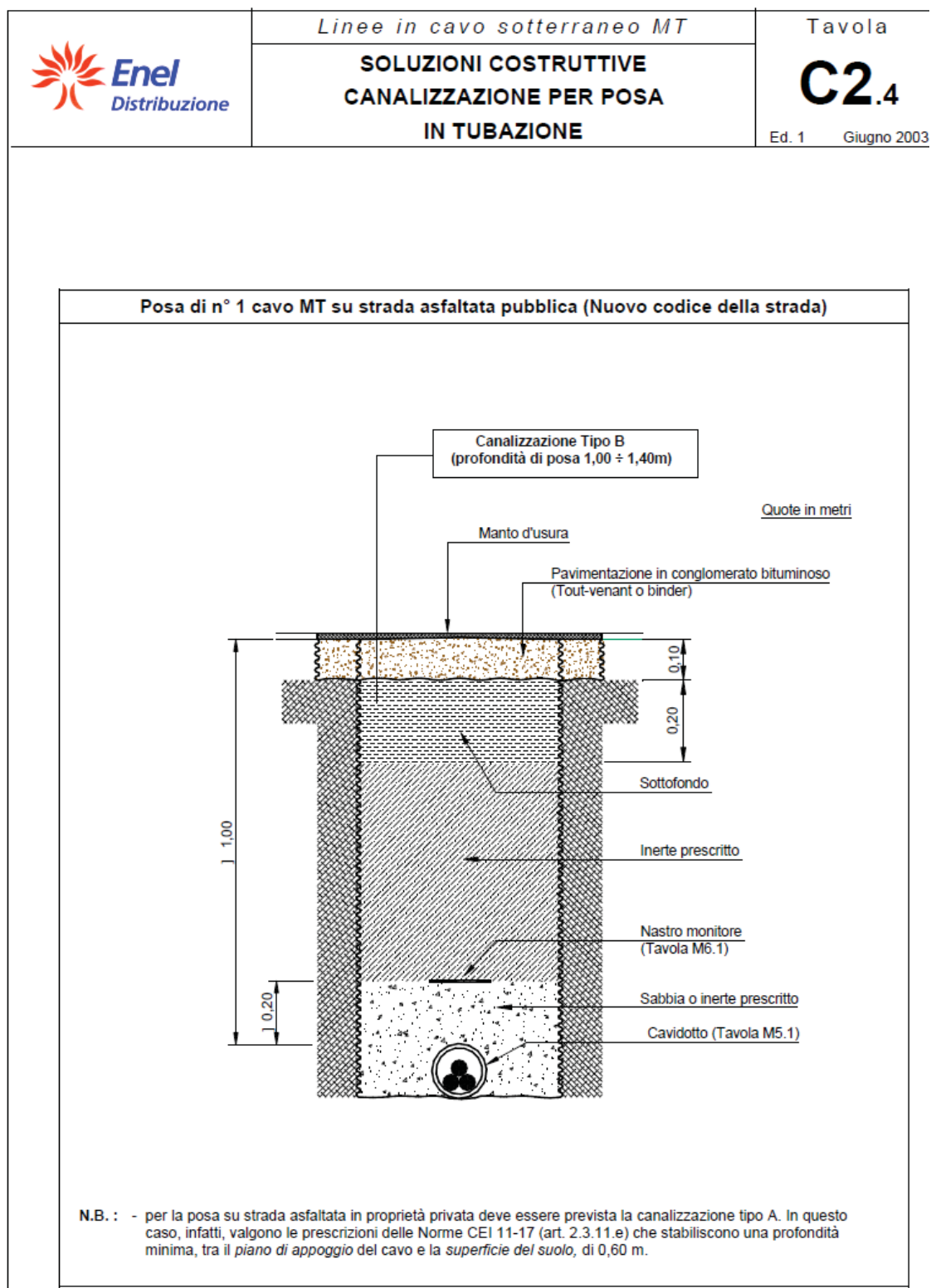


FIGURA 10-TIPOLOGIA CAVIDOTTI INTERRATI SU ASFALTO

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	---	--------------------------------

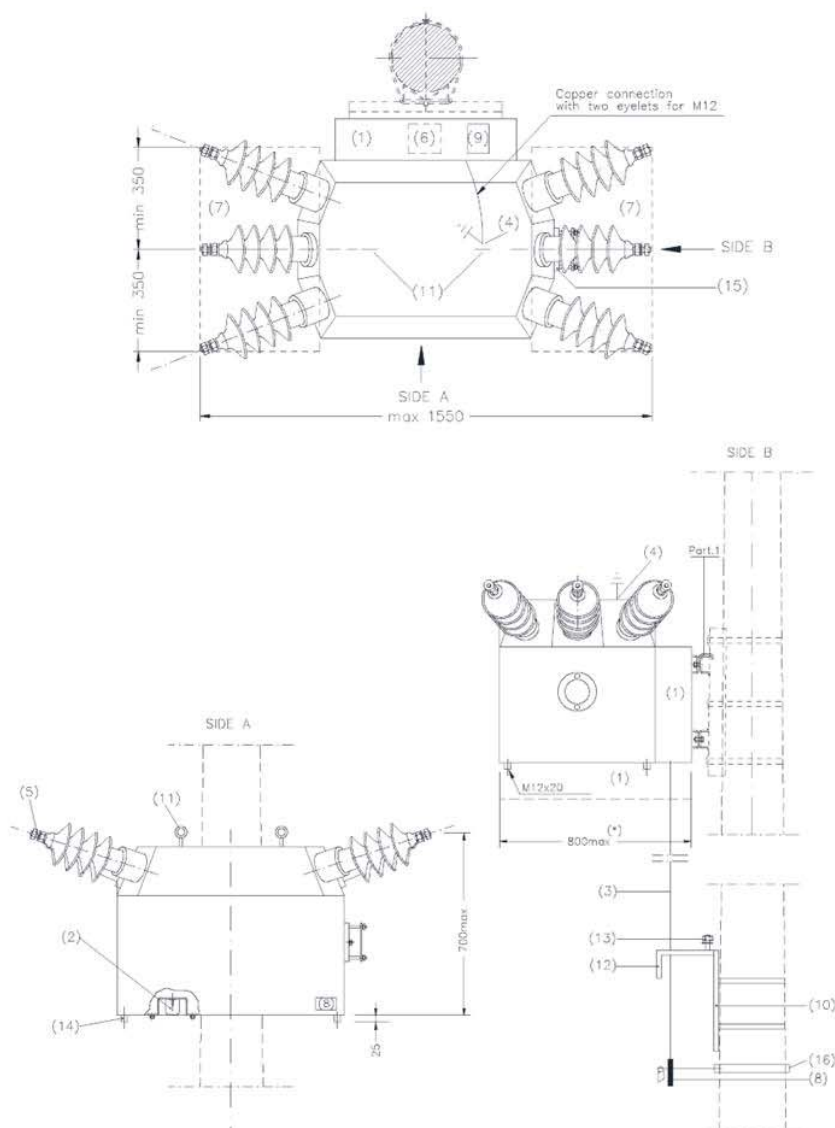
Nastro segnalatore

	NASTRO DI SEGNALEZIONE "ENEL CAVI ELETTRICI"	DS 4285 Dicembre 1999 Ed. I - 1/1																																
PROPOSTA DI UNIFICAZIONE																																		
 Spazio per la stampigliatura del nome o sigla del Costruttore <table border="1"> <tr> <td>Matricola</td> <td>85 88 33</td> </tr> </table>			Matricola	85 88 33																														
Matricola	85 88 33																																	
UNITA' DI MISURA: n. rotoli MATERIALI: - Polietilene reticolato, PVC plastificato, o altri materiali di analoghe caratteristiche CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE: - 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%. COLLAUDO: - Verifica dimensionale e di rispondenza alle caratteristiche costruttive richieste. CONFEZIONAMENTO: - Rotoli di lunghezza 250m posti in busta sigillata di polietilene trasparente IMPIEGO: - Da stendere, al disopra delle protezioni meccaniche, per la segnalazione dei cavi interrati. Descrizione ridotta: <table border="1"> <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>			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			
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						

FIGURA 11-NASTRO MONITORE

Sezionatore su palo esistente - Matricola Enel 162224 – IMS – 6 PT

	GLOBAL STANDARD	Page 32 of 38
	MV POLE MOUNTED SWITCH-DISCONNECTORS	GSCM003 Rev. 00 21/01/2016



Copyright 2016. All rights reserved.

FIGURA 12-SEZIONATORE

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	---	--------------------------------

Caratteristiche Geometriche dell'elettrodotto interrato in Media Tensione.

La nuova linea MT 20 kv da costruire in cavo interrato AL 185 mmq è dislocata come di seguito indicato:

- costruzione di linea in cavo sotterraneo AL185mmq, in doppio cavo fino al sezionatore su palo e in singolo cavo dal sezionatore su palo alla CP San Pancrazio Salentino La posa sarà effettuata secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17.

12. Caratteristiche elettriche del nuovo elettrodotto interrato in media tensione

Di seguito si riporta la determinazione della corrente massima che attraverserà il conduttore di fase dell'elettrodotto interrato tra la cabina di consegna e l'elettrodotto esistente.

La potenza in campo alternato massima è pari a circa 4,856 Mw, se ne desume pertanto la corrente Ib di esercizio

$$I_b = P_n / (V_n \times 1,73 \times \cos\phi) = 4856000 / (20000 \times 1,73 \times 1) = 140,34 \text{ A}$$

Dove:

- Ib= corrente che attraversa il cavo;
- Pn= Potenza nominale massima di immissione massima dell'impianto Fotovoltaico;
- Vn= Tensione nominale di impianto;
- Cosφ= 1.

La caduta di tensione (calcolata sul tratto di connessione in antenna) risulta pari a $\sqrt{3} \times \text{Corrente} \times (\text{Lunghezza del filo} \times \text{Resistenza} / 1000)$

$$DV = \sqrt{3} \times 140,34 \times (1700 \times 0,164 / 1000) = 67,8 \text{ Volt, paria al } 0,38 \%$$

E' opportuno sottolineare che il calcolo rigoroso delle perdite di carico dovrebbe essere svolto considerando la corrente massima di linea visto che la connessione dell'impianto alla rete la richiusura dell'anello.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

13. Calcolo del campo elettrico – magnetico e 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 relativamente ai nuovi collegamenti a 20 kV in cavo interrato. 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 alla *"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 della quale 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.

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

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

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 1-PARAMETRI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO

Valutazione del livello del campo elettrico

I livelli di campo elettrico non necessitano di alcuna valutazione in quanto gli schermi metallici dei cavi e gli involucri metallici di tutte le apparecchiature (scomparti MT- Trasformatore MT/BT- quadri di bassa tensione) sono collegati francamente a terra e assumono pertanto il potenziale zero di riferimento

Valutazione dell'induzione magnetica generata dall'impianto ai fini della determinazione delle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 08.07.03

L'utilizzo dei cavi ad elica visibile, come descritto negli elaborati progettuali, fa sì che detta tipologia di linea è esclusa dalla valutazione, in base a quanto prescritto dal D.M.29/05/2008 al punto 3.2 ed a quanto indicato nella norma CEI 106-11 ai punti 7.1.1 e 7.1.2 in quanto il rispetto della normativa tecnica in vigore, DM 16.01.1991 e DM 21.3.1988 n. 449 e s.m.i., garantisce anche il conseguimento dell'obiettivo di qualità prescritto dal DPCM 08/07/2003.

Quanto sopra esaurisce la verifica in merito al campo magnetico, in merito alla verifica relativa al campo elettrico, si ribadisce 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 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 (VEDI IMMAGINI SOTTOSTANTI).

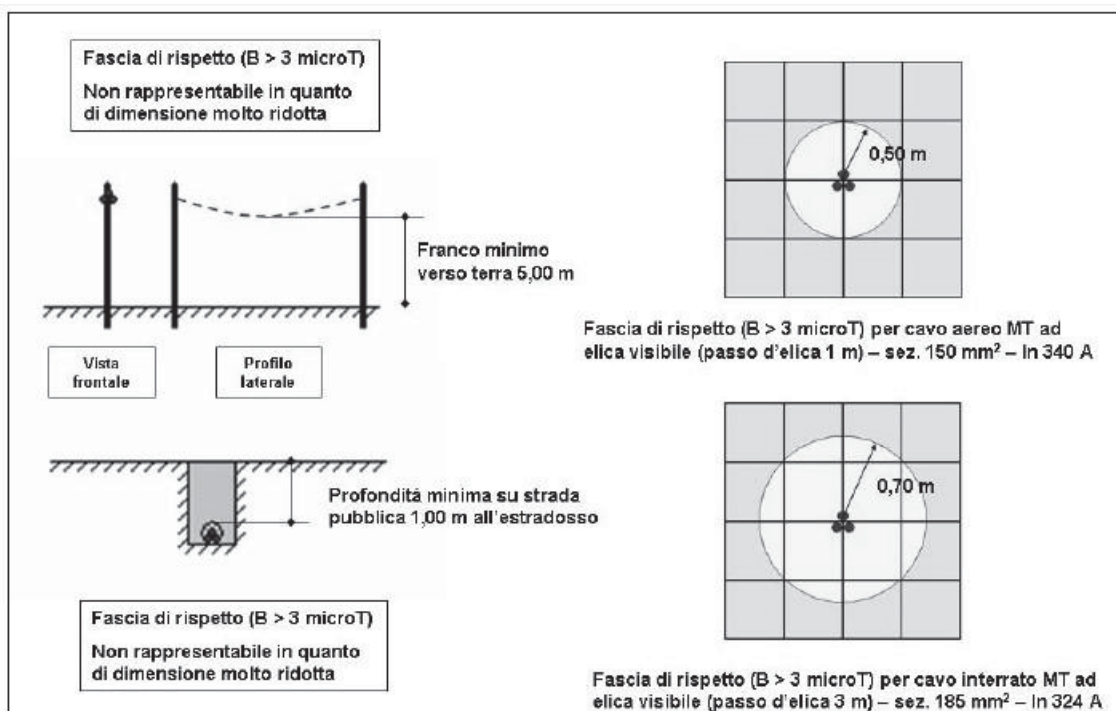


FIGURA 13-FASCE DI RISPETTO PER CAVIDOTTI

In conclusione, dalle valutazioni sopra effettuate si conferma che il brevissimo tracciato dell'elettrodotto oggetto della seguente proposta è stato studiato in modo da rispettare i limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003, nello specifico:

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

14. Dichiarazioni del Proponente in ordine alle autorizzazioni dell'impianto di rete per la connessione

“Il Produttore, con l'accettazione del preventivo per la connessione redatto da e-distribuzione, tenuto conto di quanto disposto dalla Delibera ARG/elt n. 99/08 e s.m.i, si è impegnato a richiedere in autonomia le autorizzazioni riguardanti la costruzione dell'impianto di rete per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete stessa del Distributore. Si precisa che l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'Impianto di Rete per la Connessione dovrà essere rilasciata a nome di e-distribuzione S.p.A. Nell'istanza autorizzativa e nelle richieste di nulla osta/pareri ai soggetti pubblici o privati presentate nell'ambito del procedimento autorizzatorio, sarà evidenziato che l'Impianto di Rete per la Connessione, una volta realizzato, sarà inserito nel perimetro della rete di distribuzione dell'energia elettrica di proprietà di ENEL distribuzione S.p.A. e che pertanto non sarà inserito l'obbligo di rimozione delle stesse e di ripristino dei luoghi, per il caso di dismissione dell'impianto di produzione.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	---	--

15. Piano Particellare elenco delle ditte

COMUNE DI SAN PANGRAZIO SALENTINO - Particellare Cavidotto MT DI RETE - Cabina di consegna relative all'impianto SPV46												
n. ditta	Ditta catastale	Fg.	Part.	Qualità	Sup. da asservire mq.		Ind. Provvisoria					OPERA DI RETE
					1	2	V.V.T. €/mq	%	€ compl.	Maggiorazione 50% per Inamovibilità cavidotto	totale	
1	Valenti Anna nata a Erchie (Br) il 13/01/1952 CF: VLNNNA 52A53D422R	47	5	ULIVETO	160		SEDIME NELLA DISPONIBILITA' DEL PROPONENTE					Cabina di Consegna e Piazzale di pertinenza
2	RATELLI FUNIATI SOCIETA' AGRICOLA SOCIETA' IN NOME COLLETTIVO DI ELINDA FUNIATI & C. (CF 02520880747) sede in ERCHIE (BR)	47	4	SEMINATIVO	140	560	SEDIME STRADA INTERPODERALE ESISTENTE					Cavidotto MT
3	RATELLI FUNIATI SOCIETA' AGRICOLA SOCIETA' IN NOME COLLETTIVO DI ELINDA FUNIATI & C. (CF 02520880747) sede in ERCHIE (BR)	47	117	SEMINATIVO	155	620	SEDIME STRADA INTERPODERALE ESISTENTE					Cavidotto MT
4	RATELLI FUNIATI SOCIETA' AGRICOLA SOCIETA' IN NOME COLLETTIVO DI ELINDA FUNIATI & C. (CF 02520880747) sede in ERCHIE (BR)	47	164	SEMINATIVO/ULIVETO	19	76	SEDIME STRADA INTERPODERALE ESISTENTE					Cavidotto MT
5	RATELLI FUNIATI SOCIETA' AGRICOLA SOCIETA' IN NOME COLLETTIVO DI ELINDA FUNIATI & C. (CF 02520880747) sede in ERCHIE (BR)	47	125	SEMINATIVO/ULIVETO/ PASCOLO	34	134	SEDIME STRADA INTERPODERALE ESISTENTE					Cavidotto MT
NOTE												
1 = mq occupati dai cavi interrati, dai basamenti dei sostegni nonché dalle cabine o da altre costruzioni, comprese le eventuali aree di pertinenza.												
2 = mq aree necessarie per il transito di controllo delle condutture interrati - ed lettrodotti aerei												

TABELLA 2-PARTICELLARE

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	---	--------------------------------

16. Generalità sugli impianti fotovoltaici

Un impianto fotovoltaico trasforma direttamente ed istantaneamente l'energia solare in energia elettrica senza l'utilizzo di alcun combustibile. La tecnologia fotovoltaica sfrutta infatti l'effetto fotovoltaico, per mezzo del quale alcuni semiconduttori opportunamente "drogati" generano elettricità se esposti alla radiazione solare. I principali vantaggi degli impianti fotovoltaici possono riassumersi in:

- assenza di emissione di sostanze inquinanti;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti poiché non vi sono parti in movimento (vita utile di norma superiore ai 20 anni, in questo caso 30/35);
- ridotti costi di esercizio e manutenzione;
- modularità del sistema (per incrementare la potenza dell'impianto e sufficiente aumentare sostanzialmente il numero di moduli, inverter, ecc.) secondo le reali esigenze dell'utente.

