



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 -R1	Elenco Elaborati
Scala N.A	

DATA	MOTIVO REVISIONE	REDATTO	APPROVATO
27/10/2025	//	ING. FRANCESCO CIRACI'	ING. FRANCESCO CIRACI'
24/02/2026	INTEGRAZIONE RELAZIONI E TAVOLE SPECIALISTICHE	ING. FRANCESCO CIRACI'	ING. FRANCESCO CIRACI'
26/06/2026	Corretto Codice elaborato	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 Ciracì 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 Opere di Connessione	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

Sommario

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

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

Opere elettromeccaniche dell'impianto di utente per la connessione.....	23
Paralelo con la rete di ENEL Distribuzione.....	23
Standard e particolari costruttivi	24
Cabina di consegna DG2061 edizione 9	24
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'elettrodotto interrato in Media Tensione.	35
Caratteristiche elettriche del nuovo elettrodotto interrato in media tensione	35
Analisi della linea aerea PALOMBARO, a valle dell'installazione dell'IMS da palo.....	36
Calcolo del campo elettrico – magnetico e della Distanza di prima approssimazione (Dpa).....	50
Dichiarazioni del Proponente in ordine alle autorizzazioni dell'impianto di rete per la connessione	52
Piano Particolare elenco delle ditte	53
Sicurezza cantieri	53

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

Premessa

Con la presente si relaziona in ordine alle opere di connessione relative all'impianto Fotovoltaico, 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 interpodereale 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 interpodereale 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 interpodereale 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.

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

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
- 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 Opere di Connessione	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--



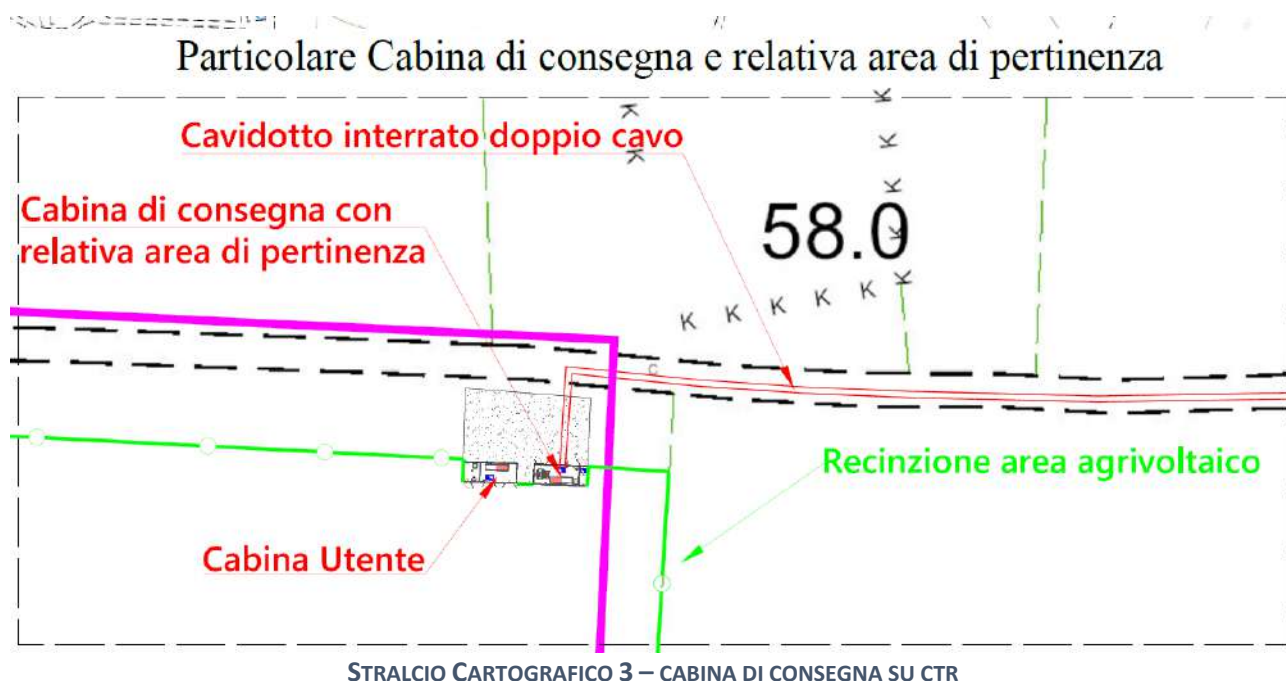
STRALCIO CARTOGRAFICO 1- CABINA DI CONSEGNA SU CATASTALE

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).



STRALCIO CARTOGRAFICO 2 – CABINA DI CONSEGNA SU ORTOFOTO

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



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.

Riferimenti Normativi

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

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;

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

- 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;
- Decreto Legislativo n.190 del 2024.

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".

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:

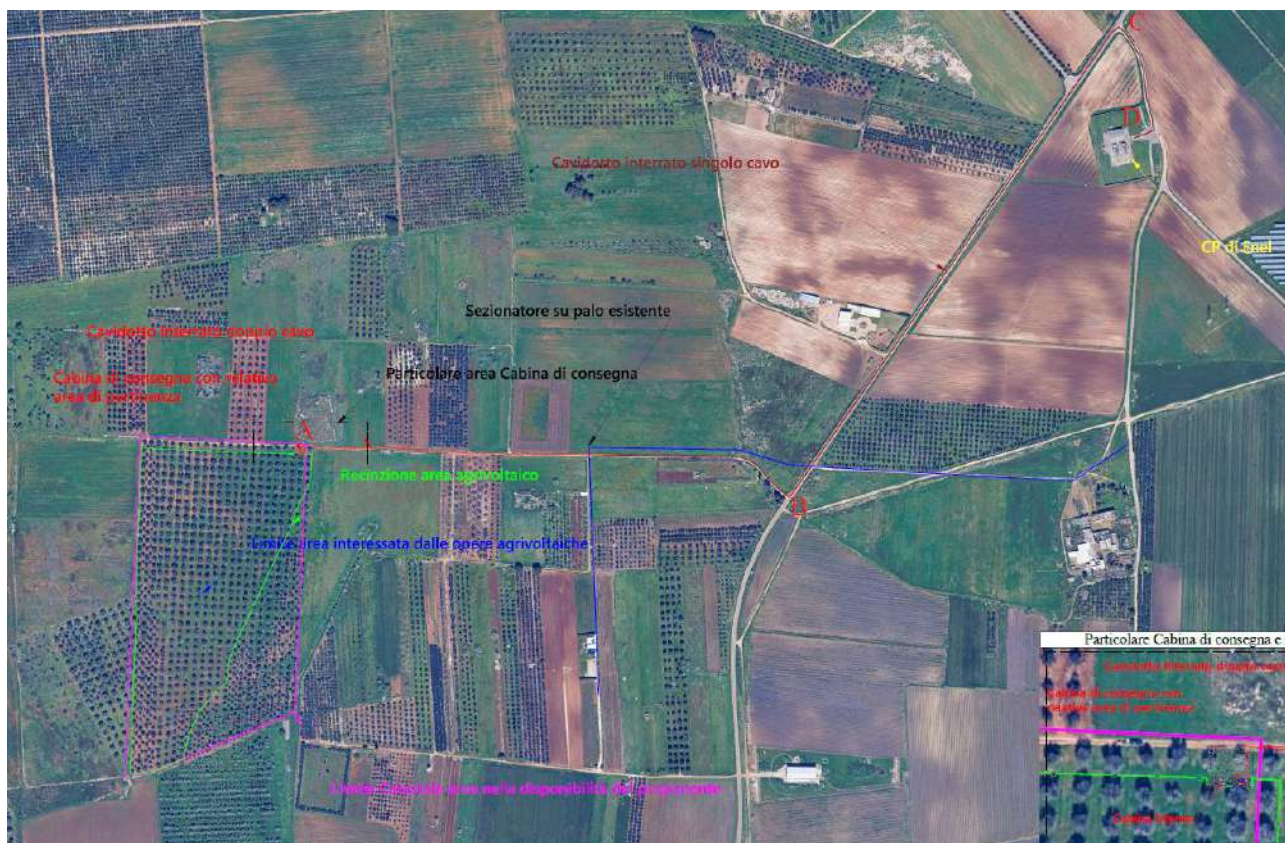
- Cabina di consegna, particella 4 foglio catastale n. 47 del N.C.T. del comune di San Pancrazio Salentino;
- Cavidotto di connessione, particelle nn. 4,5,117,164, foglio catastale n. 47 del N.C.T. del comune di San Pancrazio Salentino, per poi proseguire su strada Provinciale e Comunale fino alla C.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

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

- Sezionatore su palo esistente, particella n.117, foglio catastale n. 47 del N.C.T. del comune di San Pancrazio Salentino.

Georeferenziazione e dettaglio delle opere da realizzare

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

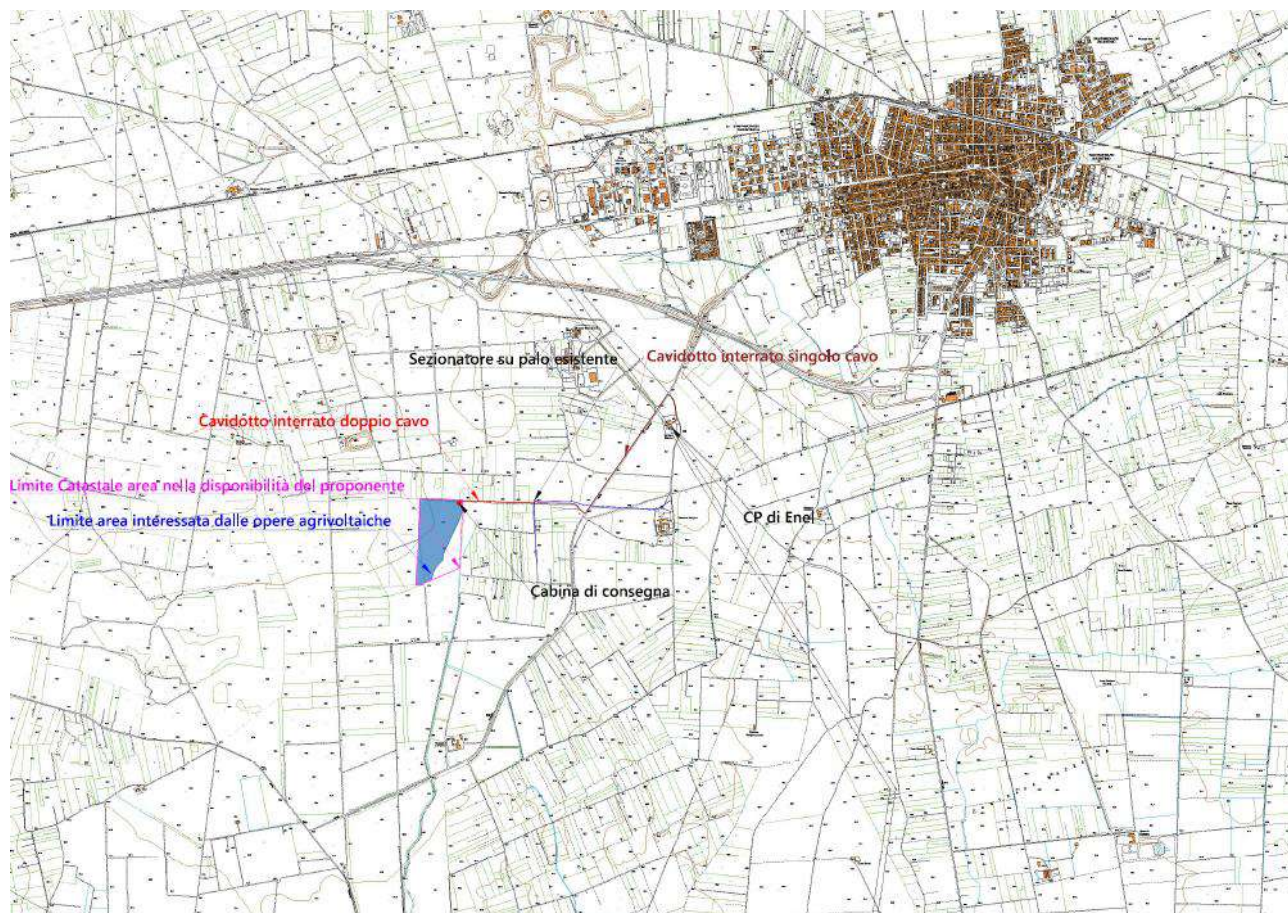


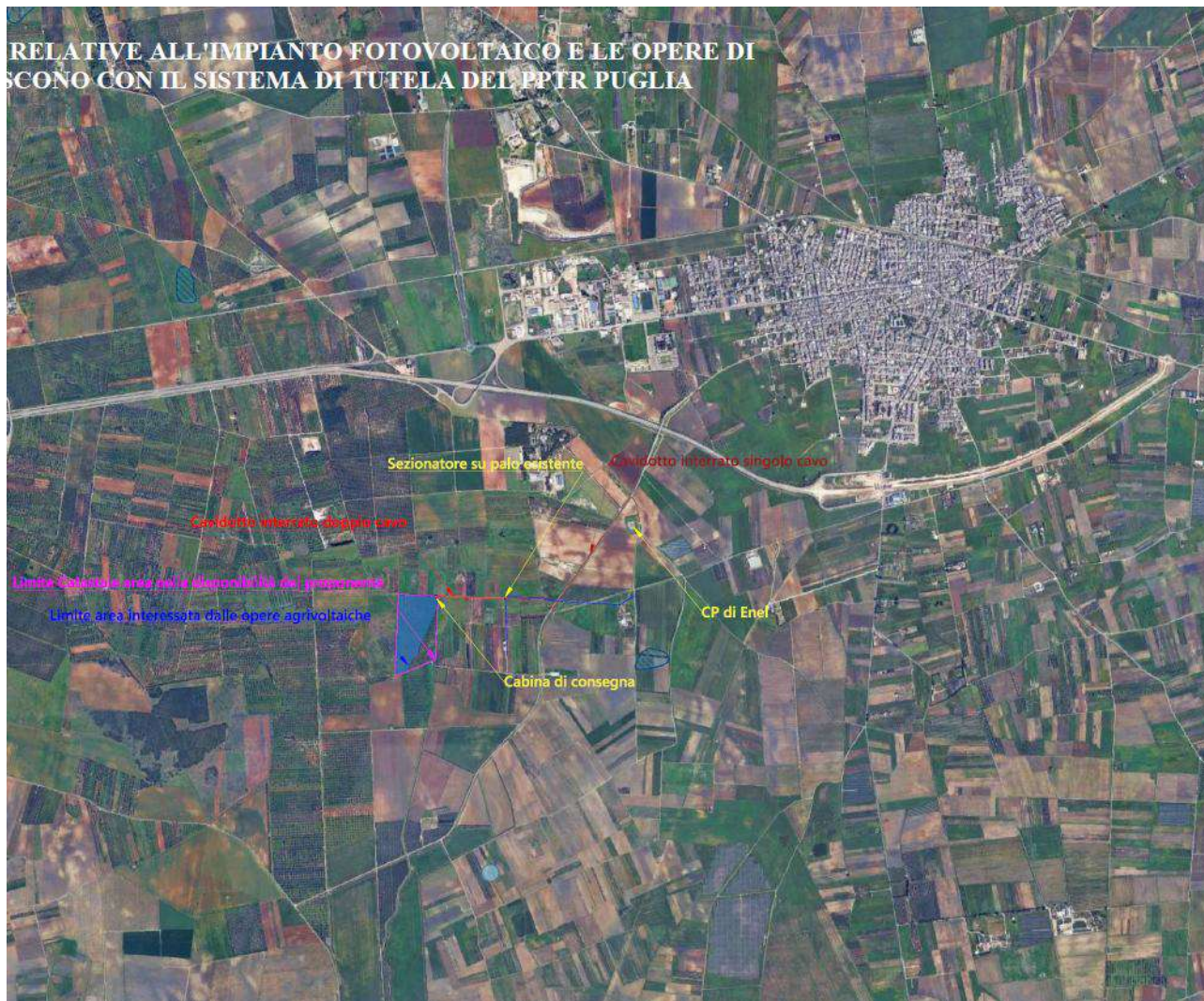
STRALCIO CARTOGRAFICO 5

- 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.

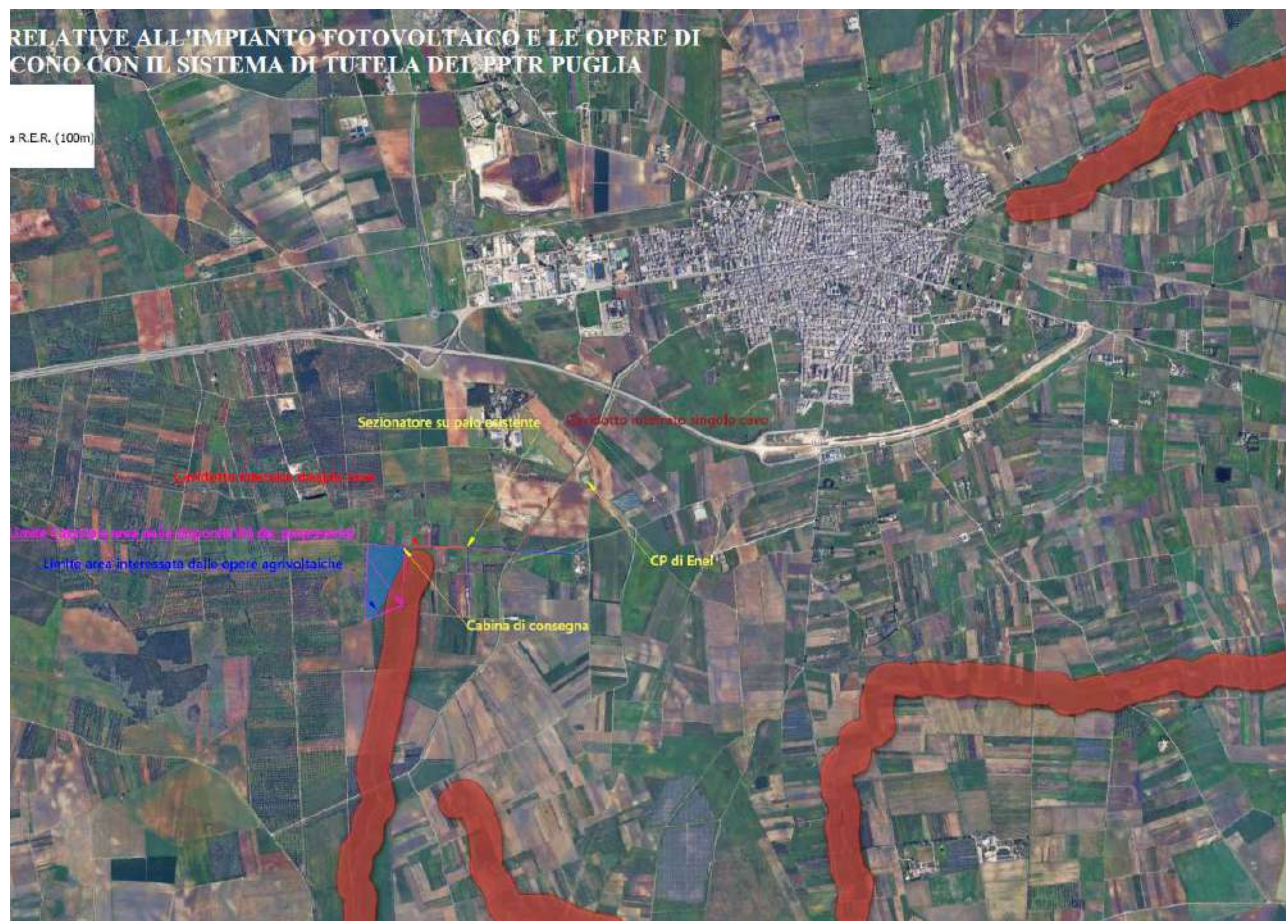
Inquadramenti Cartografici dell'intervento, Impianto di rete, e Fotovoltaico.

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

**STRALCIO CARTOGRAFICO 6 – CTR OPERE COMPLETE**

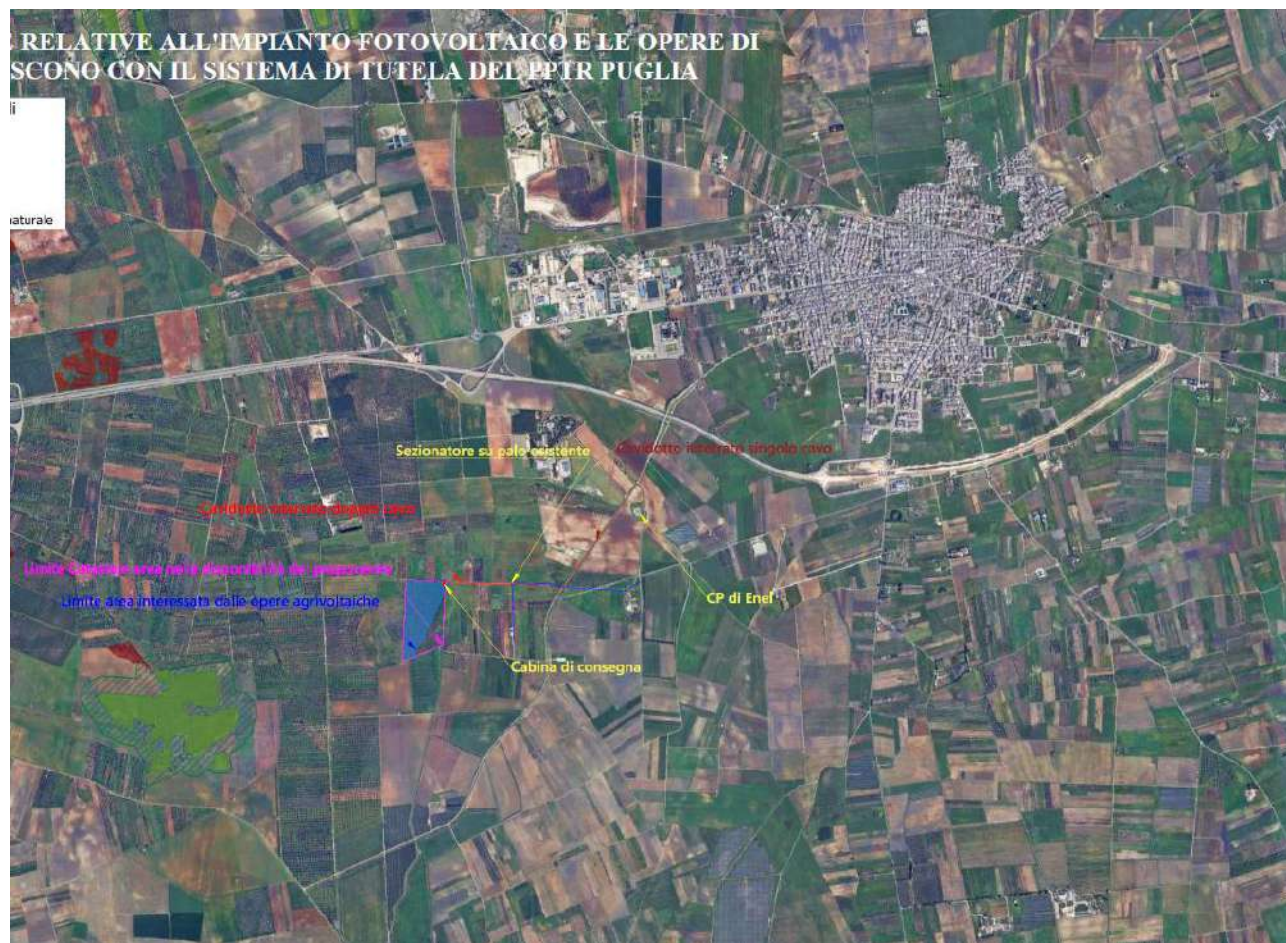
Inquadramento PPTR - 6.1.1 Componenti Geomorfologiche - SPV.46-T02 PPTR COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE 1_10.000**STRALCIO CARTOGRAFICO 7 – PPTR 6.1.1 OPERE COMPLETE**