La produzione elettrica annua di un impianto fotovoltaico dipende da diversi fattori tra cui:

- radiazione solare incidente sul sito di installazione;
- inclinazione ed orientamento dei moduli;
- presenza o meno di ombreggiamenti;
- prestazioni tecniche dei componenti dell'impianto (principalmente moduli ed inverter).

Le principali applicazioni degli impianti fotovoltaici sono:

- impianti (con sistemi di accumulo) per utenze isolate dalla rete (stand alone);
- impianti per utenze collegate alla rete di bassa tensione (grid connected);
- centrali di produzione di energia elettrica fotovoltaico, generalmente collegate alla rete in media tensione come nel caso della centrale fotovoltaica in progetto.

Un impianto fotovoltaico è essenzialmente costituito da un generatore (moduli fotovoltaici), da una struttura di sostegno per installare i moduli sul terreno, su un edificio o una qualsiasi struttura edilizia, da un sistema di controllo e condizionamento della potenza, da un eventuale accumulatore di energia, da quadri elettrici contenenti le apparecchiature di manovra-protezione e dai cavi di collegamento.

Irraggiamento solare e stima della produzione annuale di energia da fonte rinnovabile della centrale fotovoltaica proposta e relative emissioni evitate in atmosfera.

Irraggiamento solare

Nel nucleo del Sole avvengono incessantemente reazioni di fusione termonucleare a milioni di gradi che liberano enormi quantità di energia sotto forma di radiazioni elettromagnetiche. Parte di questa energia raggiunge l'esterno dell'atmosfera terrestre con un irraggiamento medio (costante solare) di circa $1367 \text{ W/m}^2 \pm 3\%$ che varia in funzione della distanza Terra-Sole e dell'attività solare (macchie solari).

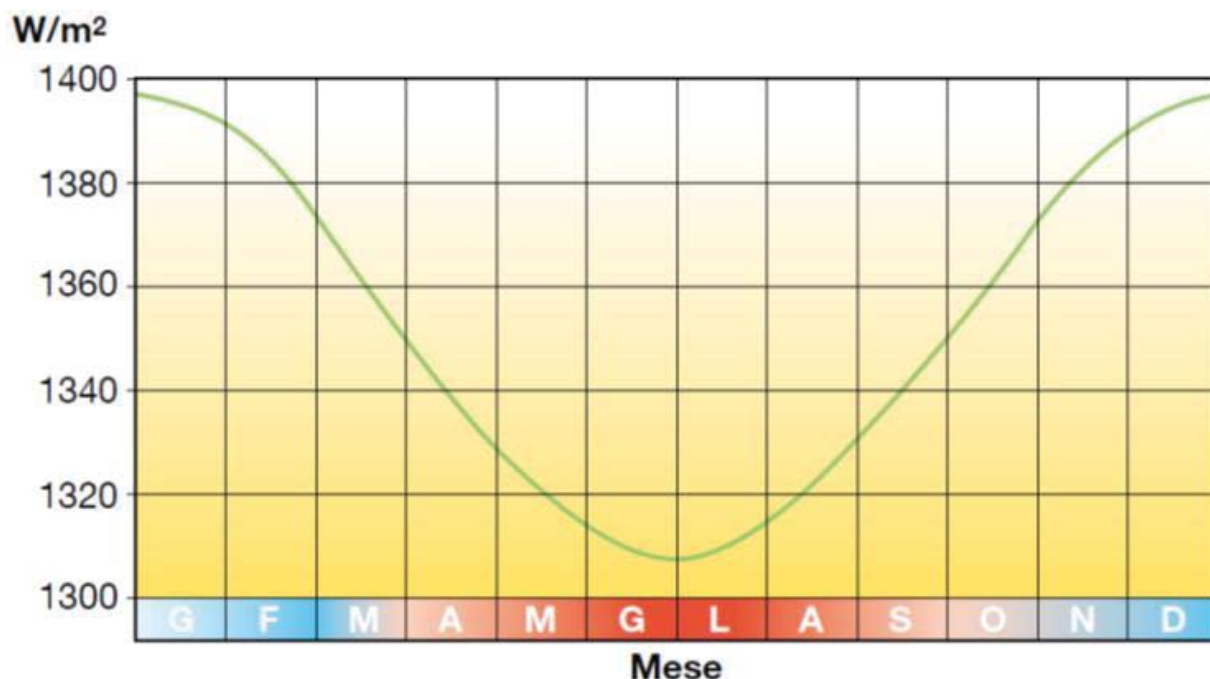


FIGURA 14-IRRAGGIAMENTO SU BASE MENSILE

Per irraggiamento solare si intende l'intensità della radiazione elettromagnetica solare incidente su una superficie di area unitaria [kW/m^2]. Tale intensità è pari all'integrale della potenza associata a ciascun valore di frequenza dello spettro della radiazione solare. Nell'attraversare l'atmosfera la radiazione solare si attenua, poiché in parte viene riflessa ed assorbita (soprattutto dal vapore d'acqua e dagli altri gas atmosferici). La radiazione che prosegue viene parzialmente diffusa dall'aria e dalle particelle solide in sospensione nell'aria.

Per radiazione solare s'intende l'integrale dell'irraggiamento solare su un periodo di tempo specificato [kWh/m^2]. La radiazione che giunge su una superficie orizzontale è pertanto composta da una radiazione diretta, associata all'irraggiamento diretto sulla superficie, da una radiazione diffusa che arriva sulla superficie dal cielo in ogni direzione e da una radiazione riflessa dal terreno e dall'ambiente circostante una data superficie. D'inverno e con il cielo coperto la componente diffusa è molto maggiore di quella diretta.

Nella figura sotto riportata è rappresentato l'atlante solare mondiale della radiazione media solare sul piano inclinato 30° Sud [$\text{kWh}/\text{m}^2/\text{giorno}$].

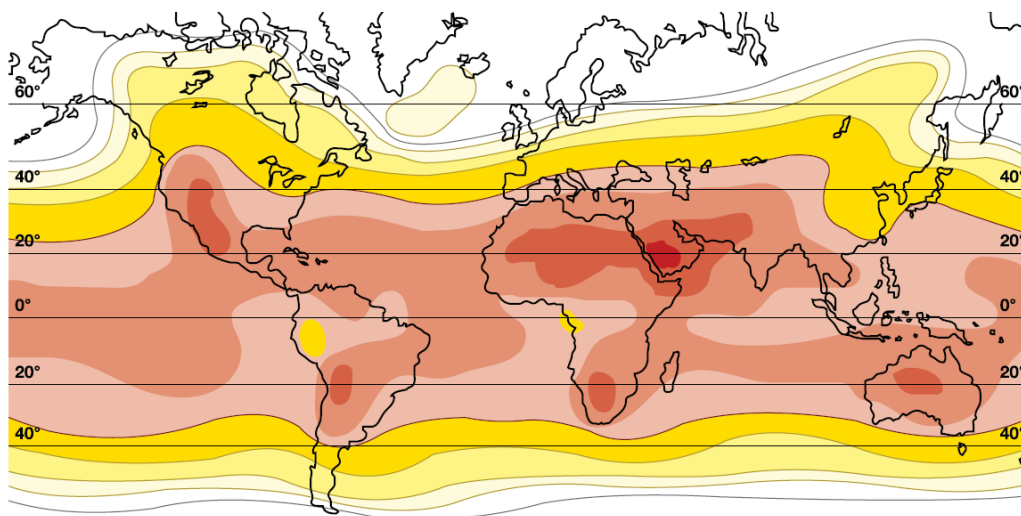


FIGURA 15-ATLANTE SOLARE

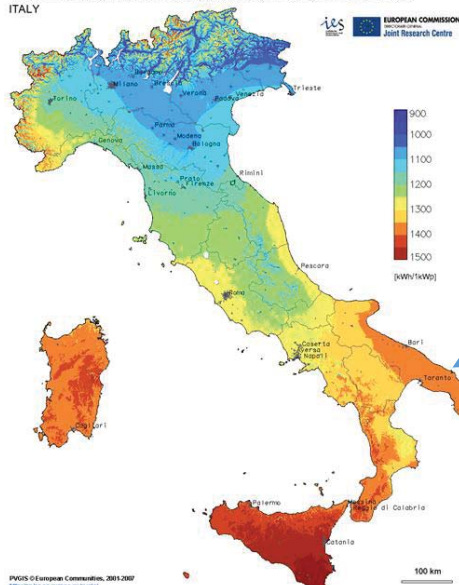
In Italia la radiazione media annuale varia dai 3.6 kWh/m²/giorno della Pianura Padana ai 4.7 kWh/m²/giorno del centro sud e ai 5.4 kWh/m²/giorno della Sicilia.

In località favorevoli, come il sito oggetto della presente proposta progettuale, del Sud e delle Isole è possibile, pertanto, raccogliere annualmente circa **2000 kWh/m²**, l'equivalente energetico di **1.5 barili di petrolio per metro quadrato annuo**.

Stima della produzione annuale di energia da fonte rinnovabile della centrale fotovoltaica proposta.

La potenza elettrica e quindi la relativa "quantità" di energia prodotta dalla centrale fotovoltaica è stata calcolata sulla base dei dati radiometrici ENEA e utilizzando i metodi di calcolo di cui alla norma UNI 8477-1.

Yearly sum of solar electricity generated by 1kWp photovoltaic system with optimally inclined modules
ITALY



L'immagine a lato riporta in modo approssimato i Kwh per metro quadro prodotti in un anno da un impianto di 1 kilowatt picco su base nazionale.

Sito oggetto dell'intervento in progetto

FIGURA 16-KWH PER MQ

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	---	--------------------------------

La tabella seguente rappresenta la radiazione solare giornaliera media su base mensile relativa al sito di cui trattasi.

Mese	Ostacolo	Rggmm su sup.orizz.	
Gennaio	assente	6.62	MJ/m ²
Febbraio	assente	9.46	MJ/m ²
Marzo	assente	14.25	MJ/m ²
Aprile	assente	18.98	MJ/m ²
Maggio	assente	22.86	MJ/m ²
Giugno	assente	25.71	MJ/m ²
Luglio	assente	26.16	MJ/m ²
Agosto	assente	23.19	MJ/m ²
Settembre	assente	16.91	MJ/m ²
Ottobre	assente	11.45	MJ/m ²
Novembre	assente	7.16	MJ/m ²
Dicembre	assente	5.79	MJ/m ²

TABELLA 3-RADIAZIONE SOLARE GIORNALIERA MEDIA

La radiazione globale annua sulla superficie orizzontale per il sito di cui trattasi risulta pari a 5750 MJ/m², (anno convenzionale di 365.25 giorni).

Per quanto sopra le potenze elettriche producibili su base mensile dell'impianto in progetto, condizionate dalla posizione geografica e dalla particolare tipologia installazione utilizzata strutture ad inseguitori monoassiali, sono evidenziate nelle immagini che di seguito si riportano.

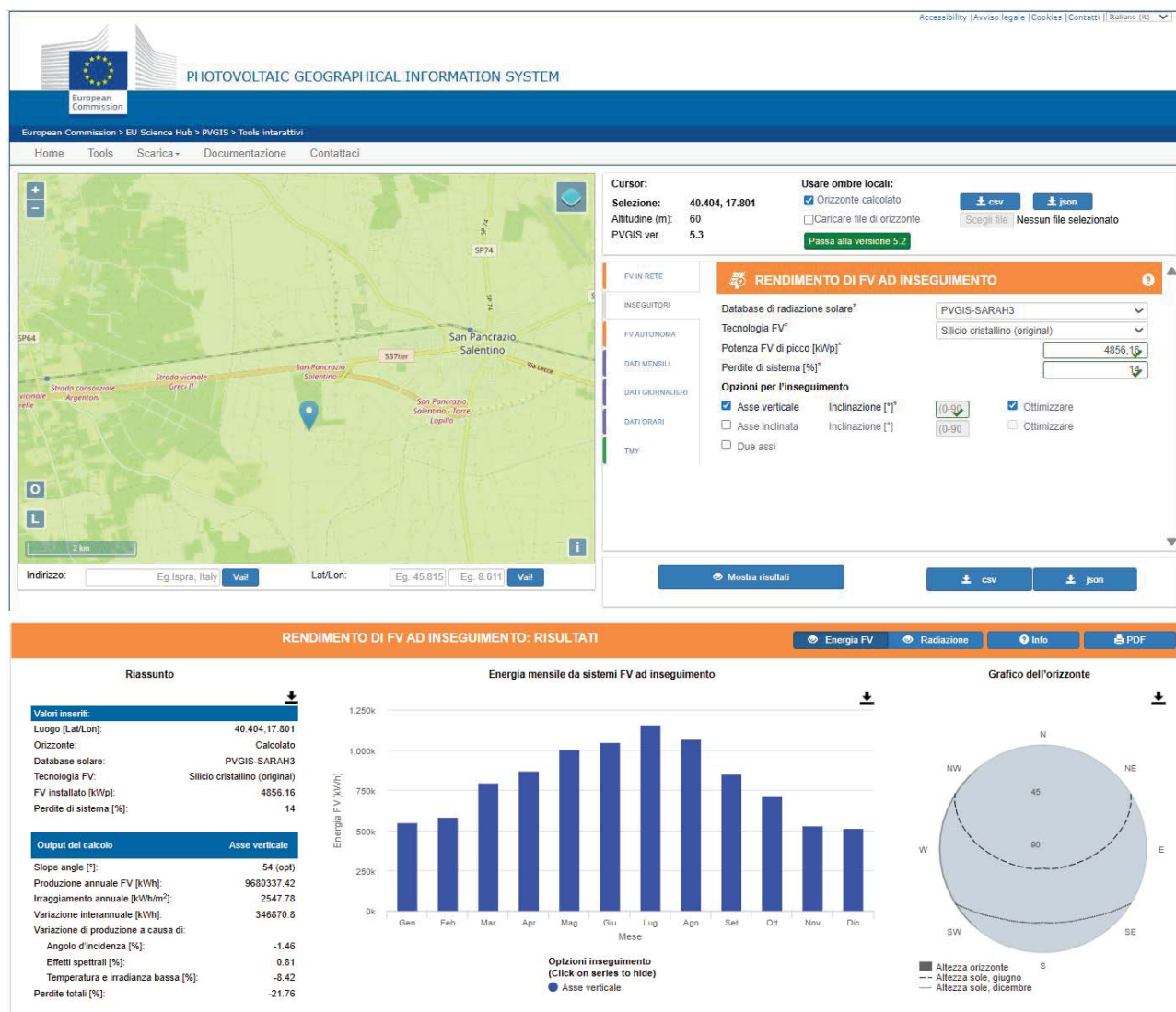


FIGURA 17-PRODUZIONE ANNUALE IN KWH/ANNO DELLA SEZIONE FOTOVOLTAICA DELL'IMPIANTO

La produzione annuale della centrale fotovoltaica risulta pari a 9.680.337.42 kwh/anno al netto delle perdite di sistema stimate al 14%.

17. Risparmio di emissioni nocive (su base dati 2024)

Calcolo delle emissioni evitate grazie alla produzione di energia elettrica da impianto fotovoltaico con produzione annua pari a 9.680.337,42 kWh.

Riferimenti

Il calcolo utilizza un fattore di emissione medio del mix elettrico nazionale italiano, coerente con i valori ISPRA degli ultimi anni. In assenza del valore puntuale 2024 pubblicato, si assume un valore medio pari a 0,296 kg CO₂ per kWh.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

Metodologia

Le emissioni evitate si calcolano con la formula:

Emissioni evitate = Energia prodotta × Fattore di emissione.

Dati di input

Energia prodotta: 9.680.337,42 kWh/anno

Fattore di emissione: 0,296 kg CO₂/kWh

Calcolo

CO₂ evitata = 9.680.337,42 × 0,296 = 2.865.380 kg CO₂/anno

Convertita in tonnellate: 2.865 t CO₂/anno

Risultato

L'impianto fotovoltaico consente un risparmio annuo stimato pari a circa 2.865 tonnellate di CO₂.

Considerazioni

Oltre alla CO₂, la produzione fotovoltaica evita anche emissioni di NO_x, SO₂ e particolato, ma la loro quantificazione richiede fattori specifici non inclusi in questa relazione.

18. Architettura dell'impianto fotovoltaico in progetto

Prima di esporre nel dettaglio l'architettura dell'impianto in progetto, risulta in primis evidenziare che al fine di salvaguardare la qualità del servizio ed evitare pericoli per le persone e danni per le cose, l'impianto comprenderà idonee protezioni di interfaccia per il collegamento alla rete, in conformità alle norme, CEI 0-16, CEI 11-15, CEI 11-27. La scelta della tensione del generatore fotovoltaico è effettuata tenendo conto dei limiti di sicurezza nonché della disponibilità e dei costi dei dispositivi da collegare al generatore fotovoltaico senza però trascurare le correnti in gioco. L'impianto di terra è stato progettato secondo le normative vigenti CEI EN 50522, e CEI EN 61936-1.