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

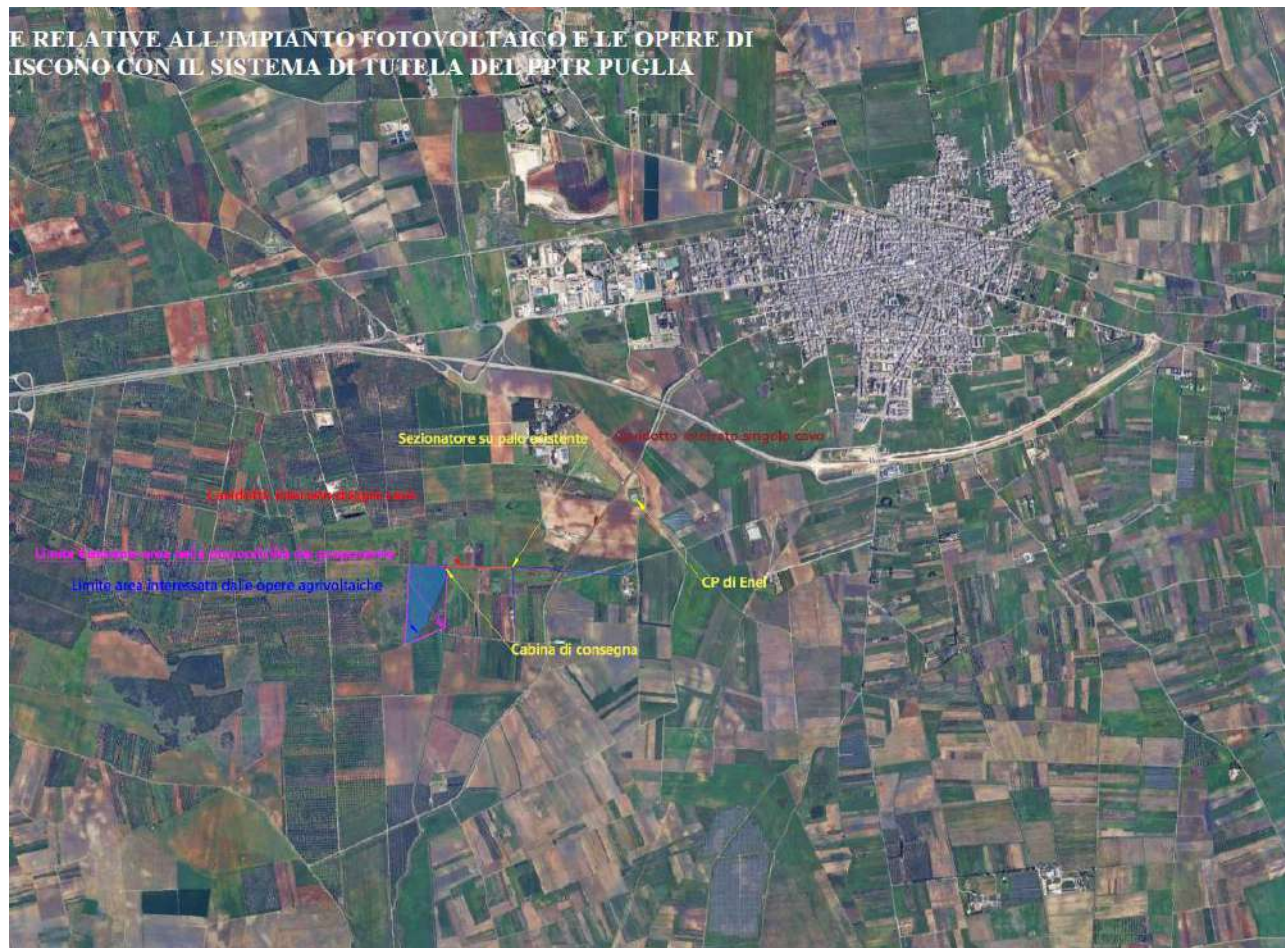


STRALCIO CARTOGRAFICO 8 - PPTR 6.1.2 OPERE COMPLETE

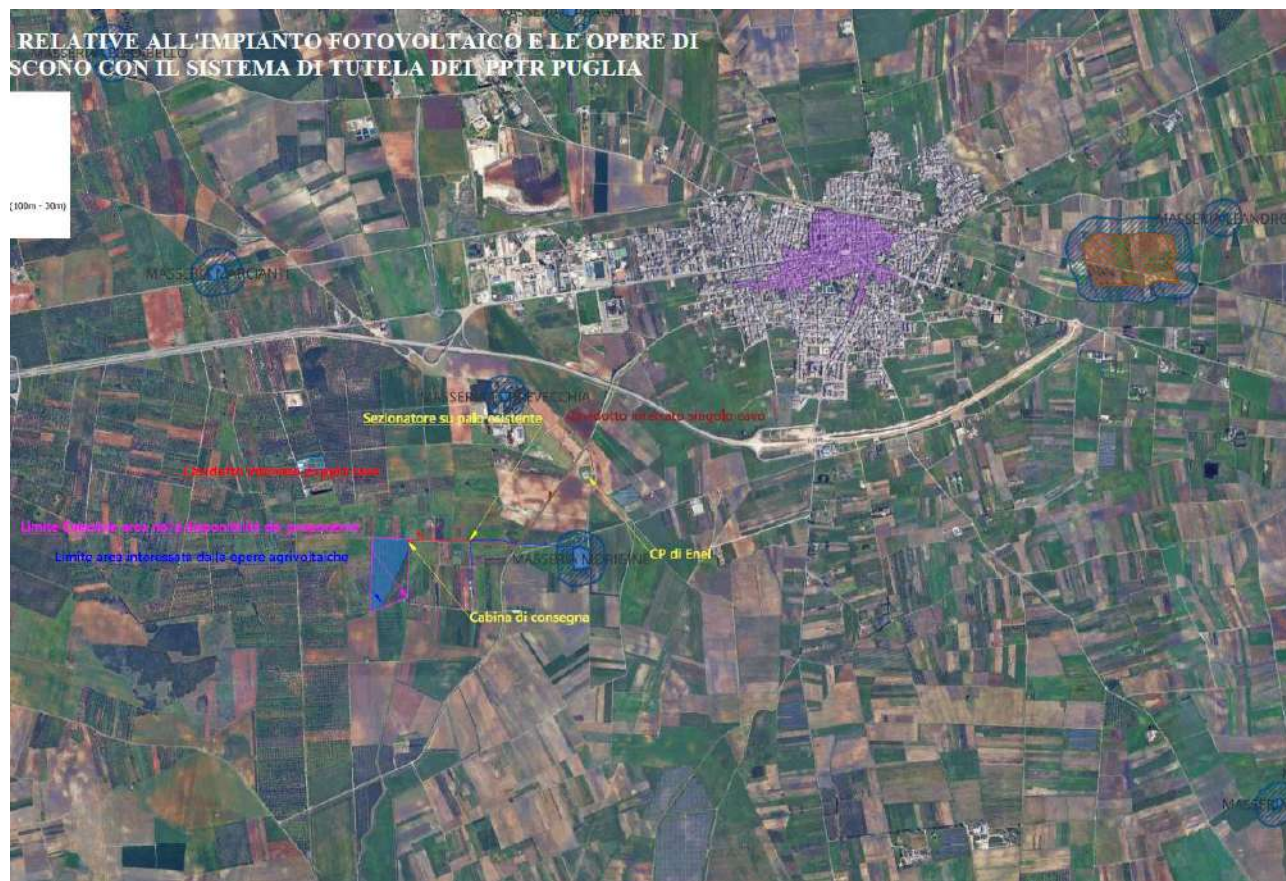
Inquadramento PPTR - 6.2.1 Componenti Botanico Vegetazionali - SPV.46-T04 PPTR
COMPONENTI BOTANICO VEGETAZIONALI 1_10.000



STRALCIO CARTOGRAFICO 9 - PPTR 6.2.1 OPERE COMPLETE

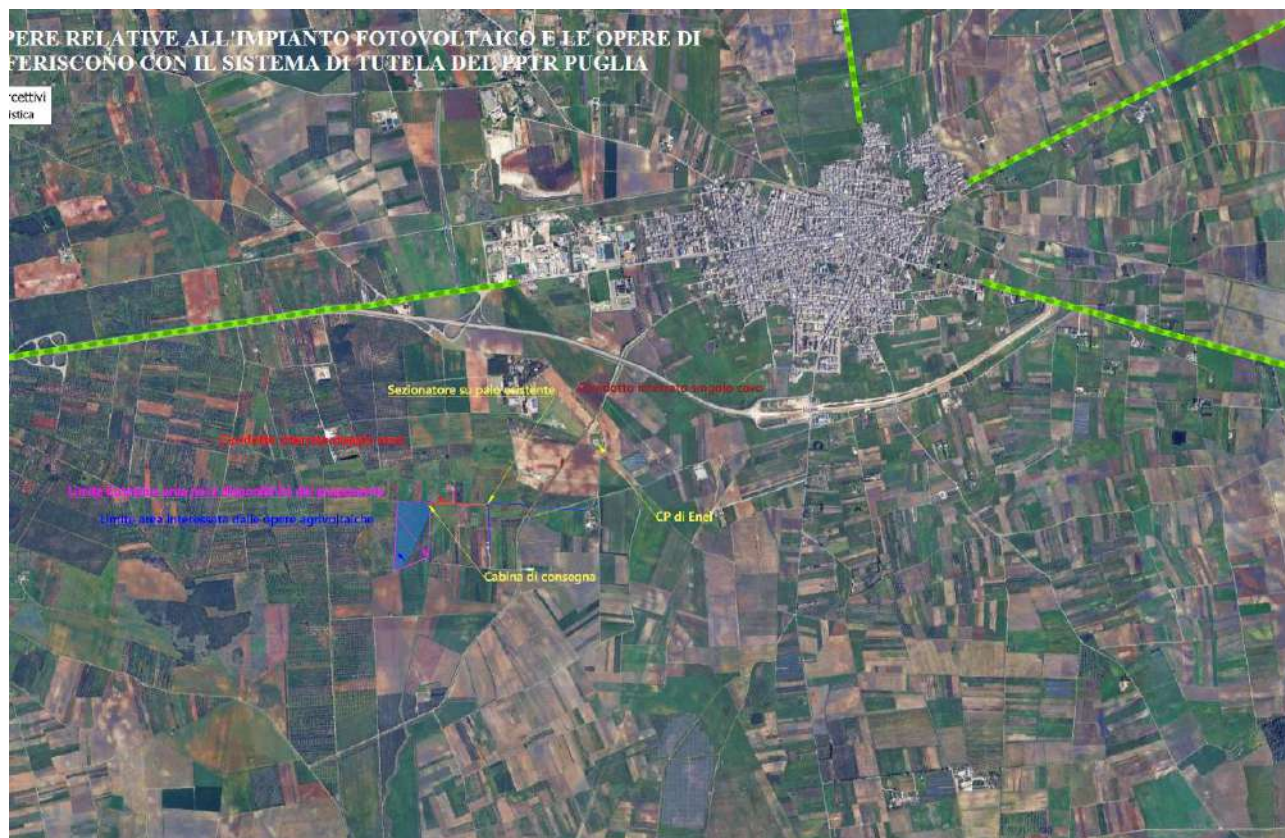
Inquadramento PPTR - 6.2.2 Componenti delle Aree Protette e dei Siti Naturistici - SPV.46-T05
PPTR COMPONENTI AREE PROTETTE E SITI NATURALISTICI 1_10.000**STRALCIO CARTOGRAFICO 10 - PPTR 6.2.2 OPERE COMPLETE**

Inquadramento PPTR - 6.3.1 Componenti culturali e insediative - SPV.46-T06 PPTR
COMPONENTI CULTURALI ED INSEDIATIVE 1_10.000



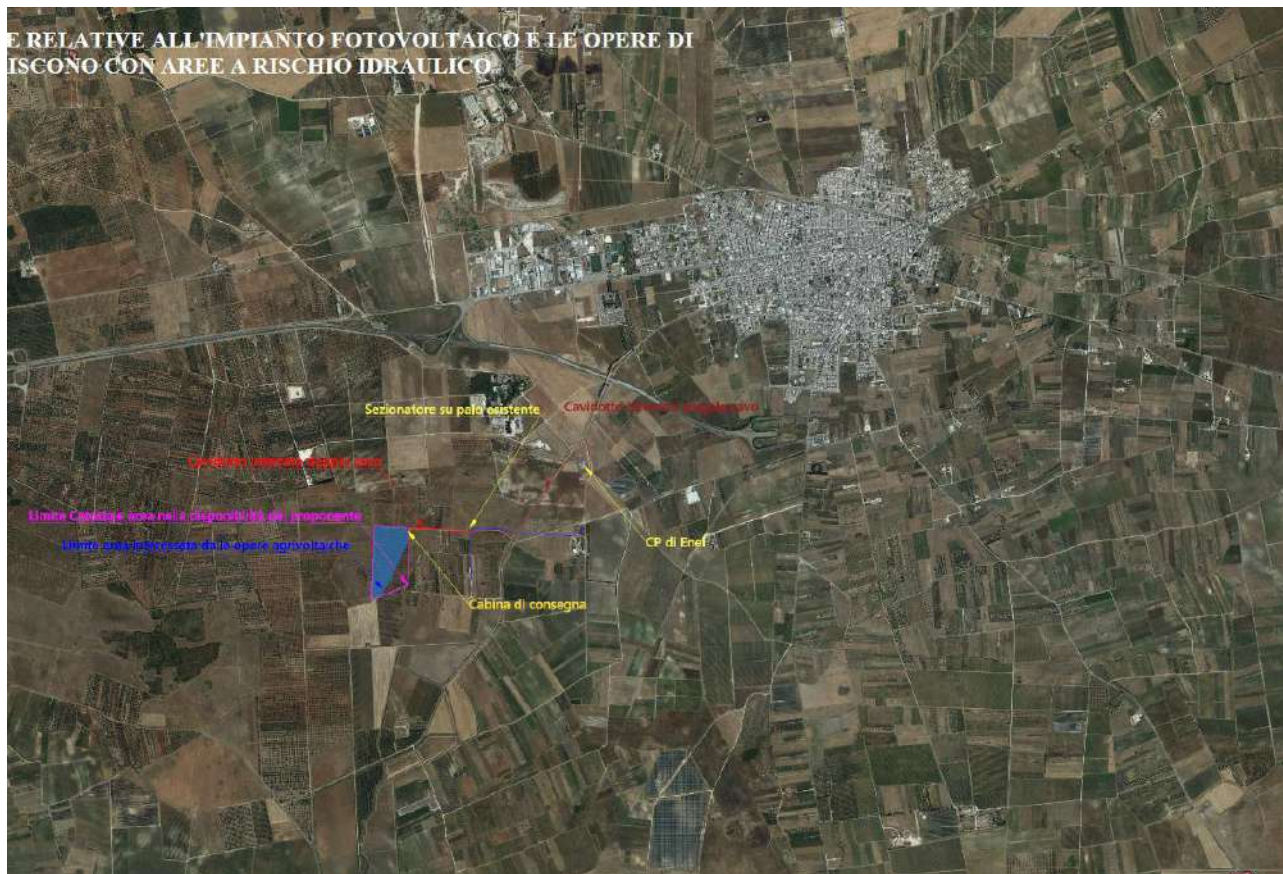
STRALCIO CARTOGRAFICO 11 - PPTR 6.3.1 OPERE COMPLETE

Inquadramento PPTR - 6.3.2 Componenti dei Valori Percettive - SPV.46-T07 PPTR
COMPONENTI DEI VALORI PERCETTIVI 1 10.000



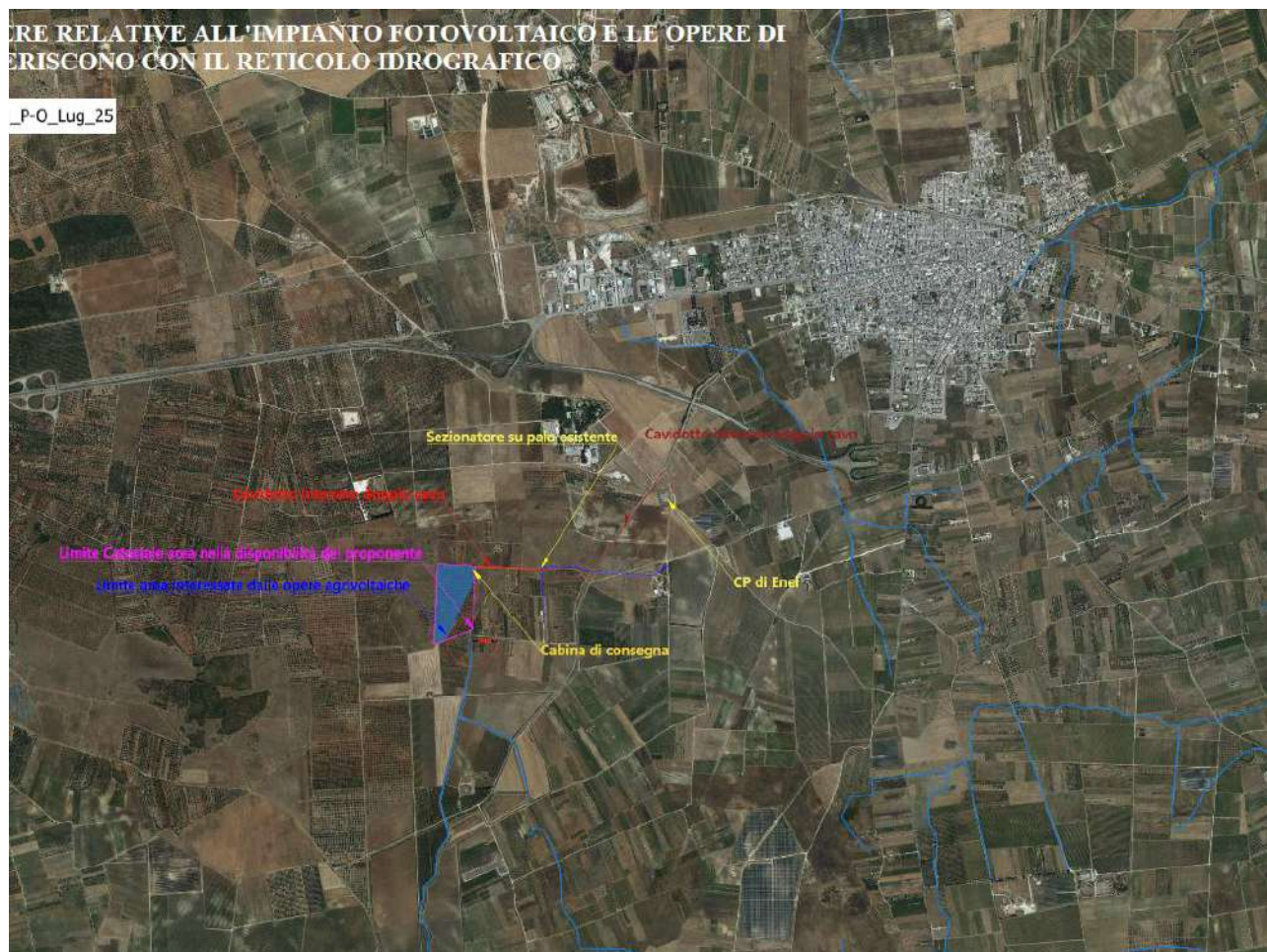
STRALCIO CARTOGRAFICO 12 - PPTR 6.3.1 OPERE COMPLETE

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



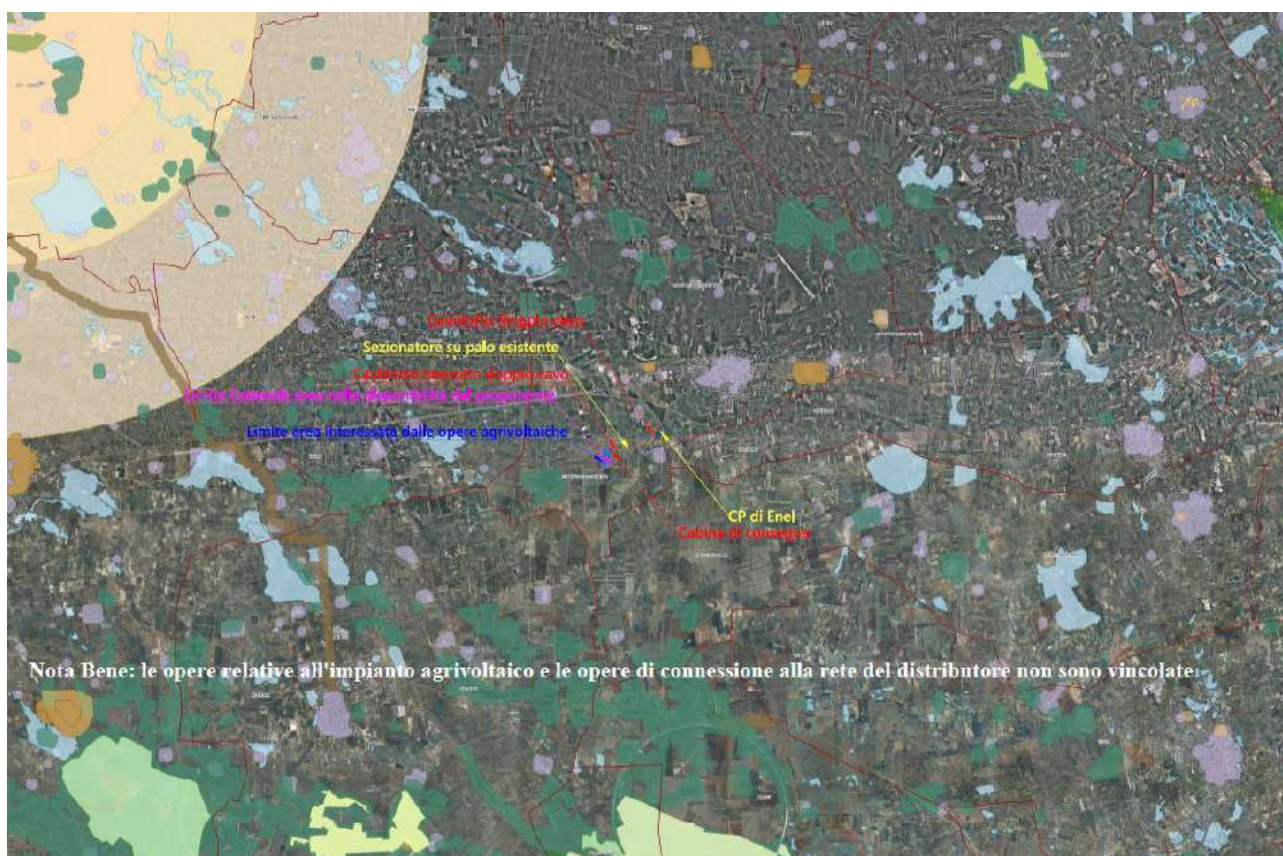
STRALCIO CARTOGRAFICO 13 – PAI RISCHIO IDRAULICO OPERE COMPLETE

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

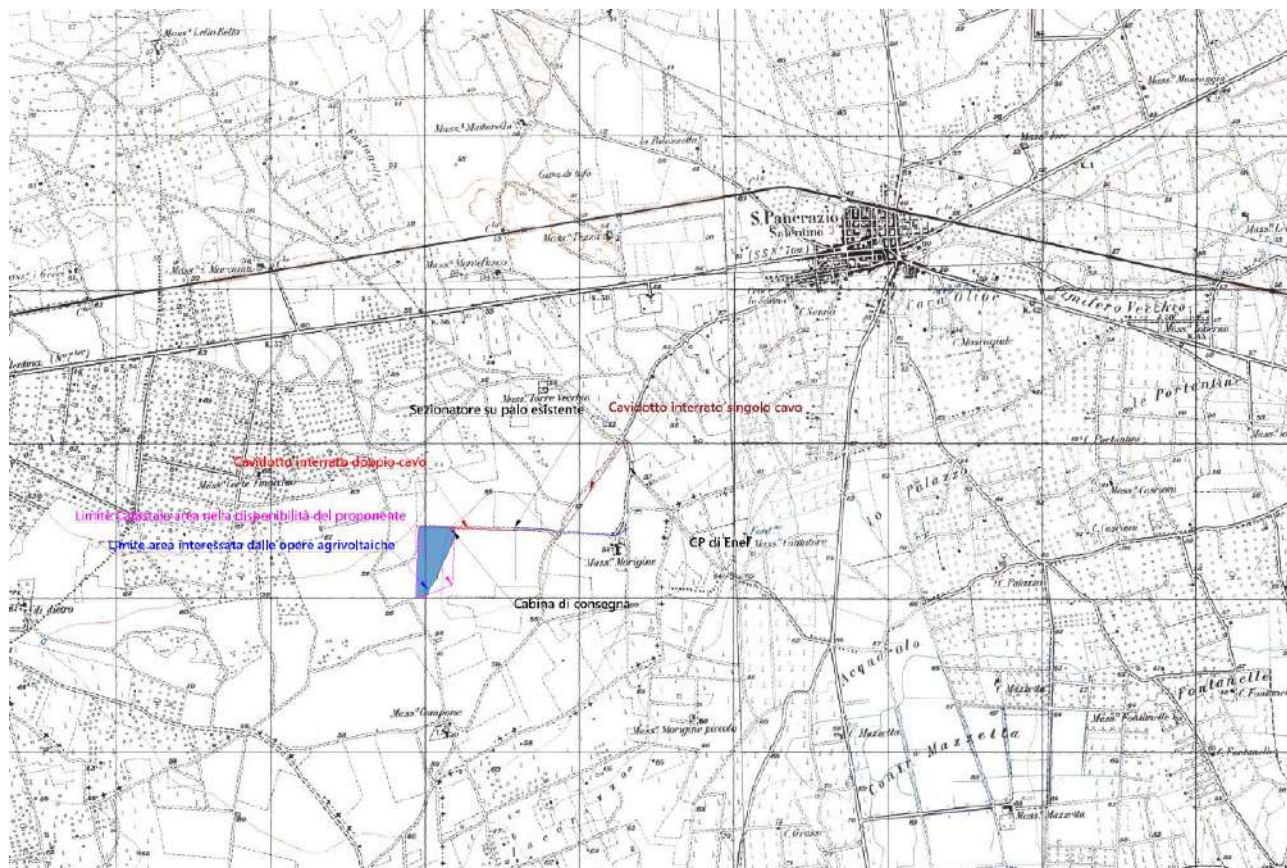


STRALCIO CARTOGRAFICO 14 – RETICOLO IDROGRAFICO OPERE COMPLETE

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.

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 Opere di Connessione	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
---	--	--

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.

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 Opere di Connessione	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 Opere di Connessione	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

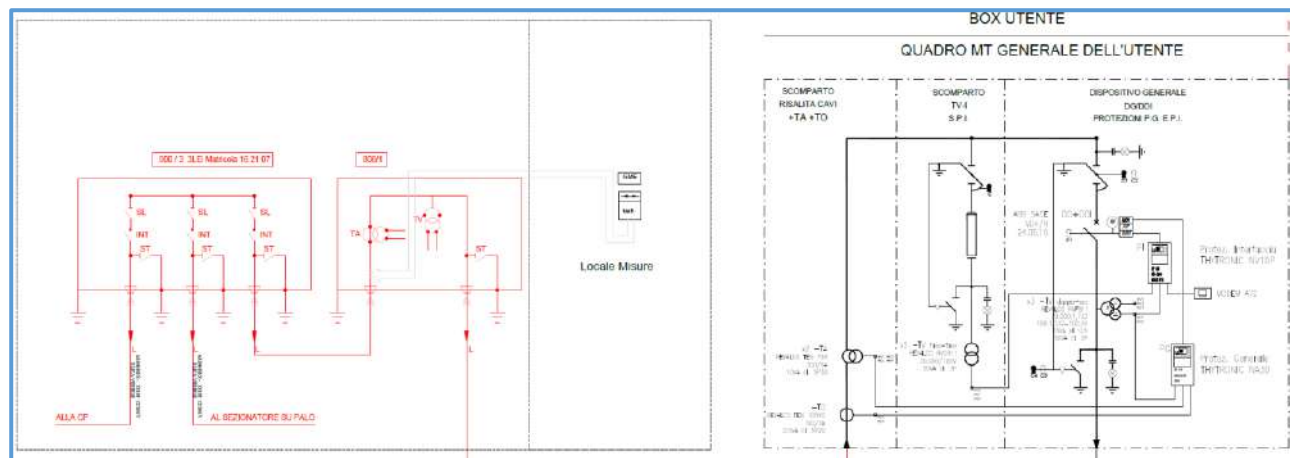
L'impianto di terra alla quale collegare la cabina di consegna sarà realizzato da un doppio anello in corda di rame nudo da 35 mm² (ETP UNI 5649-71) che fungerà da dispersore intenzionale, posato ad una profondità di 0.8 m e da n. 8 dispersori verticali in acciaio zincato di altezza pari a 2 metri.