La parte elettrica e meccanica dell'impianto è distinguibile nei seguenti principali blocchi:

- Generatore fotovoltaico: insieme dei moduli fotovoltaici di norma collegati in serie ed in parallelo;
- Stringhe: insieme di moduli fotovoltaici collegati in serie in questo caso i moduli sono collegati in serie da 26 moduli;
- Strutture di sostegno dei moduli ad inseguitore solare: strutture in acciaio zincato o in cor-ten atte a sorreggere i moduli fotovoltaici e orientarne la superficie secondo la migliore esposizione giornaliera;
- Inverter: Gruppi di conversione, convertono la corrente elettrica continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata a bassa tensione;
- Trasformatori: elevano la potenza elettrica da bassa a media, prodotta dal generatore fotovoltaico e convertita dagli inverter;
- Cabine sub campo, sono le cabine (5) , dove saranno alloggiati il quadro BT, che raccoglie le potenze prodotte dagli inverter di competenza, i trasformatori di produzione, i quadri MT , i trasformatori per i servizi ausiliari, quadri di protezione;

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

- Cabina di parallelo è la cabina di raccolta delle potenze in uscita da ogni trasformatore di campo, in questo caso sono presenti 5 trasformatori;
- Cabina utente, dove saranno installate tutte le protezioni, i quadri elettrici e le apparecchiature necessarie al funzionamento dell'impianto agrivoltaico;
- Cabina di Consegna ENEL, cabina all'interno della quale alloggiano le protezioni MT relative all'elettrodotto di rete, nella cabina di consegna avviene fisicamente la consegna della potenza elettrica prodotta dalla centrale fotovoltaica al Distributore Locale di Energia Elettrica, in questo caso Enel S.p.A..
- Linee elettriche in corrente continua: sono le linee elettriche che convogliano la potenza dal modulo fotovoltaico all'ingresso degli inverter;
- Linee elettriche in corrente alternata in bassa tensione: sono le linee elettriche che convogliano la potenza all'uscita dagli inverter verso i trasformatori;
- Linee elettriche in Media Tensione: sono le linee elettriche che trasportano la potenza elettrica in media tensione dai trasformatori alla cabina di raccolta;

Il campo agrivoltaico (centrale fotovoltaica) di cui trattasi è composto da 7.248 moduli fotovoltaici di tipo Longi 670 W in silicio monocristallino, conformi alle norme IEC 61215 e IEC 61730; ogni modulo ha una potenza pari a 670 W. Le dimensioni geometriche dei moduli sono:

- 2.382 mm (altezza)
- 1.134 mm (larghezza).

La potenza di picco in corrente continua dell'impianto risulta quindi essere pari a $670 \times 7248 = 4,85616$ MW. L'opera è stata progettata considerando i vincoli geometrici del lotto nella disponibilità del proponente. Le quote sono riportate nelle tavole allegate alla presente.

Il progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici alloggiati su apposite strutture di sostegno Tacker. Nello specifico i moduli alloggeranno sui tracker secondo quanto di seguito descritto:

- 7020 moduli saranno fissati a 270 tracker da 26 moduli;
- 228 moduli saranno fissati a 12 tracker da 19 moduli.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Scheda tecnica del Modulo fotovoltaico



Hi-MO X10 Guardian Anti-Dust

LR7-72HVHF
640~670M

- Equipped with HPBC 2.0 cell, inheriting high-efficiency gene
- Unique frame design effectively reduces the impact of dust accumulation and improves power generation gain throughout the entire lifecycle
- High reliability, stable operation under harsh conditions
- More suitable for industrial and commercial color steel tile roofs and small angle installation scenarios

15 15-year Warranty for Materials and Processing

30 30-year Warranty for Extra Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730
ISO9001:2015: ISO Quality Management System
ISO14001: 2015: ISO Environment Management System
ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety
IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGI

CE

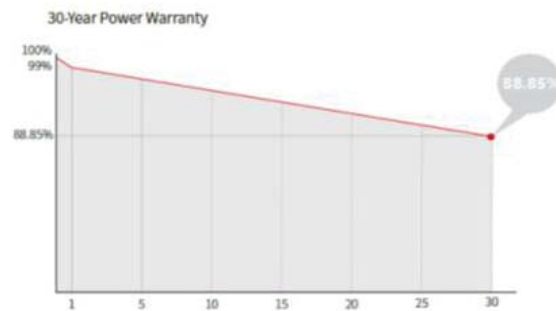
FIGURA 18-SCHEDA TECNICA MODULO FOTOVOLTAICO PARTE PRIMA

Hi-MO X10 Guardian Anti-Dust

LR7-72HVHF 640~670M

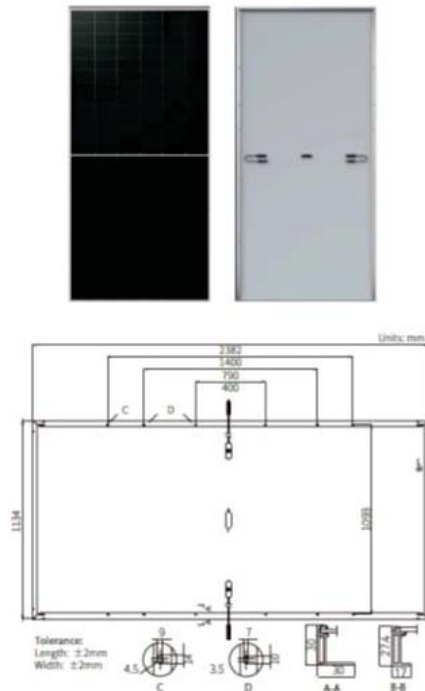
24.8%
MAX MODULE
EFFICIENCY**0~3%**
POWER
TOLERANCE**<1%**
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION**0.35%**
YEAR 2-30
POWER DEGRADATION**BC-CELL**
LOWER OPERATING
TEMPERATURE

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	28.5kg
Dimension	2382×1134×30mm
Packaging	35pcs per pallet / 140pcs per 20' GP / 700pcs per 40' HC

Electrical Characteristics STC: AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR7-72HVHF-640M		LR7-72HVHF-645M		LR7-72HVHF-650M		LR7-72HVHF-655M		LR7-72HVHF-660M		LR7-72HVHF-665M		LR7-72HVHF-670M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	640	487	645	491	650	495	655	499	660	502	665	506	670	510
Open Circuit Voltage (Voc/V)	53.70	51.04	53.80	51.13	53.90	51.23	54.00	51.32	54.10	51.42	54.20	51.52	54.30	51.62
Short Circuit Current (Isc/A)	15.13	12.15	15.21	12.22	15.29	12.28	15.37	12.34	15.45	12.41	15.53	12.48	15.61	12.55
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	44.36	42.15	44.46	42.25	44.56	42.35	44.66	42.44	44.76	42.54	44.86	42.64	44.96	42.74
Current at Maximum Power (Imp/A)	14.43	11.56	14.51	11.63	14.59	11.69	14.67	11.76	14.75	11.82	14.83	11.88	14.91	11.94
Module Efficiency(%)	23.7		23.9		24.1		24.2		24.4		24.6		24.8	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.200%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.260%/°C

LONGI

Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.
LONGI reserves the right of final interpretation. (20240927 V01 Draft)

FIGURA 19- SCHEDA TECNICA MODULO FOTOVOLTAICO PARTE SECONDA

Scheda tecnica Inverter



SUNNY HIGHPOWER PEAK3


Efficiente

- Elevata densità di potenza: formato compatto e 150 kW
- Massima resa grazie alla possibilità di dimensionamento con rapporto CC/CA fino al 150%

Sicuro

- Massima disponibilità dell'impianto grazie a unità da 150 kW
- Funzioni digitali proiettate verso il futuro, in abbinamento alla piattaforma di gestione energetica ennexOS

Flessibile

- Per tensioni d'ingresso CC fino a 1500 V
- Soluzioni CC flessibili grazie a quadri di campo specifici per ciascun cliente

Facile da installare

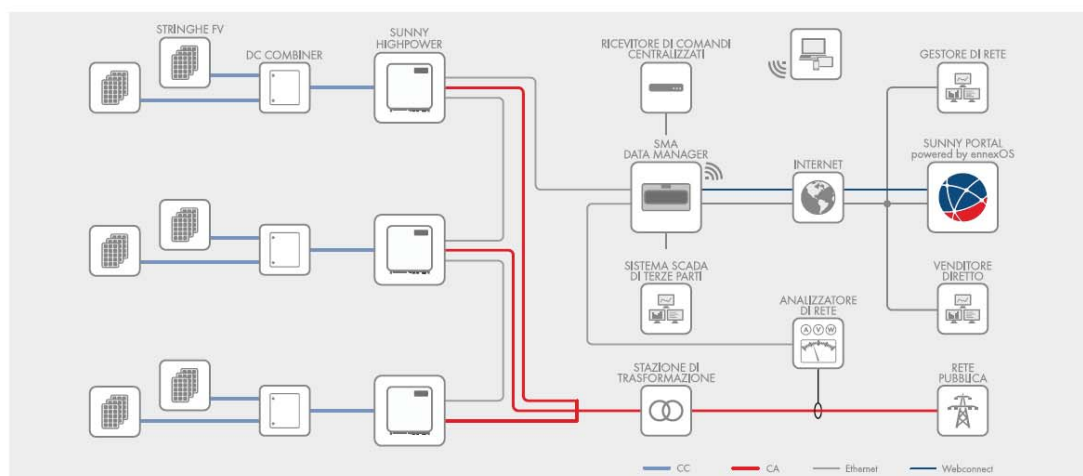
- Ergonomico da maneggiare e facile da collegare per un'installazione rapida
- Messa in servizio centralizzata e controllo dell'impianto fotovoltaico tramite SMA Data Manager

SUNNY HIGHPOWER PEAK3

Costruito oggi sulle Esigenze di domani

Sunny Highpower PEAK3 è il componente centrale della soluzione SMA per gli impianti fotovoltaici con architettura decentralizzata e tensioni di sistema di 1500 V CC. Grazie alla sua elevata densità di potenza e compattezza, questo inverter di stringa consente di realizzare soluzioni per applicazioni fotovoltaiche industriali ottimizzando i costi: semplifica infatti il trasporto e permette una più rapida installazione e messa in servizio. L'inverter da 150 kW beneficia inoltre del servizio SMA Smart Connected con interventi proattivi che agevolano la gestione operativa e la manutenzione, riducendo i costi di assistenza lungo l'intera durata del progetto.

FIGURA 20-SCHEDA TECNICA INVERTER PARTE PRIMA



Dati tecnici	Sunny Highpower 100-20	Sunny Highpower 150-20
Ingresso (CC)		
Potenza max del generatore fotovoltaico	150000 Wp	225000 Wp
Tensione d'ingresso max	1000 V	1500 V
Range di tensione MPP / Tensione nominale d'ingresso	590 V a 1000 V / 590 V	880 V a 1450 V / 880 V
Corrente d'ingresso max / Corrente di cortocircuito max	180 A / 325 A	180 A / 325 A
Numero di inseguitori MPP indipendenti	1	1
Numero d'ingressi	1 o 2 (opzionale) per quadri di campo esterni	
Uscita (CA)		
Potenza nominale alla tensione nominale	100000 W	150000 W
Potenza apparente CA max	100000 VA	150000 VA
Tensione nominale CA / Range di tensione CA	400 V / 304 V a 477 V	600 V / 480 V a 690 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 66 Hz	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 66 Hz
Frequenza di rete nominale	50 Hz	50 Hz
Corrente d'uscita max	151 A	151 A
Fattore di potenza alla potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / Da 0 induttivo a 0 capacitivo	1 / Da 0 induttivo a 0 capacitivo
Distorsione armonica totale (THD)	< 3%	< 3%
Fasi di immissione / Collegamento CA	3 / 3-PE	3 / 3-PE
Grado di rendimento		
Grado di rendimento max / grado di rendimento europeo	98,8% / 98,6%	99,1% / 98,8%
Dispositivi di protezione		
Monitoraggio della dispersione verso terra / Monitoraggio della rete / Protezione contro l'inversione della polarità CC	● / ● / ●	● / ● / ●
Resistenza ai cortocircuiti CA / Separazione galvanica	● / -	● / -
Unità di monitoraggio correnti di guasto sensibile a tutti i tipi di corrente	●	●
Scaricatori di sovratensioni (tipo II) CA/CC controllati	● / ●	● / ●
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / Categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)	I / CA: III; CC: II	I / CA: III; CC: II
Dati generali		
Dimensioni (L / A / P)	770 mm / 830 mm / 444 mm (30,3" / 32,7" / 17,5")	98 kg (216 lb)
Peso	-25 °C a +60 °C (-13 °F a +140 °F)	< 69 dB(A)
Range di temperature di funzionamento	< 5 W	Senza trasformatore
Rumorosità, valore tipico	OptiCool, raffreddamento attivo, ventole a regime controllato	IP65
Autoconsumo (notturno)	100%	
Topologia		
Principio di raffreddamento		
Grado di protezione (secondo IEC 60529)		
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (senza condensa)		
Dotazione / Funzione / Accessori		
Collegamento CC / Collegamento CA	Capocorda (fino a 300 mm²) / Morsetto (fino a 150 mm²)	
Indicatori LED (stato / errore / comunicazione)	●	
Interfaccia Ethernet	● (2 porte)	
Interfaccia dati: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire	● / ● / ●	
Tipo di montaggio	Montaggio su telaio	
OptiTrac / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●	
Idoneità off-grid / Compatibile con SMA Fuel Save Controller	● / ●	
Garanzia: 5 / 10 / 15 / 20 anni	● / ○ / ○ / ○	
Certificati e omologazioni (selezione)	IEC/EN 62109-1/2, VDE-AR-N 4110/4120, IEC 62116, IEC 61727, EN 50549, C10/11, CEI 0-16, G99/1 (>16A), PO 12.3, ABNT NBR 16149	
● Dotazione di serie ○ Opzionale - Non disponibile		
Dati riferiti alle condizioni nominali Aggiornamento dei dati: 10/2020		
Denominazione del tipo	SHP 100-20	SHP 150-20

FIGURA 21- SCHEDA TECNICA INVERTER PARTE SECONDA

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici

Il progetto denominato SPV 46 prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici alloggiati su apposite strutture di sostegno denominate "tracker". Le strutture sono di tipo ad inseguimento solare monoassiale: ciò significa che lo scheletro strutturale porta moduli ruota lungo il suo asse di disposizione (nel caso in progetto, i tracker sono disposti lungo l'asse N-S) permettendo ai moduli di trovarsi sempre in posizione perpendicolare alla direzione di incidenza del raggio solare, determinando un rendimento maggiore confrontato con il rendimento di impianti realizzato con strutture di sostegno fisse convenzionali. L'angolo massimo di tilt di progetto delle strutture è di 55°. I tracker sono stati modellati appositamente per i moduli fotovoltaici impiegati in progetto; nella campata centrale della struttura di sostegno, delle dimensioni tali da consentire l'alloggiamento di moduli fotovoltaici, trova posto il motore elettrico che permette la rotazione dell'asse centrale. Ciò permette ad ogni tracker di muoversi in maniera indipendente l'uno dall'altro.

La struttura dei tracker è realizzata in acciaio da costruzione in conformità all' Eurocodice, i componenti esposti agli agenti ambientali sono zincati a caldo onde evitare fenomeni di corrosione che, qualora innescati ridurrebbero la sicurezza di dette strutture. "Il sistema di inseguimento prevede il posizionamento automatico in sicurezza al raggiungimento della soglia anemometrica di progetto/gestione, indicativamente pari a 50–55 km/h, fermo restando che la resistenza strutturale dei tracker sarà verificata secondo NTC 2018, Circolare applicativa ed Eurocodici, sulla base delle azioni del vento proprie del sito". Pertanto a vantaggio di sicurezza, prima del verificarsi di dette condizioni limite e cioè in condizioni di ventosità pari a 50 Km/h, si avviano in automatico le procedure di sicurezza che attivano la rotazione dell'asse fino a posizionare le vele, formate dai moduli fotovoltaici, parallelamente al suolo, tale quindi da ridurre al minimo le sollecitazioni dovuti al vento. I tracker saranno fissati, di norma, al terreno tramite pali avvitati. La profondità standard di infissione dei pali è di circa 1,6 metri; tuttavia, in fase costruttiva, data la notevole estensione del terreno impegnato dal progetto, tale valore potrebbe subire modifiche anche non trascurabili, in relazione ai risultati dei geotecnici che saranno effettuati tenendo conto delle caratteristiche geotecniche puntuali del terreno stesso. L'altezza minima dal terreno raggiunta dai pannelli in corrispondenza del maggior angolo di rotazione è di 2,10 metri. La durabilità di dette strutture di sostegno è di 30/35 anni, tale da garantire la loro efficienza in tutto il periodo di funzionamento stimato per il progetto.

La configurazione del generatore fotovoltaico sarà a file parallele con inclinazione dei moduli variabile tra +/- 55° e distanza tra le file (pitch, interdistanza tra i pali di fondazione di due file/vele di moduli adiacenti) è pari a 5,72 metri. Tale distanza interfilare deriva dall'esecuzione di uno studio preliminare sull'ombreggiamento (si evita che l'ombra prodotta da un tracker infici la produttività e l'efficienza del tracker successivo), **e da uno studio agronomico che tiene conto dei benefici in termini di consumo di acqua di irrigazione, dovuto alle ombre che proteggono le radici dell'uliveto superintensivo.**

Al progetto meccanico è stato chiesto di adeguare la struttura porta moduli alla dimensione della stringa formata dai moduli in serie, questo ha permesso che il numero delle strutture (indipendenti meccanicamente) coincida con il numero delle stringhe. Tale sforzo progettuale a livello meccanico ha consentito di semplificare la progettazione a livello elettrico e di conseguenza in questo modo è

stato possibile diminuire la quantità di cavi in corrente continua ed eliminare quasi del tutto i relativi cavidotti interrati. Di fatti, in questo modo, è stato possibile evitare cavidotti interrati lungo i tracker, i cavi solari saranno posizionati su canalini porta cavi.

La figura 22 che segue mostra la disposizione dei tracker di progetto.