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

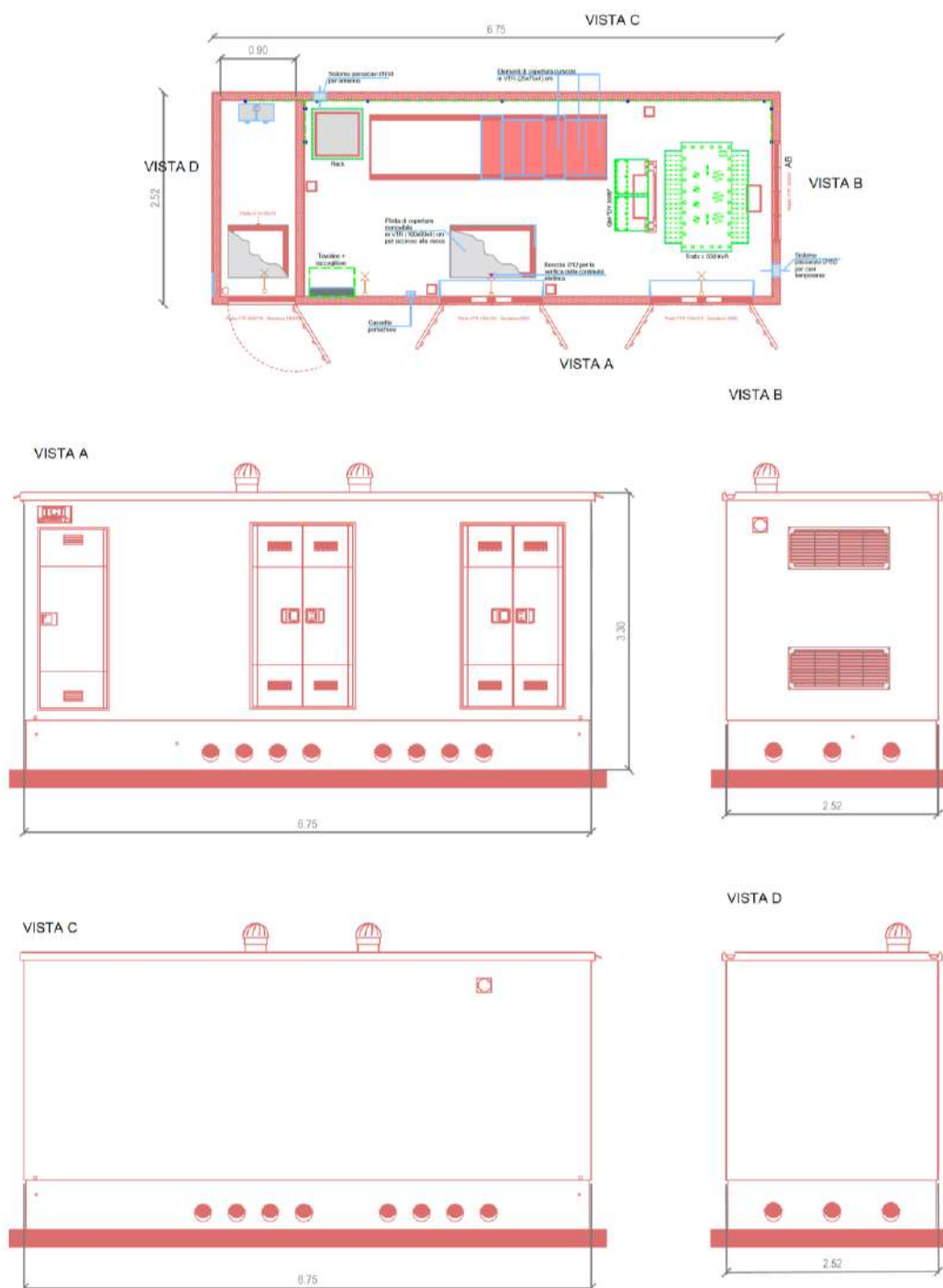
Si riporta uno stralcio dello schema unifilare di connessione allegato alla presente, che mostra la tipologia di connessione dell'impianto, fotovoltaico proposto, alla rete del Distributore ENEL.



SCHEMA UNIFILARE 1

Standard e particolari costruttivi

Cabina di consegna DG2061 edizione 9



SCHEDA TECNICA 1

INGENIUM

Studio di Ingegneria
di Ciraci Francesco

PROGETTO

“SPV46”

Cod. Rintr. 491152164

Comune San Pancrazio Salentino (BR)

Relazione Opere di Connessione

PROPONENTE

FFK SPV 7 S.R.L.



IMMAGINE 1

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

Accessori Cabine elettriche

Accessoriamento Cabina Elettrica:

Box in c.a.v.
Vasca di fondazione dotata di flange in PVO a struttura prestabilita.
Porte a due ante omologate ENEL DS 919 / DS 918.
Porta ad un'anta.
Griglie di aereazione omologate ENEL DS 927 / DS 926.
Impianto elettrico interno.
Quadro Servizi Ausiliari DY3016.
Armadio Rack DY 3005.
Aspiratori eolici in acciaio inox.
PLOTTE di copertura passaggio cavi MT.
PLOTTE per accesso alla vasca di fondazione.
Passante plastico per alimentazioni temporanee.
Sistema passacavo a parete con possibilità di sigillare cavi precablati per antenna.
Impianto di messa a terra interno.

PLOTTA 	PLAFONIERA 
ASPIRATORE EOLICO 	PASSACAVO PER CAVI PER ANTENNA 
QUADRO SERVIZI AUSILIARI 	PASSANTE PER ALIMENTAZIONI TEMPORANEE 

IMMAGINE 2

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.

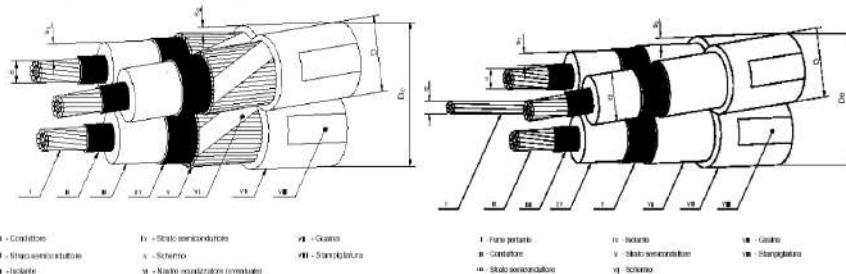


Figura G-7 Composizione dei cavi unificati ENEL DISTRIBUZIONE di impiego prevalente

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.

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

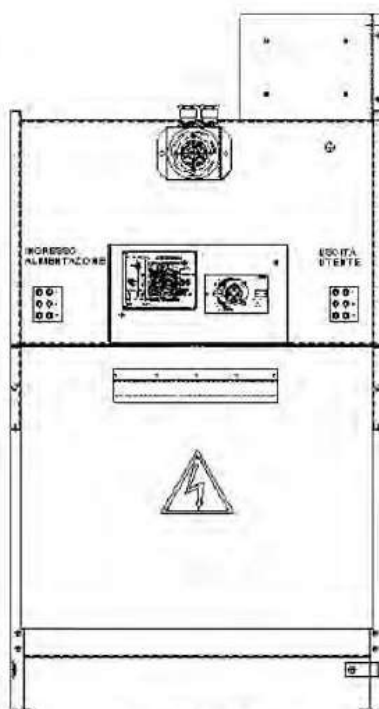


Figura 1: DY 808

MATRICOLA	TIPO	CARATTERISTICHE TV DMI 031015		CARATTERISTICHE TA DMI 031052		
		MATRICOLA	RAPPORTO (V / V)	MATRICOLA	RAPPORTO (A / A)	I _{cc} (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 59	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
16 20 37	DY808 / 6			53 20 59	630 / 5	

QUADRO UTENTE SF6 DY808 / X XXX / 5 XXXkV

DY 808

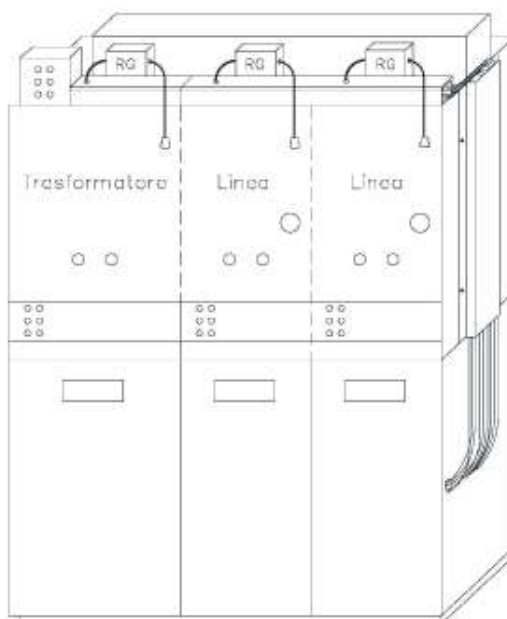
SCHEDA TECNICA 3



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

Protezioni meccaniche

Enel Distribuzione

Linee in cavo sotterraneo MT

MATERIALI
PROTEZIONI MECCANICHE E SUPPORTI

Tavola
M5.1
Ed. 1 Giugno 2003

PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE

Manicotto di giunzione

Struttura esterna corrugata

Tubo a rotoli: colore nero
Tubo a barre: colore grigio

Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)

- resistenza all'urto: - tubo Øe 25450 mm: 15 J;
- tubo Øe 63 mm: 20 J;
- tubo Øe 125 mm: 28 J;
- tubo Øe 160 mm: 40 J.

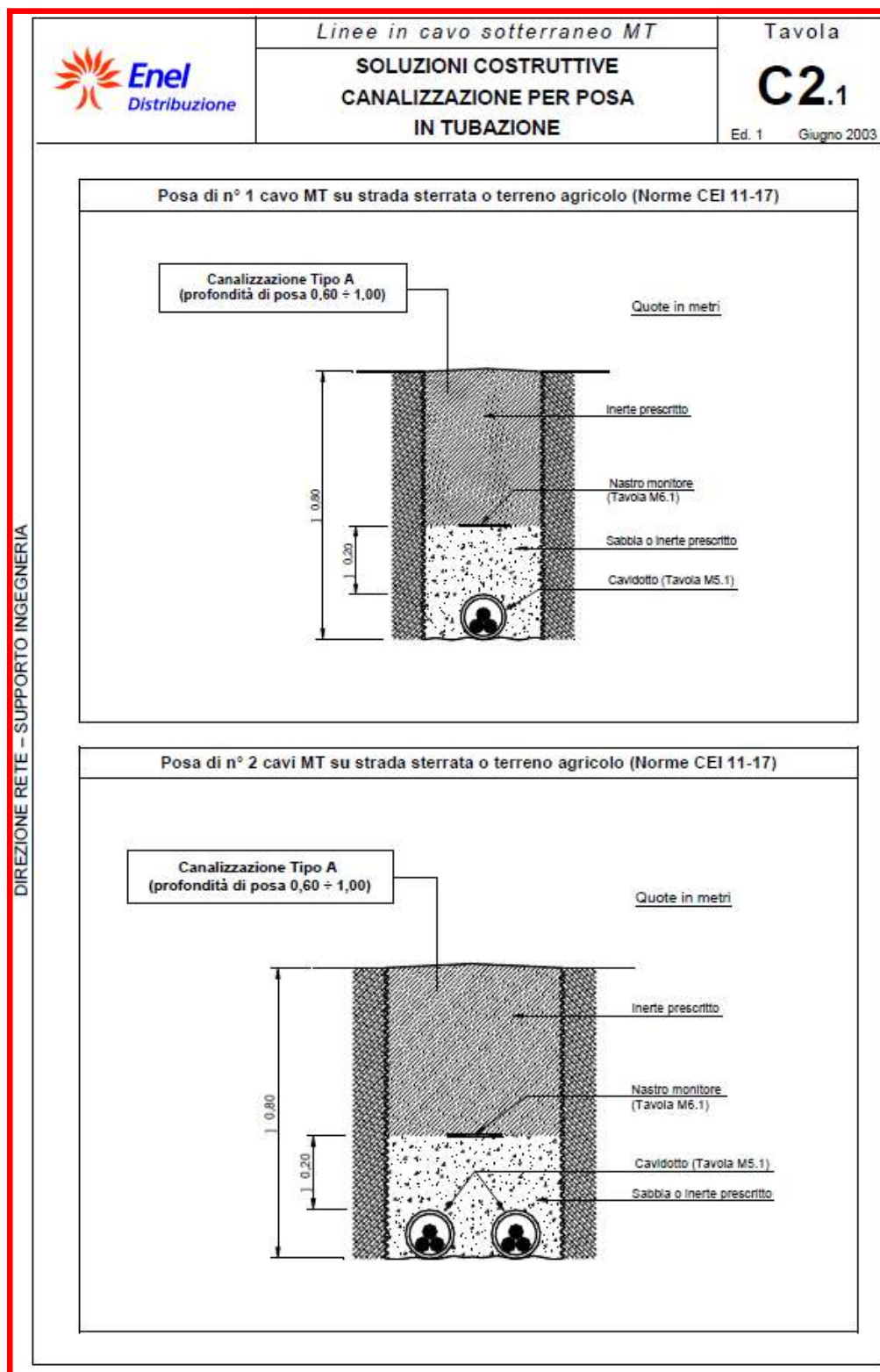
Tipo	Diametro esterno [mm]	L [m]	Marche	Matricola ⁽¹⁾	Tabella
Tubo "corrugato" in rotoli	25	50	(da applicare alle estremità del tubo) • sigla o marchio del costruttore • materiale impiegato • anno di fabbricazione • CEI EN 50086-2-2 CEI EN 50086-2-4/tipo "N"	295510	DS 4247
	32	50		295511	
	50	50		295512	
	63	50		295513	
	125	50		295514	
	160	25		295515	
Tubo "corrugato" in barre	125	6	(da applicare sulla superficie esterna con passo = 1 m) • sigla o marchio del costruttore • diametro nominale esterno in mm • ENEL • anno di fabbricazione • marchio IMQ	295526	DS 4235
	160			295527	

⁽¹⁾ Materiale di fornitura impresa o acquistabile a catalogo on-line.

SCHEDA TECNICA 5

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

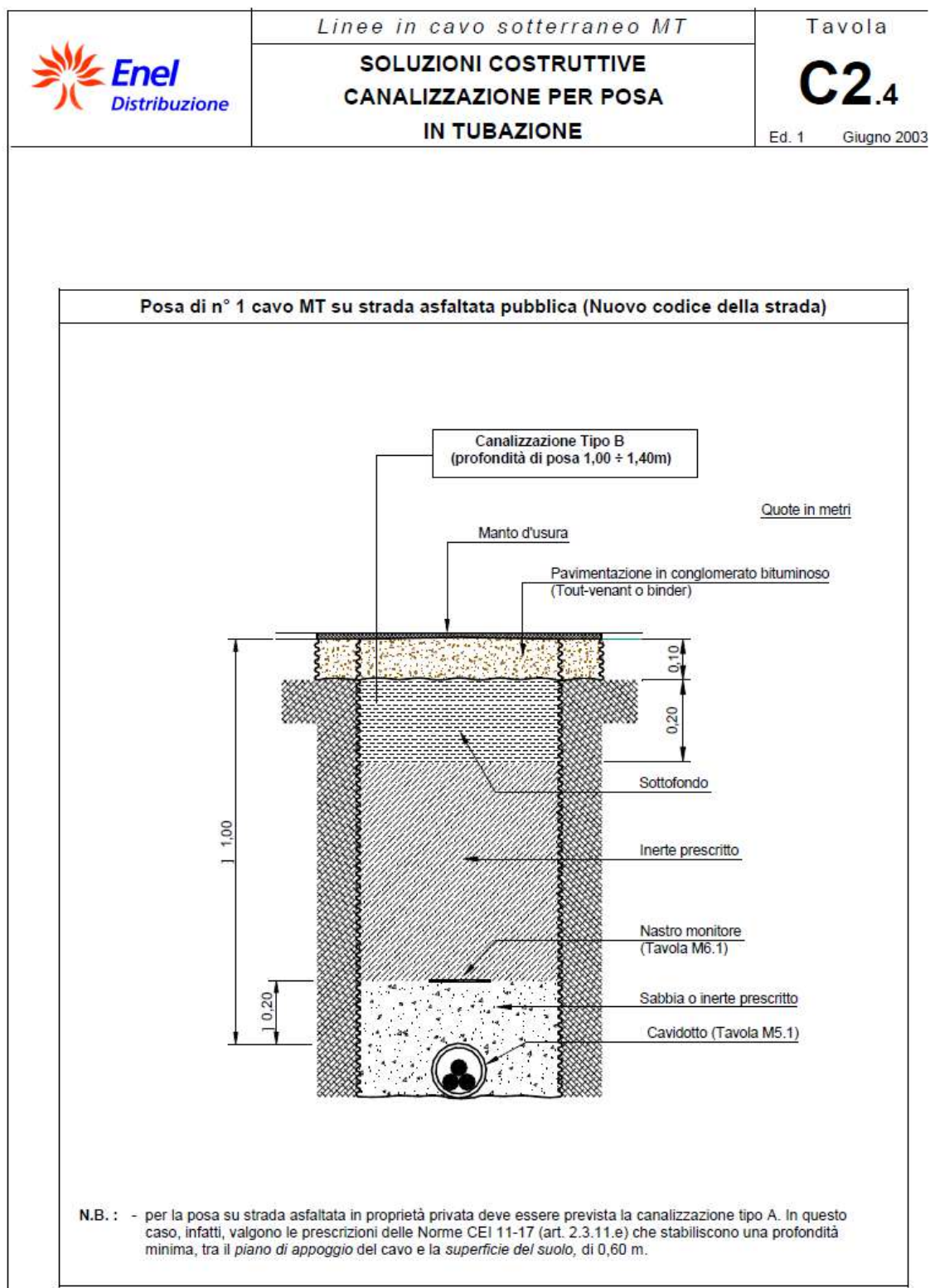
Sezione Cavidotto su strada sterrata singolo e doppio cavo



SCHEDA TECNICA 6

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

Sezione Cavidotto su strada pubblica asfaltata



SCHEDA TECNICA 7

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

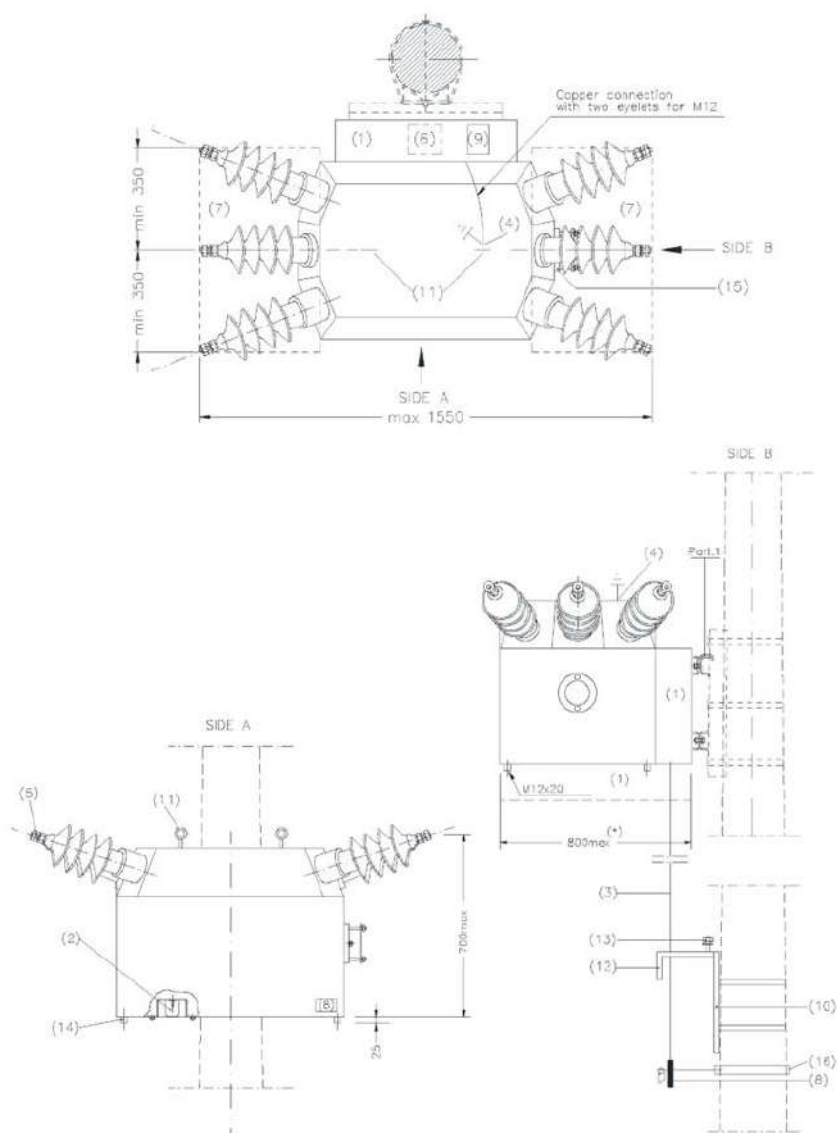
Nastro segnalatore

	NASTRO DI SEGNALAZIONE "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" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Matricola</td> <td style="padding: 5px;">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" style="margin: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>N</td><td>A</td><td>S</td><td>T</td><td>R</td><td>O</td><td> </td><td>S</td><td>E</td><td>G</td><td>N</td><td>A</td><td>L</td><td>A</td><td>Z</td><td>I</td><td>O</td><td>N</td><td>E</td><td> </td><td>C</td><td>A</td><td>V</td><td>I</td><td> </td><td>E</td><td>N</td><td>E</td><td>L</td><td> </td><td> </td><td> </td><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							

SCHEDA TECNICA 8

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.

SCHEDA TECNICA 9

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "SPV46" Cod. Rintr. 491152164 Comune San Pancrazio Salentino (BR) Relazione Opere di Connessione	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.

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 I_b 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:

- I_b = corrente che attraversa il cavo;
- P_n = Potenza nominale massima di immissione massima dell'impianto Fotovoltaico;
- V_n = Tensione nominale di impianto;
- $\cos\phi = 1$.

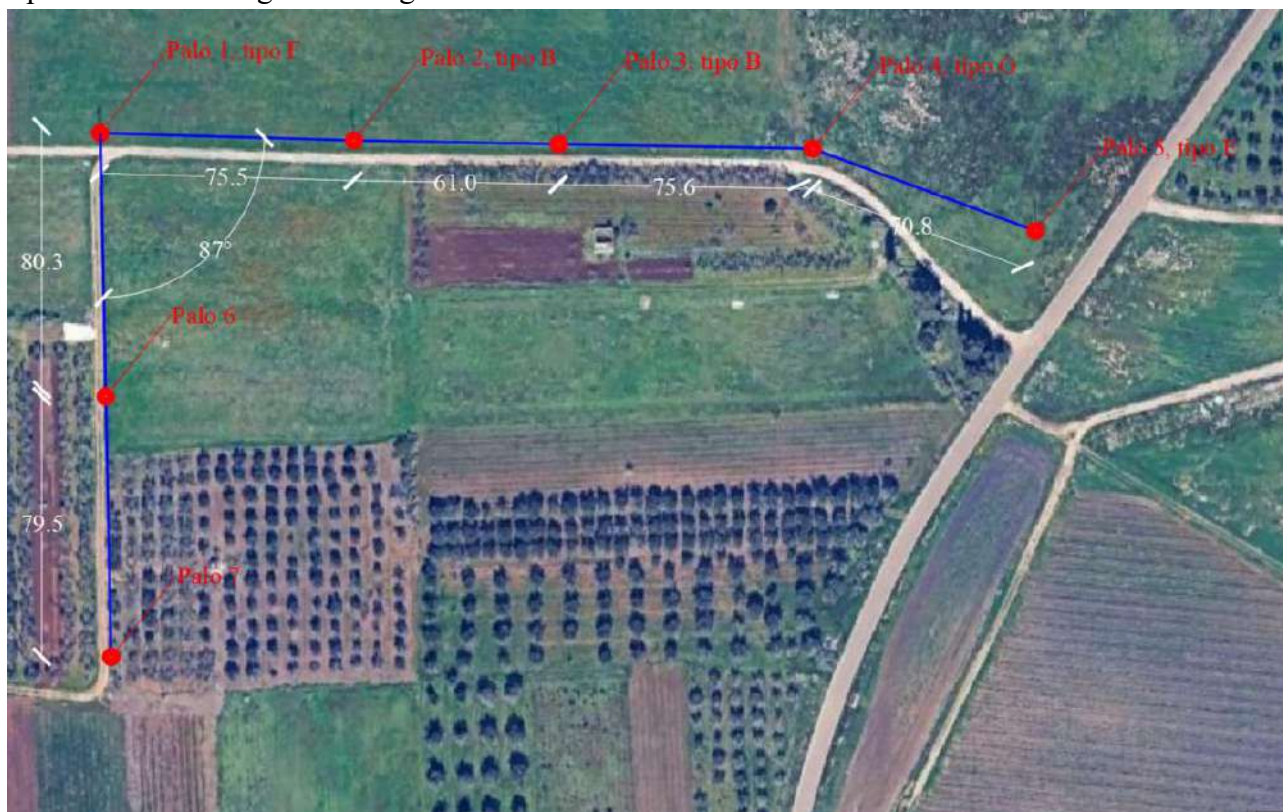
La caduta di tensione (calcolata sul tratto di connessione in antenna) risulta pari a $\sqrt{3} \times \text{Corrente} \times (\text{Lunghezza del filo} \times \text{Resistenza} / 1000)$

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

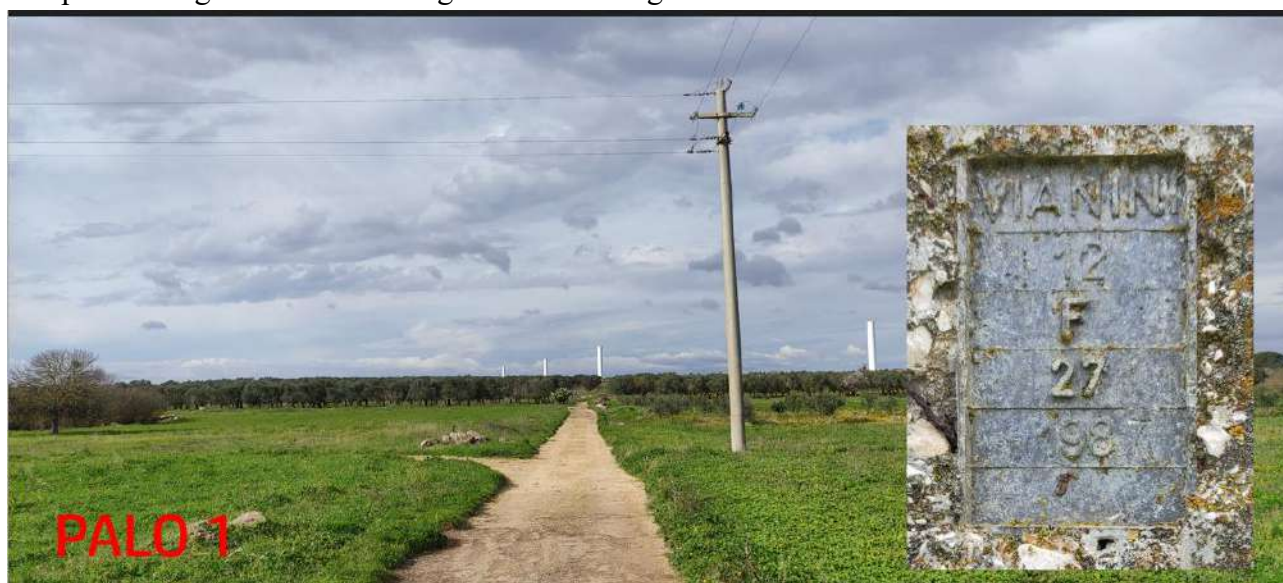
È opportuno sottolineare che il calcolo rigoroso delle perdite di carico dovrebbe essere svolto considerando la corrente massima di linea visto che la connessione dell'impianto alla rete la richiusura dell'anello.