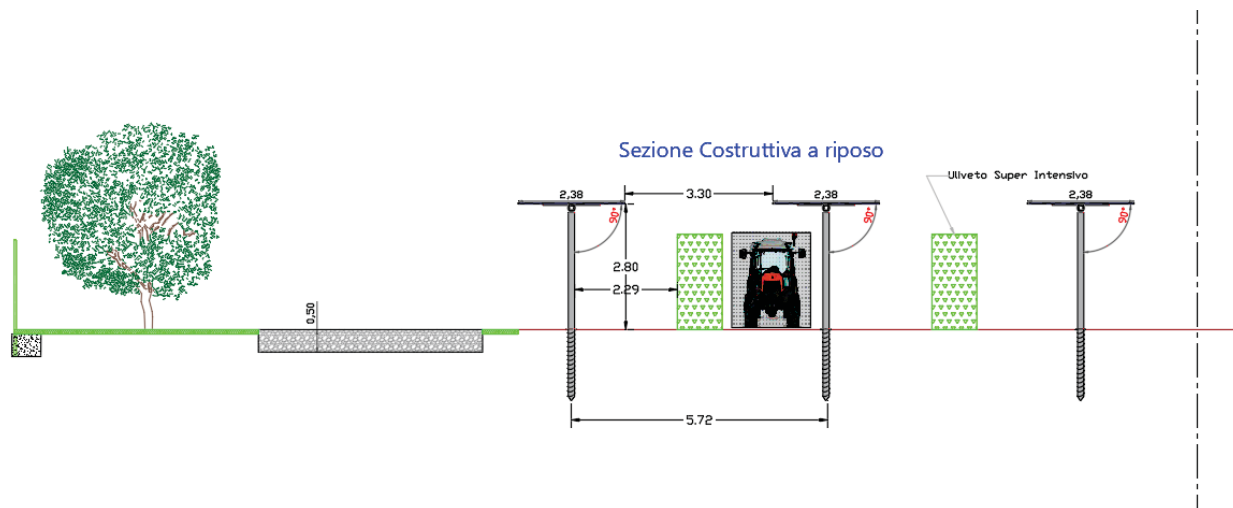


FIGURA 22-DISPOSIZIONE DEI TRACKER

La figura 23 rappresenta il particolare costruttivo utile a ridurre al minimo i cavidotti interrati lato DC.



FIGURA 23-PARTICOLARE COSTRUTTIVO TRACKER

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

La figura 24 rappresenta il particolare della "testa" di un tracker in corrispondenza del motore ad inseguimento solare mono- assiale.



FIGURA 24-TESTA TRACKER

Cabine elettriche

Il progetto prevede n. 5 cabine elettriche di sub campo, all'interno delle quali saranno alloggiati, i quadri di parallelo bassa tensione, ai quali si collegheranno le uscite degli inverter di stringa, un trasformatore BT/MT, che eleverà la tensione della corrente, proveniente dai quadri di parallelo da 600 V a 20.000, i quadri MT e le protezioni, un trasformatore MT/BT da 30 KVA, per alimentare i servizi ausiliari. Oltre alle cabine di sub campo il progetto prevede una cabina di parallelo, nella quale saranno inseriti i quadri di parallelo in MT, al quale in ingresso saranno collegate le uscite dei 5 trasformatori di sub campo, e all'uscita sarà collegato il cavo MT che colleterà tutte le potenze verso la cabina utente (in quest'ultima saranno inserite tutte le protezioni MT). La cabina di utenza sarà in fine collegata alla cabina di consegna del distributore ENEL.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---

19. Tabella riassuntiva relativa all’architettura di impianto

Id Inverter	N. Moduli x Stringa	N. Stringhe	N. Moduli	Potenza Modulo Fotovoltaico Kw	Potenza Ingresso Inverter Kw	Cabina di Campo	Potenza Trasformatore KVA
1	26	9	234	0,67	156,78	1	1250
2	26	9	234	0,67	156,78	1	
3	26	9	234	0,67	156,78	1	
4	26	9	234	0,67	156,78	1	
5	26	9	234	0,67	156,78	1	
6	26	9	234	0,67	156,78	1	
7	26	9	234	0,67	156,78	1	
8	26	9	234	0,67	156,78	2	1250
9	26	9	234	0,67	156,78	2	
10	26	9	234	0,67	156,78	2	
11	26	9	234	0,67	156,78	2	
12	26	9	234	0,67	156,78	2	
13	26	9	234	0,67	156,78	2	
14	26	9	234	0,67	156,78	2	
15	26	8	208	0,67	139,36	3	1250
16	26	8	208	0,67	139,36	3	
17	26	8	208	0,67	139,36	3	
18	26	8	208	0,67	139,36	3	
19	26	8	208	0,67	139,36	3	
20	26	8	208	0,67	139,36	3	
21	26	8	208	0,67	139,36	3	
22	26	8	208	0,67	139,36	4	1250
23	26	8	208	0,67	139,36	4	
24	26	8	208	0,67	139,36	4	
25	26	8	208	0,67	139,36	4	
26	26	8	208	0,67	139,36	4	
27	26	8	208	0,67	139,36	4	
28	26	8	208	0,67	139,36	4	
29	26	8	208	0,67	139,36	5	1000
30	26	8	208	0,67	139,36	5	
31	26	8	208	0,67	139,36	5	
32	26	8	208	0,67	139,36	5	
33	19	12	228	0,67	152,76	5	
Potenza Totale					4856,16		

TABELLA 4-ARCHITETTURA IMPIANTO

In sintesi, come si evince dalla tabella 4, l’architettura della sezione fotovoltaica dell’impianto agrivoltaico prevede l’installazione di 7248 moduli fotovoltaici, connessi in stringhe da 26 e da 19 moduli, posizionati su 282 strutture portamoduli “tracker”, e connessi in 282 stringhe. Il progetto prevede la connessione delle 282 stringhe a 33 inverter di stringa. Gli inverter a loro volta saranno connessi a 5 trasformatori, i quali saranno connessi ai quadri MT nella cabina di parallelo.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	---	--------------------------------

Si specifica che il progetto prevede trasformatori in resina, questi da preferirsi ai trasformatori in olio, in quanto non hanno implicazioni ambientali e non sono soggetti ai verifiche rispetto alla sicurezza antincendio.

20. Scelta dei cavi

I cavi utilizzati in un impianto fotovoltaico devono essere in grado di sopportare, per la durata di vita dell'impianto stesso (30-35 anni), severe condizioni ambientali in termini di elevata temperatura, precipitazioni atmosferiche e radiazioni ultraviolette. Anzitutto i cavi devono avere una tensione nominale adeguata a quella dell'impianto. In corrente continua, la tensione d'impianto non deve superare del 50% la tensione nominale dei cavi che si riferisce al loro impiego, in c.a. la tensione d'impianto non deve superare la tensione nominale dei cavi.

corrente continua	corrente alternata
(V)	(V)
300/500	450/750
450/750	675/1125
600/1000	900/1500

TABELLA 5-TENSIONE ESERCIZIO CAVI ELETTRICI

Cavi di stringa.

All'interno dell'impianto fotovoltaico la connessione tra le stringhe dei moduli fotovoltaici e gli inverter avverrà attraverso linee elettriche in corrente continua. La maggior parte di dette linee risultano aeree, cablate all'interno di una canalina fissata direttamente ai pali di fondazione/sostegno dei tracker. Detti circuiti hanno, a seconda della loro posizione all'interno dell'impianto, una lunghezza da 50 a 100 metri.

Di seguito si riportano i calcoli della caduta di tensione in un circuito in corrente continua alimentato a 1118 V (26 moduli fotovoltaici), con linea in rame da 6 mm² e lunghezza di 100 m.

Dati di progetto:

- Tensione nominale: 1118 V
- Potenza del circuito: 17.420 W
- Lunghezza del cavo (andata): 100 m
- Lunghezza elettrica (andata + ritorno): 200 m
- Materiale del conduttore: rame
- Sezione del conduttore: 6 mm²
- Resistività del rame: 0,0175 ohm·mm²/m

Calcolo della corrente:

$$I = P / V$$

$$I = 17.420 / 1118 = 15,59 \text{ A}$$

Calcolo della resistenza del cavo:

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Resistenza per metro: $R_m = 0,0175 / 6 = 0,00292 \text{ ohm/m}$

Resistenza totale: $R_{tot} = 0,00292 \times 200 = 0,584 \text{ ohm}$

Calcolo della caduta di tensione:

$\Delta V = I \times R_{tot}$

$\Delta V = 15,59 \times 0,584 = 9,1 \text{ V}$

Caduta percentuale:

$\Delta V\% = (\Delta V / V) \times 100$

$\Delta V\% = (9,1 / 1118) \times 100 = 0,81 \%$

Esito della verifica:

La caduta di tensione calcolata è pari a 9,1 V, corrispondente allo 0,81% della tensione nominale.

Il valore risulta ampiamente entro i limiti tecnici generalmente adottati per linee in corrente continua; pertanto, la sezione del cavo risulta adeguata dal punto di vista della caduta di tensione.

I calcoli relativi alla caduta di tensione sono da intendersi estremamente cautelativi in quanto eseguiti sulla potenza teorica di picco, gli stessi calcoli effettuati considerando (non a vantaggio di sicurezza) la potenza media restituirebbero perdite di carico sensibilmente minori.

Il progetto prevede i conduttori sul lato c.c. dell'impianto con isolamento doppio o rinforzato (classe II) in modo da ridurre il rischio di guasti a terra e di cortocircuiti (CEI 64-8).

I cavi che collegano tra loro i moduli sono installati nella parte posteriore dei moduli stessi, laddove la temperatura può raggiungere i 70-80°C. Tali cavi devono quindi essere in grado di sopportare elevate temperature e resistere ai raggi ultravioletti, se installati a vista. Pertanto, si usano cavi particolari, usualmente unipolari con isolamento e guaina in gomma, tensione massime 1.8 kV in cc e 1.2 KV in c.a., con temperatura massima di funzionamento non inferiore a 90°C e con una elevata resistenza ai raggi UV, di seguito la scheda tecnica dei cavi di cui trattasi. (Nota bene il produttore è del tutto irrilevante).



CONFORME
CPR

REAZIONE AL FUOCO/REACTION TO FIRE

REGOLAMENTO/REGULATION 305/2011/UE

Norma/Standard	EN 50575:2014+A1:2016
Classe/Low Voltage Directive	Cca-s1b,d1,a1
Classificazione/Classification (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6:2019
Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato <i>Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable</i>	CEI EN 60332-1-2:2016/A1:2016 CEI EN 60332-1-1:2016/A1:2016 EN 60332-1-2:2014/A1:2016 EN 60332-1-1:2014/A1:2015
Grado di acidità (corrosività) dei gas / Degree of acidity of gases for materials	CEI EN 60754-2:2015 EN 60754-2:2014-04
Densità dei fumi / Smoke density	CEI EN 61034-2/A1:2014 CEI EN 61034-1/A1:2014 EN 61034-2/A1:2013/08 EN 61034-1/A1:2014-04
Propagazione della fiamma / Flame retardant	EN 50399:2016-09
Organismo notificato/Notified body	L.A.P.I. - 0987
CE	2020



Formazione	Ø esterno medio	Peso medio cavo
Size	Medium Ø outer	Medium Weight
n° x mm ²	mm	kg/km
1 x 4	5,7	58,0
1 x 6	6,5	81,0
1 x 10	7,9	137,0
1 x 16	9,2	203,0
1 x 25	11,0	302,0
1 x 35	12,0	389,0
1 x 50	14,3	560,0
1 x 70	16,0	732,0
1 x 95	18,1	1028,0
1 x 120	20,7	1286,0

CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione nominale U_0/U : 1/1 kVac 1,5/1,5 kVcc
- Tensione massima: 1,2 kVac 1,8 kVcc
- Tensione di prova: 6,5 kVac 15 kVcc
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di posa: -25°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno

massimo

CARATTERISTICHE PARTICOLARI:

Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Funzionamento per almeno 25 anni in normali condizioni d'uso. Funzionamento a lungo termine (Indice di temperatura TI): 120°C riferito a 20.000 ore (CEI EN 60216-1)

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Uso previsto in installazioni fotovoltaici es. in conformità all'HD 60364-7-712. Adatti per applicazione su apparecchiature con isolamento di protezione (Classe di protezione II).

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Intrinsecamente sono a prova di cortocircuito e di dispersioni a terra in conformità all'HD 60364-5-52. Uso previsto in installazioni fotovoltaici es. in conformità all'HD 60364-7-712. Adatti per applicazione su apparecchiature con isolamento di protezione (Classe di protezione II). Intrinsecamente sono a prova di cortocircuito e di dispersioni a terra in conformità all'HD 60364-5-52. Installazioni non previste dalle classi superiori e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose (Rischio basso posa singola). Adatti per uso permanente all'esterno o all'interno, per installazioni libere mobili, libere a sospensione e fisse. Installazione anche in condotti e su canaline, all'interno o sotto intonaco oltre che nelle apparecchiature.

Cavi inverter al quadro di parallelo

I cavi non solari che collegano gli inverter ai quadri di parallelo posti nelle cabine di sub campo, si trovano ad una temperatura ambiente non superiore ai 30-40°C, dato che sono lontano dai moduli. Tali cavi non hanno resistenza contro i raggi UV, in quanto sono posati con modalità interrata. La soluzione trovata permette di realizzare i collegamenti elettrici con solo 5 cavidotti trasversali al campo agrivoltaico, tale cioè da rendere praticamente tutto il terreno sotto i moduli fotovoltaici coltivabile.

La scheda tecnica che segue rappresenta i cavi AC non solari previsti dal progetto.



Di seguito le caratteristiche tecniche del cavo previsto in progetto (nota bene il costruttore è del tutto indicativo).

Tensione nominale U₀/U: 600/1000 V c.a. 1500 V c.c.

- Tensione massima U_m: 1200 V c.a. 1800 V c.c. anche verso terra
- Tensione di prova industriale: 4000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C Riferimento Guida CEI 20-67 per quanto applicabile:

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per posa fissa all'interno e all'esterno, anche in ambienti bagnati (AD7); per posa interrata diretta e indiretta. Per installazione all'aria aperta, su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Adatto per installazioni a fascio in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

La sezione di un cavo deve essere tale per cui:

- la sua portata I_z non sia inferiore alla corrente 'impiego I_b ;
- la caduta di tensione ai suoi capi sia entro i limiti imposti.

La portata I_o dei cavi è indicata dai costruttori usualmente a 30°C in aria libera. Per tener conto delle condizioni di posa e di temperatura, la portata I_o deve essere ridotta di un coefficiente (ove non indicato dal costruttore) pari:

- $k_1 = 0.58 \times 0.9 = 0.52$ per i cavi solari
- $k_2 = 0.58 \times 0.91 = 0.53$ per i cavi non solari.

Il fattore 0.58 tiene conto della posa sul retro dei moduli dove la temperatura ambiente raggiunge i 70°C, il fattore 0.9 della posa in tubo o canale dei cavi solari, mentre il fattore 0.91 tiene conto della posa in tubo esposto al sole dei cavi non solari.

Negli impianti fotovoltaici la caduta di tensione ammessa è del 1-2% (anziché dell'usuale 4% degli impianti utilizzatori) al fine di limitare il più possibile la perdita di energia prodotta per effetto Joule sui cavi.

Di seguito i calcoli relativi alla caduta di tensione dei circuiti di cui trattasi considerando la posa interrata.

Calcolo della caduta di tensione in una linea trifase in corrente alternata, alimentata a 600 V, con potenza di 150 kW e conduttori in rame di sezione 95 mm².

Dati di progetto:

- Tipo di circuito: trifase in corrente alternata
- Tensione nominale: 600 V
- Potenza attiva: 150 kW (150.000 W)
- Fattore di potenza: $\cos\phi = 1$
- Lunghezza del cavo: 207 m
- Materiale del conduttore: rame
- Sezione del conduttore: 95 mm²
- Resistività del rame (20 °C): 0,0175 ohm·mm²/m

Calcolo della corrente:

La corrente di linea si calcola con la seguente espressione:

$$I = P / (\sqrt{3} \times V \times \cos\phi)$$

Sostituendo i valori:

$$I = 150.000 / (\sqrt{3} \times 600 \times 1) \approx 150.000 / 1.039,2 \approx 144,3 \text{ A}$$

Calcolo della resistenza del cavo:

La resistenza per metro del conduttore è:

$$R_m = 0,0175 / 95 = 0,0001842 \text{ ohm/m}$$

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

La resistenza totale della tratta di 207 m è:

$$R = R_m \times L = 0,0001842 \times 207 \approx 0,0381 \text{ ohm}$$

Calcolo della caduta di tensione:

Trascurando la reattanza e con $\cos\phi = 1$, la caduta di tensione in trifase si può approssimare come:

$$\Delta V \approx \sqrt{3} \times I \times R \times \cos\phi$$

Sostituendo i valori:

$$\Delta V \approx 1,732 \times 144,3 \times 0,0381 \times 1 \approx 9,5 \text{ V}$$

Caduta percentuale:

$$\Delta V\% = (\Delta V / V) \times 100 = (9,5 / 600) \times 100 \approx 1,6 \%$$

Conclusioni:

Per la linea trifase in rame da 95 mm², con lunghezza di 207 m, potenza di 150 kW a 600 V e $\cos\phi = 1$, la caduta di tensione risulta pari a circa 9,5 V, corrispondente a circa l'1,6 % della tensione nominale.

Il valore risulta contenuto entro i limiti normalmente adottati per le linee di distribuzione; pertanto, la sezione del cavo risulta adeguata dal punto di vista della caduta di tensione.

La tabella 6 indica la corrente massima di impiego dei cavi di cui trattasi. Considerato che la corrente massima di circuito è pari a circa 190 A, il progetto prevede la realizzazione dei circuiti con cavi da 70/95 e 120 mmq. Solo in queste condizioni le verifiche sulle correnti risultano tutte soddisfatte.