Analisi della linea aerea PALOMBARO, a valle dell'installazione dell'IMS da palo

A seguito dell'integrazione richiesta, abbiamo provveduto a rilevare la linea da verificare, come riportato nell'immagine che segue.



Si riporta di seguito il rilievo fotografico dei sostegni.



INGENIUM

Studio di Ingegneria
di Ciraci Francesco

PROGETTO

“SPV46”

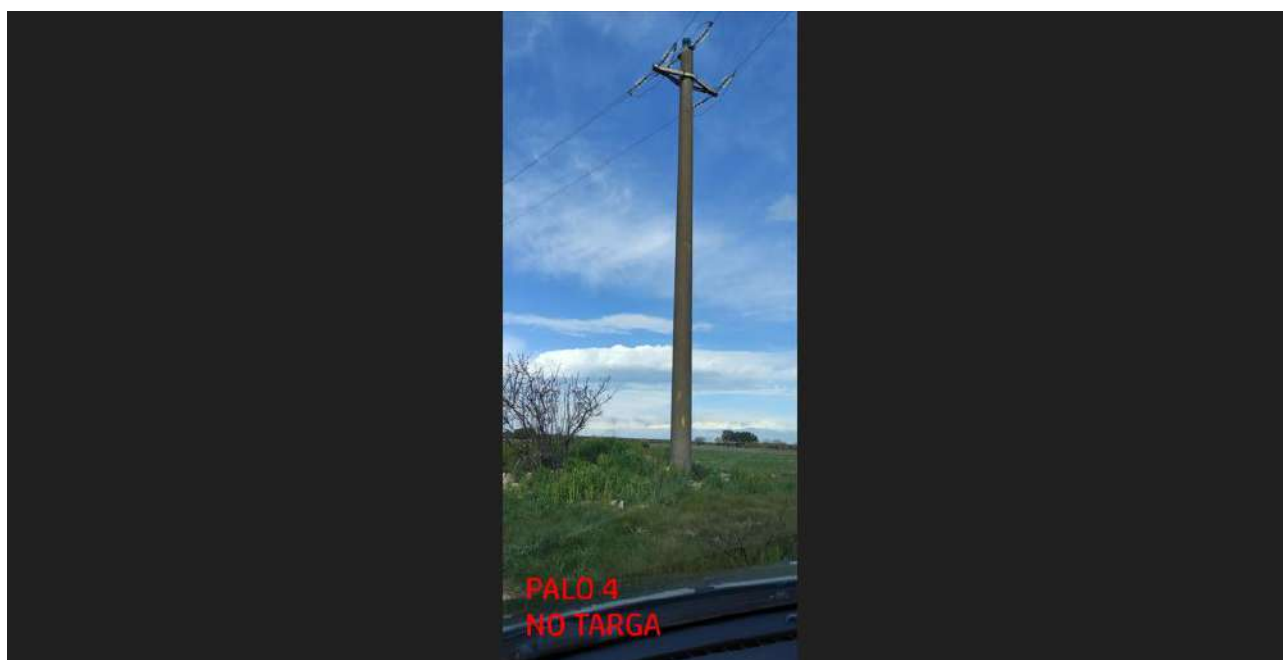
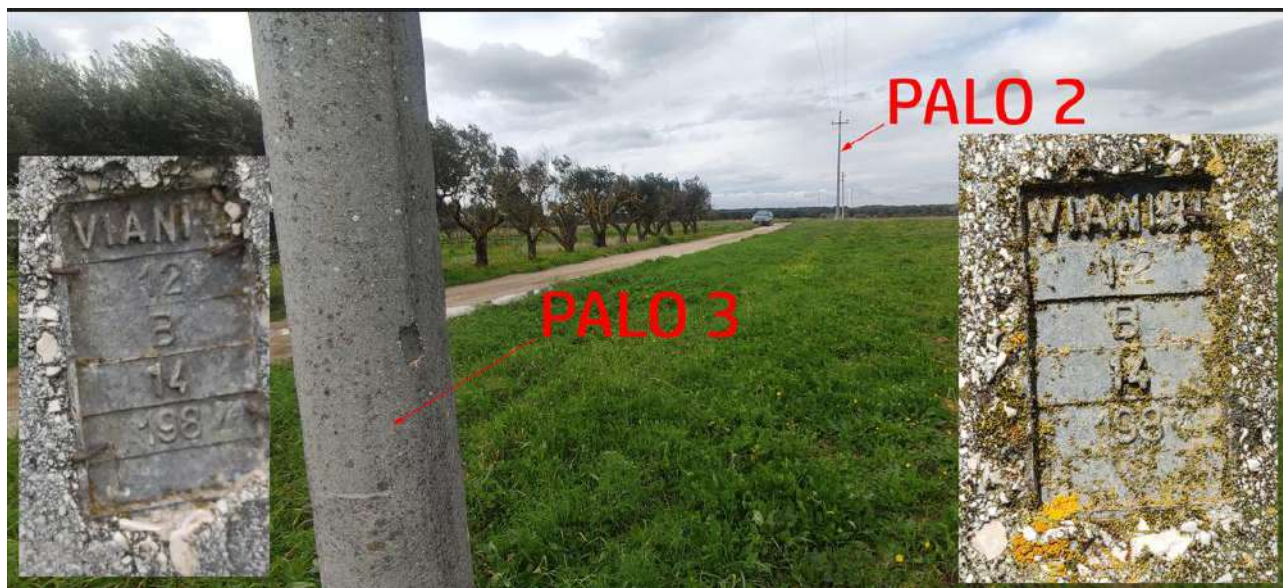
Cod. Rintr. 491152164

Comune San Pancrazio Salentino (BR)

Relazione Opere di Connessione

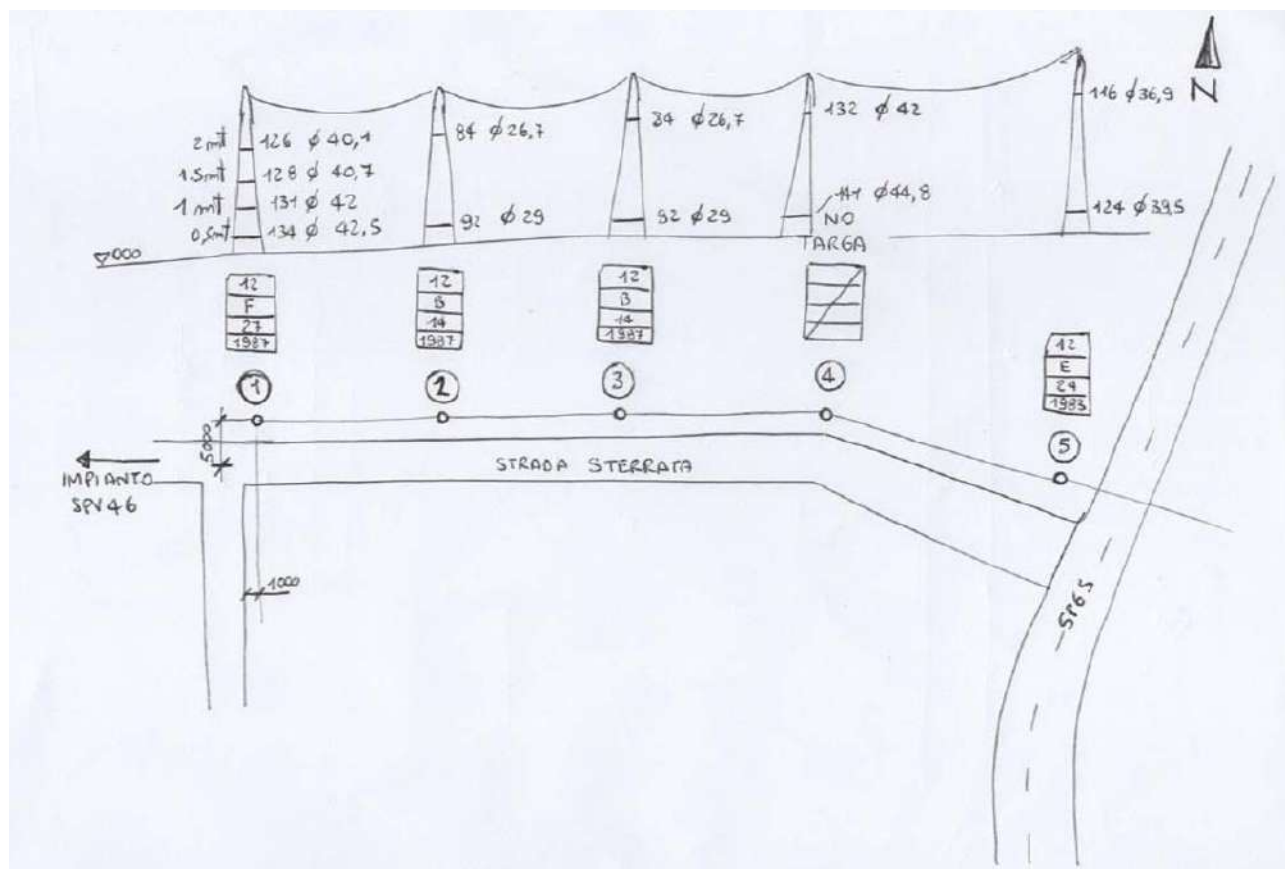
PROPONENTE

FFK SPV 7 S.R.L.



**PALO 5**

Oltre al rilievo planimetrico e fotografico abbiamo rilevato la geometria di ogni sostegno, come riportato nel brogliaccio di seguito riportato.



Di seguito si riportano i calcoli dai quali risulta conveniente sostituire il Palo n.1, sede del nuovo sezionatore, dalla tipologia F alla tipologia G.

Nodo di fine linea esistente / inizio linea in derivazione (MT in cavo aereo).

La presente relazione ha per oggetto la verifica meccanica del sostegno n. 1, posto in corrispondenza del nodo costituito da fine linea esistente e inizio linea in derivazione, con armamento di amarro e installazione di sezionatore da palo telecomandato (IMS con doppia messa a terra).

La verifica è sviluppata su due livelli:

a) verifica secondo guida unificata per linee MT in cavo aereo, con riferimento alla scheda S11.7 (impostazione a tiro ridotto), quale criterio ordinario di scelta del sostegno;

b) verifica analitica integrativa del sostegno tipo G (12/G/31) basata sulla scheda tecnica del palo centrifugato (DS3000), finalizzata a dimostrare il margine meccanico del palo anche in condizioni cautelative assimilabili al tiro pieno, includendo il contributo del sezionatore.

L'impostazione è volutamente cautelativa e documentale, al fine di evidenziare che la scelta del sostegno è supportata sia dalla verifica di guida sia da un controllo analitico indipendente.

Dati di rilievo e configurazione del nodo

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

Configurazione del nodo

Il sostegno n. 1 è posto in un nodo a 2 rami, costituito da:

ramo di linea esistente;

ramo di linea in derivazione.

L'angolo tra gli assi delle due linee è pari a 87° (linee pressoché ortogonali). Il sostegno è pertanto un punto meccanicamente gravoso, con armamento correttamente inquadrato come amarro (non sospensione passante).

Dati geometrici e di linea (rilievo in campo)

Campate linea principale:

Ramo 1-2 = 75,5 m

Ramo 2-3 = 61,0 m

Ramo 3-4 = 75,6 m

Ramo 4-5 = 70,8 m

Campate linea derivata:

Ramo 1-6 = 78,2 m

Ramo 6-7 = 77,31 m

Ulteriori dati:

Cavo linea principale: 3x35+1x50 (coerente con il campo guida)

Cavo linea derivata: 3x35+1x50

Armamento al nodo: amarro

Tracciati in piano (assenza di differenze di quota apprezzabili tra i sostegni)

Presenza di IMS/sezionatore sul palo n. 1

Sostegno esistente e stato di fatto

Dal rilievo della targhetta:

Palo n. 1: 12/F/27 (c.a.c.), anno di realizzazione indicato in targhetta: 1987

Per completezza di rilievo sulla linea principale:

Palo 1: 12/F/27

Palo 2: 12/B/14

Palo 3: 12/B/14

Palo 4: 12/G/31

Palo 5: 12/E/24

L'anno 1987 conferma la preesistenza storica del tratto e rende tecnicamente motivata la sostituzione del palo di nodo in occasione dell'installazione del sezionatore.