Unipolari

Formazione n° x mm ²	Ø indicativo conduttore mm	Spessore medio isolante mm	Spessore medio guaina mm	Ø esterno max mm	Resistenza elettrica max a 20°C Ω/km	Peso indicativo cavo kg/km	Portata di corrente A					
							in aria a 30°C	in tubo in aria a 30°C	interrato a 20°C		tubo interrato a 20°C	
									K = 1	K = 1,5	K = 1	K = 1,5
1 x 1,5	1,5	0,7	1,4	8,2	13,3	55	24	20	26	24	23	21
1 x 2,5	2,0	0,7	1,4	8,7	7,98	69	33	28	34	31	29	27
1 x 4	2,5	0,7	1,4	9,3	4,95	84	45	37	43	40	38	35
1 x 6	3,0	0,7	1,4	9,9	3,30	115	58	48	55	51	48	44
1 x 10	4,0	0,7	1,4	10,9	1,91	155	80	66	73	68	64	59
1 x 16	5,0	0,7	1,4	11,4	1,21	225	107	88	96	89	83	77
1 x 25	6,2	0,9	1,4	13,2	0,780	320	141	117	124	115	108	100
1 x 35	7,4	0,9	1,4	14,6	0,554	420	176	144	150	139	131	121
1 x 50	8,9	1,0	1,4	16,4	0,386	585	216	175	186	173	162	150
1 x 70	10,5	1,1	1,4	18,3	0,272	790	279	222	229	212	199	184
1 x 95	12,2	1,1	1,5	20,4	0,206	990	342	269	270	250	234	217
1 x 120	13,8	1,2	1,5	22,4	0,161	1020	400	312	312	289	271	251

TABELLA 6-CORRENTE MASSIMA DI IMPIEGO DEI CAVI ELETTRICI

Protezioni

Dal punto di vista della protezione contro i sovraccarichi, non è necessario proteggere i cavi (CEI 64-8/7) se essi sono scelti con una portata non inferiore alla corrente massima che li può interessare, ma a vantaggio di sicurezza il progetto prevede come si può osservare dallo schema unifilare allegato che i cavi sono stati protetti da magnetotermici e fusibili.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Linee elettriche Media Tensione corrente alternata

All'interno dell'impianto fotovoltaico la connessione elettrica tra i trasformatori e la cabina di parallelo avviene tramite cavidotto in MT 20.000 V.

Per detta potenza alla tensione di 20.000 V corrisponde una corrente nominale pari a circa 29 Ampere. Calcolo della caduta di tensione in una linea trifase in media tensione a 20 kV, alimentante un carico da 1.000 kW, realizzata con cavo in rame di sezione 50 mm².

Dati di progetto:

- Tipo di circuito: trifase in media tensione
- Tensione nominale: 20.000 V
- Potenza attiva: 1.000 kW (1.000.000 W)
- Fattore di potenza: $\cos\varphi = 1$
- Lunghezza del cavo: 360 m
- Materiale del conduttore: rame
- Sezione del conduttore: 50 mm²
- Resistività del rame (a 20 °C): 0,0175 ohm·mm²/m

Calcolo della corrente di linea:

Per un sistema trifase la corrente è data da:

$$I = P / (\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi)$$

Sostituendo i valori:

$$I = 1.000.000 / (\sqrt{3} \times 20.000 \times 1) \approx 1.000.000 / 34.640 \approx 28,85 \text{ A}$$

Calcolo della resistenza del cavo:

La resistenza per metro del conduttore è:

$$R_m = 0,0175 / 50 = 0,00035 \text{ ohm/m}$$

La resistenza totale della tratta di 360 m è:

$$R = R_m \times L = 0,00035 \times 360 = 0,126 \text{ ohm}$$

Calcolo della caduta di tensione:

Trascurando la reattanza e con $\cos\varphi = 1$, la caduta di tensione in trifase è:

$$\Delta V \approx \sqrt{3} \times I \times R \times \cos\varphi$$

Sostituendo i valori:

$$\Delta V \approx 1,732 \times 28,85 \times 0,126 \approx 6,3 \text{ V}$$

Caduta percentuale:

$$\Delta V\% = (\Delta V / V) \times 100 = (6,3 / 20.000) \times 100 \approx 0,03 \%$$

Conclusioni:

Per la linea trifase in media tensione a 20 kV, realizzata con cavo in rame da 50 mm² e lunghezza di 360 m, alimentante un carico da 1.000 kW con $\cos\varphi = 1$, la caduta di tensione risulta pari a circa 6,3 V, corrispondente a circa lo 0,03 % della tensione nominale.

La caduta di tensione è trascurabile e ampiamente compatibile con i criteri di progetto usualmente adottati per linee in media tensione.

A vantaggio di sicurezza il circuito cabina di parallelo - cabina di utenza sarà realizzato con cavo da 95 millimetri quadri.



Caratteristiche tecniche/Technical characteristics					Portata di corrente Current rating			
Formazione Size	Ø indicativo conduttore Approx. conduct. Ø	Ø indicativo isolante Approx. insulation Ø	Ø esterno max Max outer Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	A			
					in aria In air		interrato* buried*	
n° x mm²	mm	mm	mm	kg/km	a trifoglio trefoil	in piano flat	a trifoglio trefoil	in piano flat
1 x 50	8,1	25,0	31,5	1386,0	256,0	290,0	231,0	240,0
1 x 70	9,7	25,0	31,5	1532,0	319,0	360,0	284,0	294,0
1 x 95	11,4	26,0	32,5	1791,0	389,0	441,0	339,0	351,0
1 x 120	12,9	27,0	33,5	2006,0	449,0	507,0	387,0	400,0
1 x 150	14,3	28,2	34,8	2367,0	506,0	576,0	432,0	448,0
1 x 185	16,0	29,3	35,9	2693,0	582,0	661,0	489,0	507,0
1 x 240	18,3	31,0	37,9	3316,0	689,0	775,0	567,0	583,0
1 x 300	21,0	34,0	41,5	3978,0	790,0	884,0	640,0	654,0
1 x 400	23,2	37,0	44,3	4885,0	913,0	1020,0	725,0	740,0
1 x 500	26,4	40,6	48,1	6050,0	1056,0	1174,0	820,0	835,0
1 x 630	30,4	44,6	51,3	7522,0	1210,0	1334,0	923,0	932,0

*Resistività termica del terreno 100°C cm/W
* Ground thermal resistivity 100°C cm/W

21. La scelta degli SPD

La necessità di realizzare la protezione è stata verificata effettuando la consueta analisi del rischio ampiamente descritta nelle norme CEI 81-10, parte 2. La norma CEI EN 62305-4 permette di dimensionare gli SPD nel caso si superi il livello di tenuta.

22. Messa a terra

Il concetto di messa a terra applicato ad un sistema fotovoltaico può riguardare sia le masse (es. struttura metallica dei moduli) che il sistema elettrico di produzione (parti attive del sistema fotovoltaico es. le celle). Negli impianti con trasformatore, oltre all'analisi del sistema fotovoltaico isolato o messo a terra, occorre differenziare le masse a monte ed a valle dello stesso per la protezione dai contatti indiretti.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Nel nostro caso l'impianto risulta connesso con sistema IT, cioè le parti attive risultano isolate da terra, mentre le masse sono connesse a terra. In questo caso la resistenza R_e di messa a terra delle masse deve soddisfare la condizione (CEI 64-8): $R_e \leq 120/I_d$, dove I_d è la corrente di primo guasto a terra. Nei grandi impianti, come in questo caso, occorre ridurre entro limiti ammissibili la probabilità che si verifichi un secondo guasto a terra, eliminando il primo guasto a terra rilevato dal controllore di isolamento (presente nell'inverter).

Il valore della resistenza di terra sarà determinato in sede costruttiva sulla base della corrente di guasto a terra, dei tempi di eliminazione del guasto, delle tensioni di contatto ammissibili e delle prescrizioni del Distributore.

Per quanto sopra l'impianto di terra sarà realizzato come unico sia per la bassa che per la media tensione secondo le seguenti prescrizioni:

- dovrà avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare le più elevate correnti di guasto prevedibili;
- evitare danni a elementi elettrici ed ai beni;
- Garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

Il dispersore intenzionale del parco fotovoltaico verrà realizzato da uno o più anelli con corda di rame nudo o con nastro in acciaio zincato a caldo di dimensioni adeguate collegati tra loro e collegati a tutti i pali di fondazione delle strutture porta moduli che difatti assolveranno la funzione di dispersori di fatto.

23. Videosorveglianza e illuminazione

Il sistema di illuminazione del parco fotovoltaico è legato a motivi di sicurezza e alla protezione da atti vandalici e furti, oltre a garanzia di una corretta visibilità per interventi di manutenzione urgenti e quindi la sicurezza degli operatori addetti alla manutenzione. I sostegni dei corpi illuminanti, di altezza pari a circa 6 mt, sono posti lungo il confine dell'impianto. Non sono previsti sistemi di illuminazione a luce fissa ma solo interventi di illuminazione di sicurezza accesi esclusivamente in condizioni di rischio o di emergenza, per tale ragione l'impianto in oggetto rientra tra i non soggetti alla disciplina dell'inquinamento luminoso.

Il sistema integrato antintrusione è composto da:

- Telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 20 - 30 m;
- Cavo alfa con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina di allarme in cabina;
- Eventuali barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina e del cancello di ingresso;
- Badge di sicurezza per gli individui autorizzati all'ingresso nel campo, con tastierino per l'accesso alla cabina;
- Centraline di sicurezza.

Le telecamere sono installate sullo stesso sostegno dell'impianto di illuminazione.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--



FIGURA 25-DETTAGLIO PALO ILLUMINAZIONE E VIDEO SORVEGLIANZA

24. Viabilità di servizio

La viabilità interna sarà eseguita in misto granulare stabilizzato, quindi del tutto drenante, e si svilupperà lungo il percorso che va dall'ingresso alle cabine prefabbricate come meglio evidenziato nelle planimetrie di progetto. Lo scopo della viabilità interna, ridotta al minimo risulta indispensabile per:

- permettere un accesso agevolato e in sicurezza ai campi dei mezzi pesanti in fase di realizzazione dell'impianto;
- permettere un accesso agevolato e in sicurezza ai mezzi impegnati nelle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Il cassonetto stradale sarà eseguito a filo terreno in maniera tale da non alterare il normale deflusso delle acque.

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione metallica alla quale sarà integrato un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

25. Recinzione

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà a maglia larga in acciaio zincato. Essa seppure offra una notevole protezione da eventuali atti vandalici non risulta impattante sotto il profilo paesaggistico. L'accesso sarà consentito da cancelli carrai scorrevoli e/o a battuta, il tutto compatibilmente con le prescrizioni di piano e le norme di sicurezza stradale. La recinzione avrà altezza complessiva pari a circa 2 metri con montanti tubolari con diametro di 48 mm disposti a interassi regolari di circa 2 m infissi direttamente nel terreno fino alla profondità massima di 1 mt dal piano di campagna e/o inghisata in un cordolo da realizzarsi in opera, di cls. La maglia della recinzione si costituisce di tondini in acciaio zincato e nervature orizzontali di supporto, tutti gli elementi saranno verniciati con resine poliestere di colore verde. La figura 26 rappresenta la recinzione leggera prevista in progetto; la figura 27 rappresenta un tipico cancello scorrevole.

INGENIUM

Studio di Ingegneria
di Ciraci Francesco

PROGETTO

“SPV46”

Cod. Rintr. 491152164

Comune San Pancrazio Salentino (BR)

Relazione Generale Tecnica Descrittiva

PROPONENTE

FFK SPV 7 S.R.L.



FIGURA 26-RECINZIONE DI TIPO LEGGERA



FIGURA 27-CANCELLO SCORREVOLE DI TIPO LEGGERO

26. Sistema di irrigazione e stoccaggio dell'acqua piovana

Ai sensi del comma 3-bis, del decreto legislativo n.190 del 2024, che impone ai soggetti proponenti di predisporre appositi sistemi di raccolta per le acque meteoriche intercettate dalle nuove superfici impermeabilizzate, temporanee e permanenti, derivanti dai medesimi, ivi comprese quelle relative a locali tecnici, piazzali o alla viabilità di accesso, il presente progetto prevede l'installazione di n.6 serbatoi interrati di raccolta delle acque piovane, di capacità pari a 13.000,00 litri.

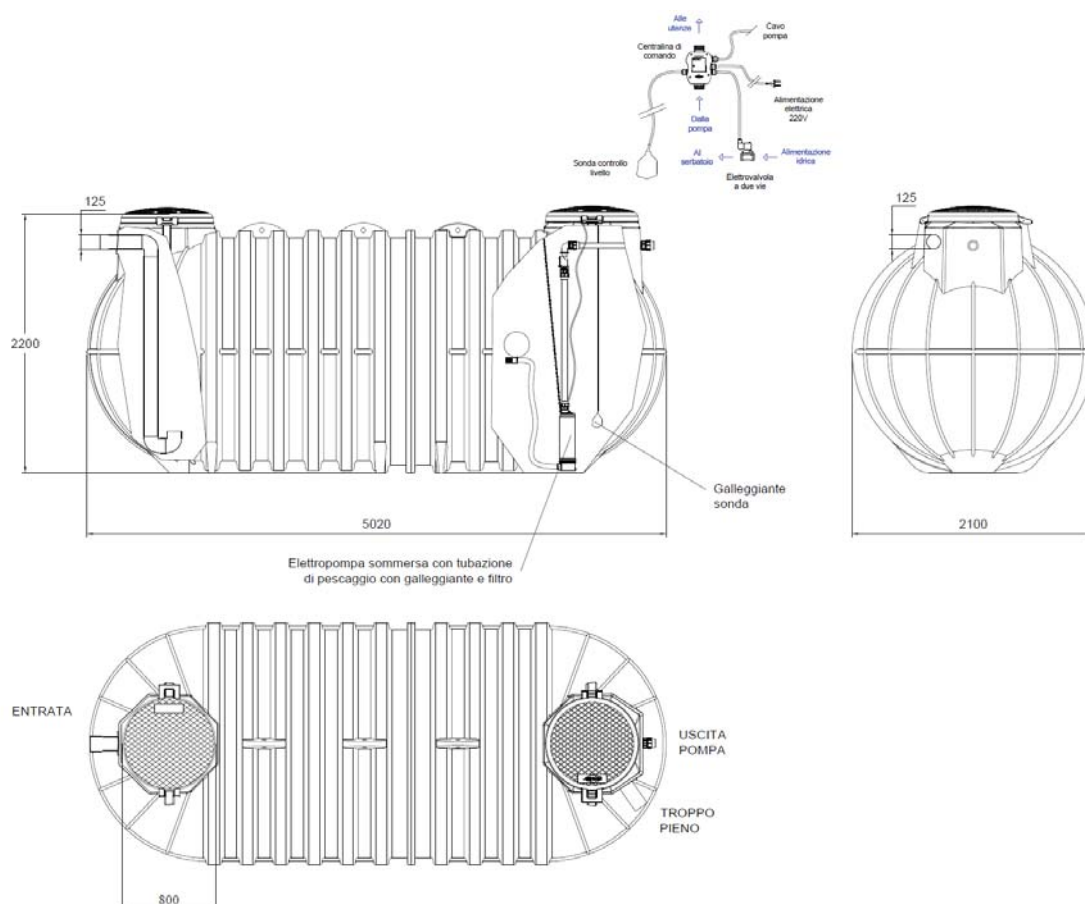


FIGURA 28-SERBATOI RACCOLTA ACQUE PIOVANE

27. Verifiche strutturali

Le opere previste dal progetto rientrano nei limiti della DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA D.G.R. Puglia n. 1725/2025, D.P.R. 6 giugno 2001 n.380 e D.M. 30 aprile 2020.

190Atto di indirizzo e di semplificazione amministrativa in materia di costruzioni in zone sismiche, in quanto esse appartengono all'ALLEGATO C della stessa deliberazione - INTERVENTI "PRIVI DI RILEVANZA" NEI RIGUARDI DELLA PUBBLICA INCOLUMITÀ.

Nello specifico, in relazione all'elenco puntato dell'allegato C, si riporta la disamina dettagliata delle opere previste:

- 3.2. Locali per impianti tecnologici ad un solo piano con superficie $\leq 20\text{mq}$ e altezza $\leq 3\text{m}$. Le cabine prefabbricate previste dal progetto hanno altezza fuori terra pari a 2,7 metri e superficie pari

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

a 16,61 metri quadri per la cabina di consegna e di 18,75 mq per le cabine di parallelo e trasformazione, e pari a 6,75 mq per le cabine servizi ausiliari

- 4.1. Recinzioni (senza funzione di contenimento del terreno) con elementi murari o in c.a. o in legno, o in acciaio, di altezza $\leq 2,2$ m, comprese le relative coperture di ingresso di superficie ≤ 6 mq. Il limite di altezza non sussiste per le recinzioni in rete metallica, in grigliati metallici o simili, per cancelli carrabili e le relative strutture di sostegno puntuali. La recinzione prevista dal progetto è realizzata in rete metallica ed ha altezza minore di 2,2 metri.

- 4.3. Strutture di sostegno per dispositivi di telecomunicazione, illuminazione, segnaletica stradale (quali pali, tralicci e torri faro), isolate e non ancorate agli edifici, aventi altezza massima ≤ 15 m. I pali previsti dal progetto hanno un'altezza inferiore a 15 metri.

- 4.7. Pannelli solari e fotovoltaici su strutture di sostegno (quali pali, portali) di altezza ≤ 3 m dal livello del terreno. Le strutture di sostegno previste in progetto hanno altezza inferiore a 3 metri. Per quanto sopra, il presente capitolo ha valore:

- di dichiarazione con la quale il sottoscritto progettista assevera che l'opera è priva di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici in quanto l'intervento ricade in uno dei casi previsti negli elenchi A1 e A2 di cui all'allegato C della deliberazione regionale sopra richiamata;

- di relazione tecnica esplicativa contenente: le informazioni relative alla tipologia di costruzione e dei manufatti previsti dal progetto, le dimensioni dell'intervento proposto, la destinazione d'uso ed il contesto in cui viene realizzato indicando, espressamente, a quali punti degli elenchi A1 e A2 di cui all'allegato C ci si riferisce.

All'arrivo in cantiere delle strutture prefabbricate saranno allegati alla documentazione progettuale i certificati di origine e i calcoli strutturali rilasciati dai rispettivi produttori. Detta documentazione sarà trasmessa agli uffici preposti del Comune di San Pancrazio Salentino.

Le informazioni necessarie a dimostrare che i parametri dimensionali rientrano tra i limiti indicati negli elenchi A1 e A2 di cui all'allegato C, sono riportate negli elaborati grafici e schede allegati e/o da allegare prima della loro posa in opera alla presente.

28. 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.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	---	--------------------------------

29. Computo metrico estimativo realizzazione

COMPONENTE IMPIANTO AGRIVOLTAICO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	sub totale
Piante di ulivo super intensivo	CAD	7309	5,00 €	36.545,00 €
Piante Uliveto alto fusto per mitigazione	CAD	576	7,00 €	4.032,00 €
Fasce di impollinazione	MQ	4760	3,00 €	14.280,00 €
Area strada perimetrale	MQ	5693	30,00 €	170.790,00 €
Moduli fotovoltaici	CAD	7248	70,00 €	507.360,00 €
TRACKER DA 26	CAD	270	500,00 €	135.000,00 €
TRACKER DA 19	CAD	12	350,00 €	4.200,00 €
Trasformatori elettrici da 1250 kva	CAD	4	35.000,00 €	140.000,00 €
Trasformatori elettrici da 1000 kva	CAD	1	33.000,00 €	33.000,00 €
Inverter	CAD	33	2.000,00 €	66.000,00 €
Recinzione	ML	1190	50,00 €	59.500,00 €
Cancello Carraio	CAD	1	2.000,00 €	2.000,00 €
Pali per l'installazione della video sorveglianza e dell'illuminazione di emergenza	CAD	53	450,00 €	23.850,00 €
LED 300W con staffa per montaggio a slittamento	CAD	159	300,00 €	47.700,00 €
Pozzetti	CAD	83	150,00 €	12.450,00 €
Cavidotti AC	ML	880	65,00 €	57.200,00 €
Cavidotti DC	ML	667	70,00 €	46.690,00 €
Cavidotto AC servizi ausiliari illuminazione	ML	1100	45,00 €	49.500,00 €
Cavidotto MT in campo	ML	393	40,00 €	15.720,00 €

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	---	--------------------------------

COMPONENTE IMPIANTO AGRIVOLTAICO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	sub totale
Canaline Porta Cavi DC	ML	8646	45,00 €	389.070,00 €
Cavi solari	ML	19885,8	0,60 €	11.931,48 €
Cabine Campo	CAD	5	65.000,00 €	325.000,00 €
Cabina di Parallelo	CAD	1	65.000,00 €	65.000,00 €
Cbina Utente	CAD	1	70.000,00 €	70.000,00 €
Cabina Consegna	CAD	1	18.000,00 €	18.000,00 €
UTILE EPS SPESE GENERALI E SICUREZZA	CAD	5	100.000,00 €	500.000,00 €
			TOTALE	2.804.818,48 €

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	---	--------------------------------

30. Computo estimativo dismissione

COMPONENTE IMPIANTO AGRIVOLTAICO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	sub totale
Piante di ulivo super intensivo	CAD	7309	- €	- €
Piante Uliveto alto fusto per mitigazione	CAD	576	- €	- €
Fasce di impollinazione	MQ	4760	- €	- €
Area strada perimetrale	MQ	5693	10,00 €	56.930,00 €
Moduli fotovoltaici	CAD	7248	5,00 €	36.240,00 €
TRACKER DA 26	CAD	270	- €	- €
TRACKER DA 19	CAD	12	- €	- €
Trasformatori elettrici da 1250 kva	CAD	4	2.000,00 €	8.000,00 €
Trasformatori elettrici da 1000 kva	CAD	1	2.000,00 €	2.000,00 €
Inverter	CAD	33	300,00 €	9.900,00 €
Recinzione	ML	1190	- €	- €
Cancello Carraio	CAD	1	- €	- €
Pali per l'installazione della video sorveglianza e dell'illuminazione di emergenza	CAD	53	- €	- €
LED 300W con staffa per montaggio a slittamento	CAD	159	- €	- €
Pozzetti	CAD	83	50,00 €	4.150,00 €
Cavidotti AC	ML	880	- €	- €
Cavidotti DC	ML	667	- €	- €
Cavidotto AC servizi ausiliari illuminazione	ML	1100	- €	- €
Cavidotto MT in campo	ML	393	- €	- €
Canaline Porta Cavi DC	ML	8646	- €	- €
Cavi solari	ML	19885,8	- €	- €
Cabine Campo	CAD	5	5.000,00 €	25.000,00 €
Cabina di Parallelo	CAD	1	5.000,00 €	5.000,00 €
Cabina Utente	CAD	1	5.000,00 €	5.000,00 €
Cabina Consegna	CAD	1	5.000,00 €	5.000,00 €
UTILE EPS SPESE GENERALI E SICUREZZA	CAD	5	15.000,00 €	75.000,00 €
TOTALE				232.220,00 €

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

31.Descrizione dell'intervento, delle fasi, dei tempi e delle modalità di esecuzione dei complessivi lavori previsti

L'intervento in progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "SPV46", ubicato nel territorio comunale di San Pancrazio Salentino (BR), su aree agricole nella disponibilità della Società proponente FFK SPV 7 S.R.L. L'impianto è destinato alla produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica, con contestuale mantenimento e valorizzazione dell'uso agricolo del suolo.

La potenza di picco complessiva dell'impianto fotovoltaico è pari a 4.856,16 kWp, ottenuta dalla installazione di n. 7.248 moduli fotovoltaici, ciascuno di potenza nominale pari a 0,67 kWp. La potenza massima in immissione ai fini della connessione è pari a 4.856 kW, conformemente al preventivo di connessione relativo al codice di rintracciabilità n. 491152164.

Il generatore fotovoltaico sarà installato su strutture metalliche ad inseguimento solare monoassiale, costituite da n. 270 tracker da 26 moduli e n. 12 tracker da 19 moduli, per un totale di n. 282 tracker. Le strutture saranno infisse nel terreno mediante pali avvitati o infissi, senza ricorso generalizzato a fondazioni continue in calcestruzzo, in modo da limitare l'alterazione permanente del suolo e consentire il mantenimento della funzionalità agricola delle aree interfilari e sottostanti i moduli.

La configurazione impiantistica prevede n. 33 inverter di stringa, n. 5 cabine di campo, n. 1 cabina di parallelo, n. 1 cabina utente e n. 1 cabina di consegna. L'impianto sarà completato dalle linee elettriche in corrente continua e alternata, dalle linee in media tensione interne al campo, dai cavidotti, dai pozzetti, dalla viabilità interna di servizio, dalla recinzione perimetrale, dal sistema di videosorveglianza e illuminazione di emergenza, nonché dalle opere agronomiche e di mitigazione previste dal progetto.

La sezione agricola del progetto prevede la messa a dimora di n. 7.309 piante di ulivo con tecnica superintensiva, n. 576 piante di ulivo ad alto fusto con funzione di mitigazione, fasce di impollinazione per una superficie pari a 4.760 m², superfici a prato/pascolo e superfici destinate alla coltivazione agricola. La viabilità interna e perimetrale sarà realizzata con materiali drenanti, in modo da garantire l'accessibilità per le attività di costruzione, esercizio, manutenzione e gestione agricola, senza determinare impermeabilizzazione diffusa del suolo.

Le principali quantità progettuali risultano le seguenti:

Componente	Quantità
Moduli fotovoltaici	7.248 cad
Potenza unitaria modulo	0,67 kWp
Potenza complessiva di picco	4.856,16 kWp
Tracker da 26 moduli	270 cad
Tracker da 19 moduli	12 cad
Inverter	33 cad

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Componente	Quantità
Trasformatori da 1.250 kVA	4 cad
Trasformatore da 1.000 kVA	1 cad
Cabine di campo	5 cad
Cabina di parallelo	1 cad
Cabina utente	1 cad
Cabina di consegna	1 cad
Recinzione perimetrale	1.190 m
Cancello carraio	1 cad
Pozzetti	83 cad
Cavidotti AC	880 m
Cavidotti DC	667 m
Cavidotto AC servizi ausiliari e illuminazione	1.100 m
Cavidotto MT interno campo	393 m
Canaline portacavi DC	8.646 m
Cavi solari	19.885,80 m
Pali videosorveglianza/illuminazione emergenza	53 cad
Apparecchi LED 300 W	159 cad
Piante di ulivo superintensivo	7.309 cad
Piante di ulivo ad alto fusto per mitigazione	576 cad
Fasce di impollinazione	4.760 m ²

La realizzazione dell'intervento sarà articolata in fasi successive e parzialmente sovrapponibili, secondo una sequenza esecutiva finalizzata a ridurre le interferenze tra lavorazioni civili, elettriche e agronomiche.

Fase 1 – Attività preliminari, rilievi, tracciamenti e accantieramento

La prima fase comprenderà le attività propedeutiche all'avvio dei lavori, consistenti nel rilievo plano-altimetrico di dettaglio, nella verifica dei capisaldi, nel tracciamento delle aree di intervento, nella delimitazione delle zone di cantiere, nella predisposizione degli accessi e nella individuazione delle aree temporanee di deposito dei materiali e delle attrezzature.

Saranno inoltre individuate le aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, alla movimentazione dei mezzi, ai baraccamenti di cantiere e alle attività operative. Tutte le aree temporanee saranno organizzate in modo da limitare l'occupazione di suolo e garantire condizioni di sicurezza per gli operatori.

Le lavorazioni saranno eseguite nel rispetto del Piano di Sicurezza e Coordinamento, del D.Lgs. 81/2008 e delle prescrizioni impartite dagli Enti competenti in sede autorizzativa.

Durata indicativa: 1-settimana

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Fase 2 – Preparazione delle aree, pulizia del terreno, viabilità interna e recinzione, e video sorveglianza

La seconda fase riguarderà la pulizia preliminare dei terreni, la rimozione della vegetazione interferente, il livellamento localizzato ove strettamente necessario e la predisposizione delle piste interne e perimetrali.

La viabilità di servizio sarà realizzata in misto granulare stabilizzato o materiale equivalente drenante, con finitura compatibile con il contesto agricolo e senza alterazione significativa del naturale deflusso delle acque meteoriche. Le strade interne saranno limitate alle sole superfici necessarie all'accesso alle cabine, alla manutenzione dell'impianto e alla gestione agricola delle aree.

In tale fase saranno inoltre predisposte le aree tecniche per l'alloggiamento delle cabine elettriche e delle principali apparecchiature di impianto.

Saranno inoltre installate la recinzione perimetrale, il cancello carraio, i pali per videosorveglianza e illuminazione di emergenza, gli apparecchi illuminanti e le apparecchiature del sistema antintrusione. Il progetto prevede una recinzione perimetrale di circa 1.190 m, n. 1 cancello carraio, n. 53 pali per videosorveglianza e illuminazione di emergenza e n. 159 apparecchi LED da 300 W. L'illuminazione sarà utilizzata esclusivamente per esigenze di sicurezza, emergenza e manutenzione, evitando un funzionamento permanente ordinario.

Durata indicativa: 4 settimane.

Fase 3 – Infissione dei pali e montaggio delle strutture tracker

La terza fase riguarderà l'infissione o avvitatura dei pali di sostegno delle strutture portamoduli e il successivo montaggio dei tracker monoassiali.

Le strutture saranno installate secondo gli allineamenti e le quote riportate negli elaborati grafici di progetto, mantenendo l'interdistanza tra le file funzionale sia alla produzione energetica sia alla gestione agricola delle colture. La scelta di strutture infisse o avvitate consente di ridurre l'uso di calcestruzzo, limitare la trasformazione irreversibile del suolo e favorire la futura reversibilità dell'intervento.

In questa fase saranno montati n. 270 tracker da 26 moduli e n. 12 tracker da 19 moduli, per complessivi n. 282 tracker.

Durata indicativa: 6 settimane.

Fase 4 – Realizzazione dei cavidotti, dei pozzetti e delle opere elettriche interrate

La quarta fase comprenderà l'esecuzione degli scavi per i cavidotti interni, la posa delle tubazioni, la realizzazione dei pozzetti, la posa delle protezioni meccaniche e dei nastri segnalatori, nonché il successivo rinterro con materiale idoneo.

Le reti interrate riguarderanno i cavidotti in corrente continua, i cavidotti in corrente alternata, i cavidotti per i servizi ausiliari, i cavidotti per l'illuminazione di emergenza e videosorveglianza e il cavidotto interno in media tensione. Il progetto prevede, in particolare, cavidotti AC per circa 880 m, cavidotti DC per circa 667 m, cavidotto AC servizi ausiliari e illuminazione per circa 1.100 m e cavidotto MT interno campo per circa 393 m.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

La posa dei cavidotti sarà eseguita per tratte successive, in modo da ridurre la durata di apertura degli scavi. I materiali di scavo saranno gestiti secondo la normativa vigente; ove compatibili, saranno riutilizzati per i rinterri, evitando trasporti e conferimenti non necessari.

Durata indicativa: 2 settimane.

Fase 5 – Posa delle cabine elettriche e delle apparecchiature principali

La quinta fase comprenderà la realizzazione delle fondazioni o platee localizzate per le cabine, la fornitura e posa delle cabine elettriche, l'installazione dei trasformatori, dei quadri elettrici, degli inverter e delle apparecchiature di protezione, sezionamento, misura e controllo.

Il progetto prevede n. 5 cabine di campo, n. 1 cabina di parallelo, n. 1 cabina utente e n. 1 cabina di consegna. Le cabine di campo saranno destinate alla raccolta dell'energia prodotta dagli inverter e alla trasformazione BT/MT; la cabina di parallelo raccoglierà le potenze provenienti dai trasformatori di campo; la cabina utente conterrà le protezioni e le apparecchiature lato utente; la cabina di consegna sarà realizzata secondo le specifiche del Distributore.

Durata indicativa: 2 settimane.

Fase 6 – Installazione dei moduli fotovoltaici e cablaggi elettrici

La sesta fase riguarderà il montaggio dei moduli fotovoltaici sui tracker, la posa delle canaline portacavi DC, la realizzazione dei cablaggi in corrente continua, la posa dei cavi solari, dei cavi AC e delle connessioni interne fino alle cabine.

Saranno installati n. 7.248 moduli fotovoltaici da 670 Wp ciascuno. I cavi solari saranno posati prevalentemente su canaline portacavi fissate alle strutture di sostegno, per una lunghezza complessiva prevista pari a circa 19.885,80 m; le canaline portacavi DC avranno sviluppo complessivo pari a circa 8.646 m.

Le lavorazioni elettriche saranno eseguite da personale qualificato, nel rispetto delle norme CEI applicabili, delle prescrizioni del Distributore e degli elaborati esecutivi di progetto.

Durata indicativa: 4 settimane.

Fase 7 – Opere agronomiche, mitigazioni, e sistemi accessori

Dopo la conclusione delle fasi impiantistiche, compatibilmente con il periodo agronomicamente idoneo, saranno realizzate le opere agricole e di mitigazione.

La sezione agronomica comprenderà la messa a dimora delle piante di ulivo superintensivo, la realizzazione delle fasce di impollinazione, la sistemazione delle superfici a prato/pascolo, la messa a dimora delle piante di mitigazione e la predisposizione del sistema irriguo.

Durata indicativa: 6 settimane, anche in sovrapposizione con le fasi elettriche e meccaniche.

Fase 8 – Collaudi, verifiche funzionali e messa in esercizio

La fase conclusiva comprenderà le verifiche elettriche, le prove funzionali degli inverter, dei trasformatori, dei quadri, delle protezioni, del sistema di supervisione, del sistema antintrusione e delle apparecchiature di connessione.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

Saranno inoltre eseguite le verifiche di continuità dei conduttori di protezione, le prove dell'impianto di terra, le verifiche delle protezioni di interfaccia e generale, nonché le attività necessarie alla connessione alla rete elettrica secondo le prescrizioni del Distributore.

La messa in esercizio dell'impianto avverrà solo a seguito del completamento delle opere, dell'esito positivo delle verifiche tecniche e dell'adempimento delle procedure di connessione e regolamento di esercizio.

Durata indicativa: 2 settimane.

Durata complessiva dei lavori

La durata complessiva dei lavori è stimata in circa 6–8 mesi, considerando la possibilità di sovrapporre alcune attività civili, meccaniche, elettriche e agronomiche. Tale durata potrà subire variazioni in funzione delle condizioni meteorologiche, della disponibilità dei componenti principali, delle prescrizioni degli Enti competenti, delle tempistiche di connessione alla rete e dell'andamento delle lavorazioni agricole stagionali.

Le modalità operative saranno orientate alla massima riduzione degli impatti temporanei di cantiere, mediante organizzazione per lotti funzionali, contenimento delle polveri, corretta gestione dei materiali di scavo, riduzione dei transiti non necessari, utilizzo delle viabilità esistenti e ripristino progressivo delle aree temporaneamente occupate.

32. Piano di dismissione degli impianti e di ripristino dello stato dei luoghi

Alla fine della vita utile dell'impianto, stimata in circa 30–35 anni, ovvero in caso di cessazione anticipata dell'esercizio, sarà attuato il piano di dismissione dell'impianto agrivoltaico e di ripristino dello stato dei luoghi. La dismissione sarà eseguita secondo criteri di sicurezza, tracciabilità dei materiali, recupero delle componenti riutilizzabili e riciclabili, minimizzazione dei rifiuti e restituzione delle aree alla piena funzionalità agricola.

Il piano di dismissione riguarda le opere di impianto nella disponibilità del produttore, comprendenti moduli fotovoltaici, tracker, pali di sostegno, inverter, trasformatori, quadri elettrici, cabine prefabbricate, cavi, canaline, cavidotti ove rimovibili senza generare impatti maggiori, pozzetti, recinzione, sistemi di videosorveglianza, illuminazione di emergenza e viabilità interna. Le eventuali opere di rete per la connessione che, a seguito della realizzazione e presa in carico, rientrino nel perimetro della rete del Distributore, saranno gestite secondo le prescrizioni del Distributore stesso e degli Enti competenti.

La dismissione sarà preceduta dalla predisposizione di un piano operativo di sicurezza, dalla delimitazione delle aree di intervento e dalla messa fuori servizio dell'impianto. Le attività saranno eseguite da imprese qualificate, nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza, gestione dei rifiuti, RAEE, recupero dei materiali e tutela ambientale.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Fase 1 – Messa fuori servizio e sicurezza elettrica

La prima fase consisterà nella cessazione dell'esercizio, nella disconnessione dell'impianto dalla rete elettrica, nella messa in sicurezza elettrica delle sezioni in corrente continua, corrente alternata e media tensione e nella verifica dell'assenza di tensione sulle parti oggetto di intervento.

Saranno eseguite le procedure di sezionamento, blocco, segnalazione e verifica previste dalla normativa tecnica e dalle procedure di sicurezza. Solo dopo la completa messa in sicurezza dell'impianto sarà consentito l'avvio delle operazioni di smontaggio.

Fase 2 – Rimozione dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici saranno smontati dalle strutture di sostegno, movimentati con idonei mezzi di sollevamento e depositati temporaneamente in aree controllate. Successivamente saranno avviati a recupero, riciclo o smaltimento secondo la normativa vigente in materia di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche e secondo le procedure dei consorzi o sistemi collettivi competenti.

La rimozione riguarderà n. 7.248 moduli fotovoltaici, corrispondenti alla potenza complessiva installata pari a 4.856,16 kWp.

Fase 3 – Rimozione di cavi, canaline, inverter, quadri e apparecchiature elettriche

Successivamente saranno rimossi i cavi solari, le canaline portacavi, i cavi in corrente continua, i cavi in corrente alternata, le apparecchiature di protezione, gli inverter, i quadri elettrici e i sistemi di controllo e supervisione.

I cavi e le componenti metalliche saranno separati per tipologia di materiale, con avvio preferenziale a recupero delle frazioni metalliche, quali rame, alluminio e acciaio. Le apparecchiature elettriche ed elettroniche saranno gestite secondo la normativa applicabile ai RAEE o ai rifiuti speciali derivanti da attività produttive, in funzione della classificazione attribuita in fase di dismissione.

Fase 4 – Rimozione dei trasformatori e delle cabine elettriche

Saranno rimossi i trasformatori, i quadri MT/BT, le apparecchiature interne alle cabine e i manufatti prefabbricati nella disponibilità del produttore. Le cabine saranno svuotate delle apparecchiature elettriche, scollegate dai cavidotti e successivamente sollevate e trasportate presso impianti autorizzati, ovvero avviate a riutilizzo qualora tecnicamente possibile. La dismissione riguarderà le cabine di campo, la cabina di parallelo, la cabina utente e le ulteriori opere elettriche di competenza del produttore. La cabina di consegna e le opere di rete saranno gestite secondo le indicazioni del Distributore, ove rientranti nel relativo perimetro patrimoniale e funzionale.

Fase 5 – Rimozione delle strutture tracker e dei pali di sostegno

Le strutture tracker saranno smontate mediante rimozione dei profili metallici, dei sistemi di rotazione, dei motori, degli organi meccanici e delle carpenterie di supporto. I pali infissi o avvitati saranno estratti dal terreno, salvo diverse prescrizioni tecniche motivate da ragioni di sicurezza o da maggiore impatto derivante dalla rimozione.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

La scelta di strutture infisse o avvitate consente una dismissione più semplice rispetto a sistemi fondati su plinti continui in calcestruzzo, favorendo il ripristino del suolo e il recupero delle componenti metalliche. Le parti metalliche saranno avviate a recupero presso impianti autorizzati; eventuali componenti non recuperabili saranno gestiti come rifiuti speciali secondo classificazione e caratterizzazione di legge.

Fase 6 – Rimozione di pozzetti, cavidotti, recinzione e opere accessorie

Saranno rimossi, ove tecnicamente opportuno e ambientalmente non peggiorativo, i pozzetti, le tubazioni, i cavidotti, le canaline residue, i pali della videosorveglianza e dell'illuminazione di emergenza, gli apparecchi illuminanti, il cancello e la recinzione perimetrale. Le tubazioni e i cavidotti interrati saranno rimossi preferibilmente nelle aree in cui la loro estrazione non comporti eccessiva movimentazione di terreno, danneggiamento delle colture o compromissione dell'assetto agronomico consolidato. Qualora la rimozione integrale di singoli tratti interrati determini un impatto maggiore rispetto al loro mantenimento inerte nel sottosuolo, la relativa gestione sarà valutata in sede esecutiva di dismissione, nel rispetto delle prescrizioni degli Enti competenti. La viabilità interna in stabilizzato sarà rimossa o rimodellata in funzione della destinazione finale dell'area. Qualora il proprietario o il gestore agricolo intenda mantenere parte delle piste per l'ordinaria conduzione agronomica, tali tratti potranno essere conservati se compatibili con il ripristino agricolo e con le prescrizioni autorizzative.

Fase 7 – Gestione dei rifiuti e recupero dei materiali

Tutti i materiali derivanti dalla dismissione saranno selezionati per categorie omogenee, depositati temporaneamente in aree idonee e conferiti a impianti autorizzati. Sarà privilegiato il recupero delle componenti riciclabili, in particolare vetro, alluminio, acciaio, rame, materiali plastici e apparecchiature elettriche.

Le principali categorie di materiali attese sono:

Componente	Destinazione prevalente
Moduli fotovoltaici	Recupero/riciclo tramite filiera autorizzata RAEE o equivalente
Strutture metalliche e pali	Recupero metalli
Cavi elettrici	Recupero rame/alluminio e guaine
Inverter, quadri, apparecchiature elettriche	Recupero/smaltimento presso impianti autorizzati
Trasformatori	Recupero/smaltimento secondo classificazione del componente
Cabine prefabbricate	Riutilizzo, recupero o conferimento autorizzato
Pozzetti e materiali cementizi	Recupero inerti o smaltimento autorizzato
Recinzione e cancelli	Recupero metalli
Canaline e tubazioni	Recupero/smaltimento plastiche o materiali compositi

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

La gestione dei rifiuti avverrà nel rispetto del D.Lgs. 152/2006 e della normativa di settore vigente al momento della dismissione.

Fase 8 – Ripristino morfologico e agronomico dello stato dei luoghi

A conclusione della rimozione delle componenti impiantistiche, si procederà al ripristino morfologico e agronomico delle aree interessate. Le attività comprenderanno la rimozione dei materiali estranei, il livellamento localizzato del terreno, la decompattazione delle superfici interessate dal transito dei mezzi, il ripristino dello strato superficiale di terreno agrario, l’eventuale apporto di terreno vegetale idoneo, la sistemazione del deflusso superficiale e la ricostituzione della copertura vegetale. Le superfici agricole già interessate dalle colture, dagli olivi superintensivi, dalle fasce di impollinazione, dalle aree a prato/pascolo e dalle opere di mitigazione potranno essere mantenute, ove vitali e compatibili con la destinazione agricola successiva. In particolare, le piante di ulivo e le fasce vegetazionali potranno costituire elemento permanente di valorizzazione agricola e paesaggistica, salvo diversa volontà del proprietario o diversa prescrizione degli Enti competenti. Il ripristino sarà orientato alla restituzione dell’area a condizioni idonee all’uso agricolo, mantenendo o ricostituendo la fertilità del suolo, la permeabilità superficiale e la continuità agronomica del fondo.

Tempi di dismissione

La durata indicativa delle attività di dismissione e ripristino è stimata in circa 2–3 mesi, variabile in funzione dello stato dell’impianto al momento della cessazione, della stagione di intervento, delle condizioni meteorologiche, delle modalità di conferimento dei materiali e delle prescrizioni eventualmente impartite dagli Enti competenti. Le attività potranno essere organizzate per lotti funzionali, al fine di ridurre l’occupazione temporanea delle aree, garantire la sicurezza del cantiere e consentire il ripristino progressivo delle superfici. La configurazione dell’impianto, basata su strutture metalliche infisse o avvitate, viabilità drenante, cabine prefabbricate, cavidotti localizzati e assenza di opere massive continue, consente una sostanziale reversibilità dell’intervento. Alla cessazione dell’esercizio, le componenti impiantistiche potranno essere rimosse e avviate prevalentemente a recupero, mentre le superfici interessate potranno essere restituite alla piena funzionalità agricola mediante interventi di ripristino morfologico, decompattazione, sistemazione agronomica e mantenimento o ricostituzione della copertura vegetale.

33. Analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell’intervento a livello locale

L’intervento in progetto, presenta ricadute locali riconducibili a tre principali ambiti: ricadute sociali, ricadute occupazionali e ricadute economiche. La natura agrivoltaica dell’intervento consente di associare alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile il mantenimento dell’uso agricolo del suolo, mediante la realizzazione di un oliveto superintensivo, di superfici a prato/pascolo, di fasce di impollinazione e di opere vegetazionali di mitigazione. In tal modo il progetto non si limita alla sola occupazione energetica dell’area, ma introduce un sistema produttivo integrato, nel quale la

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

produzione agricola, la gestione del suolo e la produzione energetica sono concepite come componenti concorrenti dello stesso intervento.

Ricadute sociali

Dal punto di vista sociale, l'intervento contribuisce al mantenimento della funzione produttiva agricola del fondo, evitando l'abbandono o la progressiva marginalizzazione di superfici agricole che, nel contesto territoriale salentino, risultano spesso condizionate da ridotta redditività delle colture tradizionali, pressione fitosanitaria, incremento dei costi di gestione e difficoltà di ricambio generazionale. L'impianto agrivoltaico consente di mantenere una presenza gestionale stabile sul fondo, con effetti positivi in termini di presidio del territorio, controllo delle aree rurali, prevenzione del degrado, manutenzione della viabilità interna, gestione delle acque meteoriche e riduzione del rischio di abbandono colturale. La realizzazione delle fasce di impollinazione, delle aree a prato/pascolo e delle opere di mitigazione contribuisce inoltre alla ricostituzione di elementi di naturalità diffusa e alla diversificazione ecologica del fondo agricolo. L'intervento determina anche un effetto di qualificazione tecnica del territorio, in quanto introduce pratiche agricole integrate con sistemi di monitoraggio, irrigazione controllata, gestione razionale del suolo e tracciabilità delle attività colturali. Tale impostazione può favorire l'impiego di competenze locali nel settore agricolo, impiantistico, elettrico, manutentivo e ambientale.

Ricadute occupazionali in fase di realizzazione

Durante la fase di cantiere, l'intervento genererà occupazione temporanea connessa alle lavorazioni civili, meccaniche, elettriche e agronomiche. Le principali attività riguarderanno:

- rilievi, tracciamenti, accantieramento e gestione della sicurezza;
- pulizia e preparazione delle aree;
- realizzazione della viabilità interna e delle aree tecniche;
- posa della recinzione, del cancello e del sistema di videosorveglianza;
- infissione dei pali e montaggio dei tracker;
- posa dei cavidotti, dei pozzetti e delle linee elettriche interrate;
- posa delle cabine elettriche e delle apparecchiature principali;
- installazione dei moduli fotovoltaici e realizzazione dei cablaggi;
- realizzazione delle opere agronomiche, delle mitigazioni e del sistema irriguo;
- collaudi, verifiche funzionali e messa in esercizio.

Le professionalità coinvolte saranno riconducibili a imprese edili, imprese elettriche, operatori di mezzi meccanici, tecnici specializzati, installatori fotovoltaici, elettricisti, addetti alla sicurezza, agronomi, vivaisti, operatori agricoli e manutentori. Una quota di tali prestazioni potrà essere reperita a livello locale o provinciale, generando effetti economici indiretti anche sulle attività di trasporto, fornitura materiali, noli, officine, servizi tecnici, ricettività e ristorazione.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

Ricadute occupazionali in fase di esercizio agricolo

La fase di esercizio determinerà un fabbisogno occupazionale agricolo stabile, connesso alla gestione dell'oliveto superintensivo, delle superfici erbacee, delle fasce di impollinazione, del sistema irriguo e delle opere di mitigazione. Ai fini della quantificazione delle giornate lavorative agricole annue, si assume il metodo convenzionale delle tabelle regionali di fabbisogno di manodopera per ettaro-coltura, espresso in ore/anno. Le giornate lavorative convenzionali sono ottenute dividendo le ore annue per 8. Per l'oliveto superintensivo di progetto, assimilabile ai fini tabellari all'olivo da olio a sesto intensivo, si assume un fabbisogno pari a 380 ore/ha·anno. La superficie dell'oliveto superintensivo è pari a 48.471 m², corrispondenti a 4,8471 ha. Il fabbisogno annuo di lavoro per l'oliveto superintensivo risulta quindi:

$$4,8471 \text{ ha} \times 380 \text{ ore/ha} \cdot \text{anno} = 1.841,90 \text{ ore/anno}$$

Convertendo in giornate lavorative convenzionali:

$$1.841,90 \text{ ore/anno} \div 8 \text{ ore/giornata} = 230,24 \text{ giornate/anno}$$

Arrotondando all'unità superiore:

231 giornate lavorative convenzionali/anno

A tale valore possono aggiungersi le attività connesse alla gestione delle ulteriori superfici agricole interne al sistema agrivoltaico, costituite da prato/pascolo e fasce di impollinazione. Per il prato/pascolo, pari a 8.134 m², corrispondenti a 0,8134 ha, si assume un fabbisogno pari a 25 ore/ha·anno:

$$0,8134 \text{ ha} \times 25 \text{ ore/ha} \cdot \text{anno} = 20,34 \text{ ore/anno}$$

$$20,34 \text{ ore/anno} \div 8 = 2,54 \text{ giornate/anno}$$

Arrotondando all'unità superiore:

3 giornate lavorative convenzionali/anno

Per le fasce di impollinazione e le superfici erbacee a coltivazione intensiva, pari a 4.760 m², corrispondenti a 0,4760 ha, si assume un fabbisogno prudenziale pari a 60 ore/ha·anno, riconducibile alla gestione di superfici erbacee polifite o assimilabili:

$$0,4760 \text{ ha} \times 60 \text{ ore/ha} \cdot \text{anno} = 28,56 \text{ ore/anno}$$

$$28,56 \text{ ore/anno} \div 8 = 3,57 \text{ giornate/anno}$$

Arrotondando all'unità superiore:

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

4 giornate lavorative convenzionali/anno

Il fabbisogno agricolo annuo complessivo a regime risulta pertanto:

Componente agricola	Superficie	Parametro assunto	Ore/anno	Giornate convenzionali/anno
Oliveto superintensivo	4,8471 ha	380 ore/ha·anno	1.841,90	231
Prato/pascolo	0,8134 ha	25 ore/ha·anno	20,34	3
Fasce di impollinazione / superfici erbacee gestite	0,4760 ha	60 ore/ha·anno	28,56	4
Totale	6,1365 ha	—	1.890,80	238

Il progetto determina quindi, nella sola fase agricola ordinaria di esercizio, un fabbisogno stimato pari a circa 238 giornate lavorative convenzionali annue.

Tale valore rappresenta il fabbisogno occupazionale agricolo ordinario a regime e non comprende le giornate aggiuntive connesse alla fase di impianto iniziale, alla messa a dimora delle piante, alla realizzazione dell'impianto irriguo, alle manutenzioni straordinarie, alla sostituzione di fallanze, alle potature di formazione iniziale e alle eventuali attività di raccolta, trasformazione, confezionamento o commercializzazione svolte in forma diretta o aziendale.

Ricadute economiche agricole

Il progetto prevede la messa a dimora di n. 7.309 piante di olivo con tecnica superintensiva. Ai fini della stima economica della produzione agricola a regime, si assumono i seguenti parametri:

- produzione media annua: 15 kg di olive per pianta;
- resa in olio: 0,15 litri di olio per kg di olive raccolte;
- prezzo medio di vendita dell'olio: 7,00 €/litro.

La produzione annua stimata di olive risulta:

$$7.309 \text{ piante} \times 15 \text{ kg/pianta} \cdot \text{anno} = 109.635 \text{ kg olive/anno}$$

La corrispondente produzione annua di olio risulta:

$$109.635 \text{ kg} \times 0,15 \text{ litri/kg} = 16.445,25 \text{ litri olio/anno}$$

Il ricavo lordo annuo stimato risulta quindi:

$$16.445,25 \text{ litri} \times 7,00 \text{ €/litro} = 115.116,75 \text{ €/anno}$$

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

Il valore economico agricolo unitario può essere espresso in due modi, a seconda della superficie presa come riferimento.

Rapportando il ricavo alla sola superficie dell’oliveto superintensivo, pari a 4,8471 ha:

$$115.116,75 \text{ €/anno} \div 4,8471 \text{ ha} = 23.748 \text{ €/ha} \cdot \text{anno circa}$$

Rapportando il ricavo alla superficie complessiva del sistema agrivoltaico, pari a 6,8983 ha:

$$115.116,75 \text{ €/anno} \div 6,8983 \text{ ha} = 16.688 \text{ €/ha} \cdot \text{anno circa}$$

Il ricavo sopra indicato è da intendersi come ricavo lordo agricolo stimato a regime, al netto di eventuali variazioni dovute ad annate climatiche sfavorevoli, alternanza produttiva, andamento fitosanitario, rese effettive di frantoio, costi di raccolta, irrigazione, concimazione, potatura, trasformazione e commercializzazione.

Ricadute economiche locali indirette

Oltre al ricavo agricolo diretto, l’intervento può determinare ulteriori ricadute economiche indirette sul contesto locale. In fase di realizzazione, tali ricadute sono correlate alla presenza del cantiere, all’impiego di imprese locali o provinciali, ai servizi di nolo e trasporto, alla fornitura di materiali, alla movimentazione dei componenti, alle attività tecniche, alla sorveglianza, alla sicurezza e alla logistica. In fase di esercizio, le ricadute economiche riguarderanno la manutenzione ordinaria dell’impianto, la gestione agricola del fondo, il controllo della vegetazione, la manutenzione della recinzione e della viabilità interna, il monitoraggio agronomico, la gestione del sistema irriguo, la manutenzione elettrica, la sorveglianza e la pulizia periodica delle apparecchiature. L’intervento genera pertanto una doppia componente economica: da un lato la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, dall’altro la produzione agricola, con ricadute stabili e ripetute sul territorio in termini di gestione del fondo, fabbisogno di manodopera e attivazione di filiere locali.

Valutazione complessiva

Alla luce delle valutazioni sopra riportate, l’intervento presenta ricadute sociali, occupazionali ed economiche positive a livello locale. Sul piano sociale, il progetto contribuisce al presidio del territorio agricolo, al mantenimento della coltivazione del fondo, alla prevenzione dell’abbandono e alla valorizzazione di un modello produttivo integrato tra energia rinnovabile e agricoltura. Sul piano occupazionale, il progetto genera occupazione temporanea in fase di cantiere e un fabbisogno agricolo ordinario a regime stimabile in circa 238 giornate lavorative convenzionali annue, oltre alle attività manutentive elettriche, impiantistiche, agronomiche e di sorveglianza. Sul piano economico, la produzione agricola dell’oliveto superintensivo può determinare, a regime, un ricavo lordo annuo stimato pari a circa 115.000 €/anno, calcolato sulla base di 7.309 piante, 15 kg di olive per pianta, resa pari a 0,15 litri di olio per kg di olive e prezzo medio pari a 7,00 €/litro. Il progetto può quindi

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

essere valutato come intervento capace di integrare produzione energetica, continuità agricola, presidio del territorio e attivazione di economia locale.

34. Interferenze, disponibilità delle aree, espropri e servitù di elettrodotto

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto di produzione risulta censita nel N.C.T. del Comune di San Pancrazio Salentino al foglio di mappa 47, particella n. 5, come riportato negli elaborati catastali allegati. Per quanto riguarda l'impianto di produzione, comprensivo di moduli fotovoltaici, tracker, cabine di campo, cabina di parallelo, cabina utente, viabilità interna, recinzione, opere agronomiche e sistemi accessori, non si prevede l'attivazione di procedure espropriative, in quanto le opere ricadono su aree già nella disponibilità del proponente. Conseguentemente, per tali opere non si rende necessario procedere ad acquisizioni coattive della proprietà né alla costituzione coattiva di diritti reali su fondi di terzi, fermo restando il rispetto delle eventuali prescrizioni che saranno impartite dagli Enti competenti in sede autorizzativa. Le opere di connessione alla rete elettrica di distribuzione, invece, sono costituite dalla cabina di consegna, dal cavidotto MT 20 kV, dal sezionatore telecomandato su palo esistente e dalle relative opere accessorie. La soluzione tecnica prevede un tracciato che si sviluppa prevalentemente su aree già antropizzate, strade esistenti, strade asfaltate e strade interpoderali bianche, secondo un criterio progettuale volto a ridurre l'interessamento di fondi agricoli privati, limitare le interferenze con l'uso del suolo e contenere l'impatto delle opere di rete.

In particolare, il tracciato dell'opera di connessione prevede:

- un tratto di cavidotto MT 20 kV in doppio cavo su strada interpoderale per circa 410 m;
- un tratto di cavidotto MT 20 kV in singolo cavo su strada interpoderale per circa 300 m;
- un tratto di cavidotto MT 20 kV in singolo cavo su strada provinciale asfaltata per circa 790 m;
- un tratto di cavidotto MT 20 kV in singolo cavo su strada comunale asfaltata per circa 180 m;
- la realizzazione del sezionatore telecomandato su palo esistente e della relativa salita cavo;
- la realizzazione della cabina di consegna, ubicata su area nella disponibilità del proponente.

Per le tratte ricadenti su strade pubbliche asfaltate, provinciali o comunali, non si prevede l'espropriazione di aree private, ma l'acquisizione dei necessari nulla osta, autorizzazioni alla manomissione del suolo pubblico, concessioni, atti di assenso o atti di sottomissione da parte degli Enti proprietari o gestori delle infrastrutture stradali interessate. Le lavorazioni saranno eseguite mediante scavo a sezione ristretta, posa del cavidotto, rinterro e ripristino della pavimentazione o del piano viabile secondo le prescrizioni tecniche dell'Ente proprietario della strada. Per le tratte ricadenti su strada interpoderale bianca, il proponente procederà prioritariamente mediante acquisizione bonaria delle necessarie autorizzazioni e/o servitù dai soggetti proprietari o aventi titolo sulle aree interessate dal tracciato, secondo quanto individuato nel piano particellare (vedi specifico paragrafo della presente). La costituzione bonaria della servitù sarà preferita in quanto soluzione ordinaria e

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

meno gravosa, idonea a disciplinare il passaggio del cavidotto interrato, l'occupazione temporanea in fase di cantiere e il successivo accesso per manutenzione, verifica, riparazione o sostituzione delle infrastrutture elettriche.

Qualora non fosse possibile acquisire bonariamente il consenso dei proprietari o degli aventi titolo, il proponente richiederà l'applicazione della disciplina prevista per le servitù coattive di elettrodotto e per le infrastrutture lineari energetiche, nei limiti e con le modalità previste dalla normativa vigente. In tale ipotesi, la procedura sarà attivata sulla base del piano particellare, degli elaborati catastali e del progetto delle opere di connessione, con individuazione puntuale delle particelle interessate, delle fasce di asservimento, delle aree di occupazione temporanea e delle eventuali indennità dovute. Il riferimento normativo principale è costituito dal R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775, recante il Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici, che disciplina la servitù di elettrodotto e prevede l'obbligo di consentire il passaggio di condutture elettriche, aeree o sotterranee, a favore del soggetto che abbia ottenuto la relativa autorizzazione dall'autorità competente. A tale disciplina si affianca il D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327, come integrato dal D.Lgs. 27 dicembre 2004, n. 330, in materia di espropriazione e imposizione di servitù per infrastrutture lineari energetiche.

Ai fini procedurali, le infrastrutture lineari energetiche, tra cui rientrano gli elettrodotti e le relative opere accessorie, possono essere assoggettate a procedimento unico per l'accertamento della conformità urbanistica, l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, ove necessario, e la dichiarazione di pubblica utilità. Il decreto di imposizione della servitù relativo alle infrastrutture lineari energetiche dispone, oltre all'occupazione temporanea delle aree necessarie all'esecuzione dei lavori, anche la costituzione del diritto di servitù e l'indicazione delle relative indennità.

Per le linee e gli impianti elettrici di distribuzione di competenza regionale o locale trova inoltre applicazione la L.R. Puglia 9 ottobre 2008, n. 25, come modificata e integrata, da ultimo, dalla L.R. Puglia 13 novembre 2024, n. 28, recante norme in materia di autorizzazione alla costruzione ed esercizio di linee e impianti elettrici con tensione non superiore a 220.000 V, non facenti parte della rete di trasmissione nazionale. Tale disciplina si applica alle reti e agli impianti di distribuzione in bassa tensione, media tensione e alta tensione, nei limiti previsti dalla medesima legge regionale.

In relazione agli eventuali profili espropriativi o di asservimento, la medesima L.R. 25/2008 prevede che, qualora il richiedente intenda ottenere anche la dichiarazione di pubblica utilità e, ove necessario, l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, la documentazione progettuale debba contenere l'indicazione delle aree interessate, il piano particellare e l'elenco delle ditte catastali. Il provvedimento autorizzativo può costituire titolo alla costruzione e all'esercizio dell'opera e, ove occorra, dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza delle opere anche ai fini espropriativi e per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

Inoltre, il testo vigente prevede che, qualora venga meno il consenso del proprietario o il proprietario formalizzi opposizione, l'istante possa chiedere all'amministrazione competente la dichiarazione di

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

pubblica utilità, presentando apposita istanza corredata da relazione sommaria, attestazione sull'assenza di opposizioni delle amministrazioni interessate ed elaborato con descrizione delle aree e nominativi dei proprietari catastali.

Le interferenze attese sono riconducibili essenzialmente alla fase di posa del cavidotto interrato e riguardano:

- interferenze temporanee con la viabilità interpoderale, provinciale e comunale interessata dagli scavi;
- occupazioni temporanee di cantiere lungo il tracciato del cavidotto;
- interferenze con eventuali sottoservizi esistenti, da verificare prima dell'avvio dei lavori mediante rilievi, indagini e richieste agli Enti gestori;
- interferenze con la gestione ordinaria delle strade interessate, da disciplinare mediante prescrizioni di cantiere, ripristini e autorizzazioni alla manomissione;
- eventuali interferenze catastali con particelle private indicate nel piano particellare, da risolvere prioritariamente mediante accordo bonario e, in subordine, mediante servitù coattiva di elettrodotto.

Le interferenze saranno gestite mediante adozione di misure tecniche e organizzative volte a minimizzare il disagio per i proprietari, per gli utilizzatori delle strade e per gli eventuali fondi agricoli interessati. In particolare, gli scavi saranno eseguiti per tratte successive, limitando la durata dell'occupazione temporanea; i materiali di scavo saranno gestiti secondo normativa; le aree manomesse saranno ripristinate a regola d'arte; l'accessibilità ai fondi e alle strade sarà mantenuta o temporaneamente regolata mediante apposita organizzazione di cantiere.

La posa del cavidotto interrato non comporta, di norma, la perdita della proprietà delle aree attraversate, ma determina l'imposizione di un peso reale limitato al passaggio e all'esercizio dell'infrastruttura elettrica, comprensivo delle necessarie facoltà di accesso, manutenzione, riparazione, sostituzione e controllo. Le aree interessate dalla servitù potranno continuare a essere utilizzate dai proprietari compatibilmente con la presenza dell'elettrodotto interrato e con le prescrizioni di sicurezza, evitando attività o opere che possano danneggiare il cavidotto, impedirne l'esercizio o rendere più gravosa la manutenzione.

In conclusione, il progetto non determina esigenze espropriative per l'impianto agrivoltaico propriamente detto, in quanto realizzato su area nella disponibilità del proponente. Le sole possibili procedure di asservimento riguardano le opere di connessione, limitatamente alle tratte su strada interpoderale bianca e alle particelle eventualmente interessate dal cavidotto, come individuate nel piano particellare. Per tali aree sarà perseguita prioritariamente la costituzione bonaria delle servitù; solo in caso di mancato accordo si procederà secondo la disciplina della servitù coattiva di elettrodotto e delle infrastrutture lineari energetiche di pubblica utilità.

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

35.Aspetti riguardanti il paesaggio esaminati e risolti in sede di progettazione

La progettazione dell’impianto agrivoltaico SPV46 è stata sviluppata tenendo conto del contesto paesaggistico di inserimento e delle interferenze potenziali dell’opera con la percezione del territorio agricolo circostante. Gli aspetti paesaggistici sono stati esaminati sin dalle prime fasi progettuali, con particolare riferimento alla localizzazione dell’impianto, alla configurazione plano-altimetrica delle strutture, alla continuità agricola del fondo, alla scelta delle opere accessorie, alla riduzione delle superfici impermeabilizzate, alla configurazione delle opere di connessione e alla mitigazione perimetrale. L’analisi è stata condotta mediante il confronto dell’area di progetto con gli elaborati del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia, con particolare riferimento alle componenti geomorfologiche, idrologiche, botanico-vegetazionali, alle aree protette e ai siti naturalistici, alle componenti culturali e insediative e ai valori percettivi. Tale verifica ha consentito di orientare le scelte progettuali verso soluzioni finalizzate alla riduzione dell’impatto visivo e alla conservazione della matrice agricola del sito. L’intervento non è stato concepito come impianto fotovoltaico ordinario a terra, ma come sistema agrivoltaico integrato, nel quale la produzione energetica è associata al mantenimento dell’attività agricola. La scelta progettuale prevede infatti la realizzazione di un oliveto superintensivo, la presenza di superfici a prato/pascolo, fasce di impollinazione e opere vegetazionali di mitigazione. In questo modo l’impianto mantiene una funzione agricola effettiva e riconoscibile, evitando la trasformazione dell’area in una superficie esclusivamente tecnologica. La configurazione agrivoltaica adottata consente di conservare una porzione prevalente della superficie nella destinazione agricola. Le strutture di sostegno dei moduli sono previste su tracker monoassiali elevati da terra, con altezza minima dei moduli pari a circa 2,10 m nelle condizioni di massima inclinazione, in modo da consentire la gestione colturale e il passaggio dei mezzi agricoli. La distanza tra le file è stata definita non solo in funzione dell’efficienza energetica e della riduzione degli ombreggiamenti reciproci tra tracker, ma anche in funzione della coltivabilità delle superfici interfilari e della gestione agronomica dell’oliveto. Sotto il profilo paesaggistico, tale impostazione riduce l’effetto di copertura continua del suolo e consente una lettura dell’area ancora riferibile al paesaggio agricolo. Le file dei tracker risultano ordinate secondo una maglia regolare, coerente con la logica degli impianti agricoli specializzati e con l’assetto geometrico degli oliveti a sesto regolare. La presenza delle colture contribuisce a integrare le strutture tecnologiche all’interno di un disegno agrario riconoscibile, evitando l’effetto di area industriale isolata nel contesto rurale. Un ulteriore aspetto paesaggistico risolto in sede progettuale riguarda la riduzione delle opere fuori terra e delle infrastrutture accessorie. I cavidotti principali sono previsti interrati; i cavi solari, per quanto possibile, sono posati su canaline portacavi integrate alle strutture, riducendo la necessità di cavidotti diffusi lungo i tracker. Le opere di connessione esterne sono sviluppate lungo viabilità esistenti, strade interpoderali, strade asfaltate provinciali e comunali, evitando nuovi tracciati invasivi nel territorio agricolo. La viabilità interna è stata limitata allo stretto necessario per l’accesso alle cabine, alle attività di manutenzione e alla gestione agricola. Essa sarà realizzata in misto granulare stabilizzato o materiale equivalente drenante, con finitura a filo terreno e colorazione compatibile con il contesto rurale. Tale scelta evita la realizzazione di pavimentazioni rigide e continue, riduce la percezione

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

artificiale delle piste interne e mantiene la permeabilità superficiale del sito. Anche le cabine elettriche sono state valutate sotto il profilo dell’inserimento paesaggistico. Le stesse costituiscono manufatti puntuali e localizzati, distribuiti secondo le esigenze tecniche dell’impianto, senza determinare un sistema edilizio diffuso. Le finiture esterne saranno di tonalità neutra e compatibile con il contesto agricolo, evitando colorazioni ad alto contrasto. In particolare, per la cabina di consegna sono previste colorazioni di base sulle tonalità beige-marrone per le pareti esterne e grigio-argento per la copertura, così da ridurre la percezione visiva del manufatto rispetto al contesto rurale. La recinzione perimetrale è stata prevista con tipologia leggera, a maglia larga, con altezza contenuta e colorazione verde. La scelta di una recinzione permeabile alla vista, priva di murature continue, consente di garantire la sicurezza dell’impianto senza creare una barriera opaca e senza interrompere in modo netto la continuità percettiva del paesaggio agricolo. L’accesso sarà garantito mediante cancello carraio, anch’esso di tipo leggero, coerente con la funzione agricola e tecnica dell’area.

Particolare rilevanza assume la mitigazione perimetrale. Il progetto prevede la realizzazione di una fascia vegetazionale lungo il perimetro dell’impianto, con funzione di filtro visivo, ricomposizione paesaggistica e integrazione dell’opera nel contesto agricolo circostante. La mitigazione sarà costituita da specie coerenti con il paesaggio agrario locale, con particolare riferimento all’impiego di ulivi ad alto fusto e vegetazione compatibile con il contesto salentino. Tale fascia non ha esclusivamente funzione schermante, ma concorre alla ricostruzione di un margine agricolo ordinato, capace di attenuare la percezione delle strutture fotovoltaiche dalle visuali esterne.

La mitigazione perimetrale è stata concepita come elemento strutturale del progetto e non come opera accessoria successiva. Essa consente di risolvere il principale profilo di interferenza paesaggistica, rappresentato dalla visibilità laterale dei tracker, della recinzione e delle apparecchiature tecniche dai percorsi interpoderali e dalle visuali prossime all’area di impianto. La fascia vegetata, una volta sviluppata, formerà un margine verde continuo e integrato con la matrice agricola, riducendo l’esposizione visiva dell’impianto e migliorando la transizione tra area agrivoltaica e campagna circostante.

La scelta dell’ulivo per la mitigazione assume inoltre un significato paesaggistico specifico, in quanto richiama una delle colture identitarie del territorio pugliese e salentino. L’impiego di esemplari ad alto fusto lungo il perimetro permette di ricostruire un’immagine agricola riconoscibile e coerente con il paesaggio locale, attenuando la presenza degli elementi tecnologici e sostituendo l’effetto di recinto tecnico con un fronte vegetale di matrice rurale. Tale scelta è coerente anche con l’impostazione generale del progetto, che affida alla componente agricola un ruolo sostanziale e non meramente decorativo.

Le fasce di impollinazione e le superfici erbacee previste all’interno del sistema agrivoltaico contribuiscono ulteriormente alla qualificazione paesaggistica dell’intervento. Esse introducono elementi di diversificazione vegetale, aumentano la qualità ecologica del fondo, favoriscono la presenza di insetti impollinatori e riducono la percezione di artificialità delle superfici interne. La

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “SPV46” Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Generale Tecnica Descrittiva	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	--

combinazione tra oliveto superintensivo, fasce erbacee, prato/pascolo e mitigazione perimetrale consente di costruire un paesaggio agricolo produttivo, ordinato e riconoscibile.

È stato inoltre affrontato il tema dell’illuminazione. I sistemi di illuminazione non sono previsti per funzionamento permanente, ma esclusivamente per esigenze di sicurezza, emergenza o manutenzione. I pali di videosorveglianza e illuminazione saranno collocati lungo il perimetro, integrando più funzioni sullo stesso sostegno, in modo da limitare il numero degli elementi verticali e ridurre l’interferenza percettiva notturna. Tale scelta evita l’introduzione di una sorgente luminosa continua nel paesaggio rurale.

Sotto il profilo della reversibilità, le scelte progettuali adottate riducono la trasformazione permanente del suolo. Le strutture sono previste mediante pali infissi o avvitati, la viabilità è drenante e a filo terreno, le cabine sono manufatti prefabbricati puntuali, i cavidotti sono interrati e le opere di connessione seguono tracciati già antropizzati. Tali soluzioni consentono, alla fine della vita utile dell’impianto, la rimozione delle componenti tecnologiche e il ripristino delle aree, mantenendo o valorizzando le componenti agricole e vegetazionali realizzate.

In conclusione, gli aspetti paesaggistici dell’intervento sono stati affrontati mediante una serie coordinata di scelte progettuali: mantenimento della destinazione agricola, configurazione agrivoltaica elevata da terra, riduzione delle superfici impermeabili, cavidotti interrati, viabilità drenante, cabine con colorazioni neutre, recinzione leggera, limitazione dell’illuminazione e realizzazione di una mitigazione perimetrale vegetale. La mitigazione perimetrale rappresenta la principale misura di inserimento visivo dell’impianto, in quanto consente di schermare e integrare le componenti tecnologiche, ricostituendo un margine agricolo coerente con il paesaggio rurale salentino.

Ceglie Messapica

26/06/2026

Ing. Ciraci Francesco