Inquadramento metodologico (calcolo secondo la guida unificata)

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

La verifica del nodo è riferita alla guida linee MT in cavo aereo, con utilizzo della scheda S11.7 per la verifica dei sostegni in configurazione coerente con:

altezza palo 12 m;
armamento in amarro;
cavo 3x35+1x50;
tesatura a tiro ridotto.

La verifica di guida rappresenta il riferimento ordinario per la scelta del sostegno. Nel caso in esame, la verifica di guida individua il palo tipo G come soluzione utilizzabile, con collocazione prossima al margine del diagramma (condizione coerente con la geometria severa del nodo e la funzione di amarro).

Calcolo delle campate equivalenti delle due tratte

Per completezza di inquadramento meccanico delle tratte si calcolano le campate equivalenti con la formula:

$$L_{eq} = \sqrt[3]{(\sum L_i^3 / \sum L_i)}$$

Tratta principale (rami 1-2, 2-3, 3-4, 4-5)

Lunghezze:

75,5 m

61,0 m

75,6 m

70,8 m

Somma delle campate:

$$\sum L_i = 75,5 + 61,0 + 75,6 + 70,8 = 282,9 \text{ m}$$

Somma dei cubi:

$$\sum L_i^3 = 75,5^3 + 61,0^3 + 75,6^3 + 70,8^3 = 1.444.326,003 \text{ m}^3$$

Campata equivalente tratta principale:

$$L_{eq,principale} = \sqrt[3]{(1.444.326,003 / 282,9)} = 71,45 \text{ m}$$

Tratta derivata (rami 1-6, 6-7)

Lunghezze:

78,2 m

77,31 m

Somma delle campate:

$$\sum L_i = 78,2 + 77,31 = 155,51 \text{ m}$$

Somma dei cubi:

$$\sum L_i^3 = 78,2^3 + 77,31^3 = 940.280,967 \text{ m}^3$$

Campata equivalente tratta derivata:

$$L_{eq,derivata} = \sqrt[3]{(940.280,967 / 155,51)} = 77,76 \text{ m}$$

Esito:

$$L_{eq,principale} = 71,45 \text{ m}$$

$$L_{eq,derivata} = 77,76 \text{ m}$$

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

Entrambe le tratte presentano campate equivalenti elevate; il nodo è dunque effettivamente da considerarsi gravoso, soprattutto per via dell'angolo di 87° e dell'amarro.

Verifica secondo guida (scheda S11.7) – impostazione a tiro ridotto

Assumendo la prassi di verifica del nodo con impostazione a tiro ridotto e lettura sulla famiglia S11 si ricavano i seguenti parametri geometrici di controllo:

Campata media al nodo (adiacente al sostegno): $C_m = (75,5 + 78,2) / 2 = 76,85$ m.

Campata equivalente ramo principale (formula usuale $Leq = \sqrt{(\sum L_i^3 / \sum L_i)}$): $Leq, princ \approx 71,45$ m.

Campata equivalente ramo derivato: $Leq, der \approx 77,76$ m.

Pertanto $Leq1 = 71,45$ m e $Leq2 = 77,76$ m.

Poiché $Leq1 > 60$ m, non si attiva la condizione restrittiva aggiuntiva sullo squilibrio di tiro longitudinale prevista per i sostegni armati in amarro (riquadro $Leq1/Leq2$), questa condizione consente di mantenere valida la lettura del diagramma di utilizzazione senza penalizzazioni ulteriori da squilibrio.

$C_m = (L1 + L2) / 2 = (75,5 + 78,2) / 2 = 153,7 / 2 = 76,85$ m

con angolo tra assi $\delta = 87^\circ$

$2\text{sen}(\delta/2) = 2\text{sen}(43,5^\circ) \approx 1,377$

Quindi il punto di progetto è circa $P = (76,85 ; 1,377)$.

Esito della verifica (focus S11.7):

Nell'impostazione di verifica adottata (tesatura a tiro ridotto, armamento in amarro, sostegno 12 m, schema S11.7), il sostegno di classe G risulta verificato, ma con margine contenuto, cioè in prossimità del limite del proprio inviluppo di utilizzazione. In termini pratici, il G è compatibile con la verifica, ma il nodo si colloca in una zona “gravosa” della scheda.

Questa condizione non è anomala, ma è coerente con:

angolo tra rami molto elevato;

nodo di fine linea / inizio derivazione;

armamento in amarro;

presenza di apparecchiatura (IMS) su sostegno.

La scelta del tipo G costituisce pertanto un adeguamento meccanico congruo rispetto al palo esistente tipo F (12/F/27), in particolare in relazione all'installazione del sezionatore.

Verifica delle frecce per tiro ridotto (da guida)

La verifica delle frecce è stata sviluppata assumendo il tiro ridotto previsto dalle tabelle della guida per il cavo 3x35+1x50 e utilizzando:

tabelle di freccia di posa (T6.1);

tabelle di freccia in condizione di massima freccia (T6.2);

tracciato in piano (assenza di dislivelli significativi).

Il controllo delle frecce è riferito al tiro ridotto in quanto, ai fini geometrici (franchi), il tiro ridotto è più gravoso del tiro pieno (a parità di campata e cavo produce frecce maggiori).

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

Dati guida di riferimento (tiro ridotto)

Per il cavo 3x35+1x50 in regime di tiro ridotto, la guida assume tiro di posa:

$T_o = 450 \text{ kg}$ ($\approx 450 \text{ daN}$)

I valori seguenti sono ottenuti per interpolazione sulle campate reali rilevate.

Frecce di posa (interpolazione da tabella T6.1)

Linea principale:

$L = 75,5 \text{ m} \rightarrow f_{\text{posa}} \approx 3,33 \text{ m}$

$L = 61,0 \text{ m} \rightarrow f_{\text{posa}} \approx 2,17 \text{ m}$

$L = 75,6 \text{ m} \rightarrow f_{\text{posa}} \approx 3,33 \text{ m}$

$L = 70,8 \text{ m} \rightarrow f_{\text{posa}} \approx 2,92 \text{ m}$

Linea derivata:

$L = 78,2 \text{ m} \rightarrow f_{\text{posa}} \approx 3,57 \text{ m}$

$L = 77,31 \text{ m} \rightarrow f_{\text{posa}} \approx 3,49 \text{ m}$

Frecce in condizione di massima freccia (interpolazione da tabella T6.2 con L_{eq} di tratta)

Usando:

$L_{eq, \text{principale}} = 71,45 \text{ m}$

$L_{eq, \text{derivata}} = 77,76 \text{ m}$

si ottengono i seguenti valori interpolati di freccia in condizione di massima freccia (MF):

Linea principale:

$L = 75,5 \text{ m} \rightarrow f_{MF} \approx 3,54 \text{ m}$

$L = 61,0 \text{ m} \rightarrow f_{MF} \approx 2,31 \text{ m}$

$L = 75,6 \text{ m} \rightarrow f_{MF} \approx 3,55 \text{ m}$

$L = 70,8 \text{ m} \rightarrow f_{MF} \approx 3,11 \text{ m}$

Linea derivata:

$L = 78,2 \text{ m} \rightarrow f_{MF} \approx 3,76 \text{ m}$

$L = 77,31 \text{ m} \rightarrow f_{MF} \approx 3,68 \text{ m}$

La massima freccia stimata in MF è pari a circa 3,76 m (campata derivata 78,2 m), valore coerente con:

campate nell'ordine 60–80 m;

cavo MT in configurazione considerata;

pali da 12 m;

tracciato sostanzialmente in piano.

Ne consegue che, allo stato dei dati disponibili, il tiro ridotto non determina criticità intrinseche da freccia.

Verifica analitica integrativa del palo tipo G (12/G/31) su base scheda tecnica

La presente verifica analitica è introdotta per:

- non limitare la valutazione del sostegno alla sola lettura del diagramma di guida in tiro ridotto;
- dimostrare, con calcolo esplicito, il margine meccanico del palo tipo G anche in condizioni cautelative assimilabili al tiro pieno;

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

- documentare che l'effetto del sezionatore da palo è stato considerato nel bilancio dei momenti.

Dalla scheda tecnica del palo centrifugato (serie DS3000) si assumono per il palo 12/G/31:

altezza $H = 12,00$ m

diametro in testa $d = 31$ cm

diametro al piede $D = 49$ cm

massa teorica ≈ 2700 kg

tiro di prova in sommità $T1 = 3296$ daN

punto di applicazione del tiro di prova in testa ($h1 \leq 0,10$ m dalla cima)

Il valore $T1$ viene assunto come prestazione equivalente globale del sostegno per carico trasversale in sommità.

Resistenza equivalente a taglio in testa (carico trasversale):

$VR_{eq} = T1 = 3296$ daN $= 32,96$ kN

Momento equivalente di prova rispetto alla base geometrica del palo (braccio $z = 12,0 - 0,1 = 11,9$ m):

$MR_{eq} = T1 \times z = 3296 \times 11,9 = 39.222,4$ daN·m $= 392,2$ kN·m

Ai fini di un confronto cautelativo, si introduce un coefficiente globale pari a 1,5 sulla prestazione equivalente:

$MR_{caut} = MR_{eq} / 1,5 = 392,2 / 1,5 = 261,5$ kN·m

Equivalente forza trasversale cautelativa in testa:

$VR_{caut} = 3296 / 1,5 = 2197$ daN $= 21,97$ kN

Ricostruzione delle azioni di linea sul nodo (amarro, angolo 87°) Formula di composizione vettoriale dei tiri al nodo

Per due rami in amarro con angolo tra assi $\alpha = 87^\circ$, la risultante orizzontale delle tensioni $T1$ e $T2$ applicate al palo è:

$R = \sqrt{(T1^2 + T2^2 + 2 \cdot T1 \cdot T2 \cdot \cos \alpha)}$

Nel caso cautelativo di tiri uguali sui due rami ($T1 = T2 = T$), la formula si riduce a:

$R = 2 \cdot T \cdot \cos(\alpha/2)$

Con $\alpha = 87^\circ$:

$R = 2 \cdot T \cdot \cos(43,5^\circ) = 1,4507 \cdot T$

Valori di tiro adottati per la verifica analitica

La guida fornisce il quadro di tesatura e le tabelle/diagrammi di frecce e tiri; per la presente verifica analitica, al fine di non introdurre ottimismo da lettura grafica e di mantenere una impostazione cautelativa, si adottano i seguenti valori di tiro per ramo:

Caso A – verifica integrativa in coerenza con tiro ridotto (cautelativa):

$T = 850$ daN per ramo

Caso B – verifica integrativa cautelativa assimilabile al tiro pieno:

$T = 1300$ daN per ramo

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

Tali valori sono assunti in eccesso rispetto ai tiri di posa nominali (T_o) e sono utilizzati unicamente per il confronto meccanico globale col palo.

Risultante orizzontale al nodo

Caso A – tiro ridotto (cautelativo):

$$R_{rid} = 2 \times 850 \times \cos(43,5^\circ) = 1233 \text{ daN} \approx 12,33 \text{ kN}$$

Caso B – tiro pieno (cautelativo):

$$R_{pien} = 2 \times 1300 \times \cos(43,5^\circ) = 1886 \text{ daN} \approx 18,86 \text{ kN}$$

Momento flettente agente alla base geometrica del palo per effetto dei tiri

Assumendo il punto di applicazione in prossimità della testa palo, con braccio $z = 11,95 \text{ m}$ (valore medio tra 11,9 e 12,0 m):

Caso A – tiro ridotto:

$$M_{linea,rid} = 12,33 \times 11,95 = 147,3 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Caso B – tiro pieno:

$$M_{linea,pien} = 18,86 \times 11,95 = 225,4 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Effetto del sezionatore da palo telecomandato (IMS) nel bilancio dei momenti

Si assume cautelativamente:

massa IMS + accessori principali = 160 kg

L'ipotesi è coerente con un sezionatore da palo telecomandato con doppia messa a terra di tipologia distributiva.

Braccio eccentrico del peso dell'IMS

Come da impostazione progettuale, il braccio del momento viene assunto pari al diametro del palo a circa 1 m dalla testa, incrementato di una piccola eccentricità aggiuntiva (staffaggio/deformazione locale).

Interpolando linearmente il diametro del palo lungo il fusto:

diametro in testa = 31 cm

diametro al piede = 49 cm

$H = 12 \text{ m}$

Incremento di diametro per 1 m:

$$(49 - 31) / 12 = 1,5 \text{ cm/m}$$

Diametro a 1 m dalla testa:

$$d_{1m} = 31 + 1,5 = 32,5 \text{ cm} = 0,325 \text{ m}$$

Assumendo eccentricità aggiuntiva cautelativa pari a 0,05 m:

$$e_{IMS} = 0,325 + 0,05 = 0,375 \text{ m}$$

Momento da peso del sezionatore

Peso IMS:

$$P_{IMS} = 160 \text{ kg} \times 9,81 = 1569,6 \text{ N} = 1,569 \text{ kN}$$

Momento aggiuntivo da peso:

$$M_{IMS} = P_{IMS} \times e_{IMS} = 1,569 \times 0,375 = 0,59 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

Si evidenzia che il contributo del solo peso dell'IMS è molto piccolo rispetto al momento dovuto ai tiri di linea (ordine di grandezza inferiore a 1 kN·m contro oltre 100 kN·m).

Confronto finale tra domanda e capacità del palo tipo G (12/G/31)

Verifica a momento (confronto cautelativo)

Capacità cautelativa equivalente del palo:

$$MR_{caut} = 261,5 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Domanda complessiva (linea + IMS):

Caso A – tiro ridotto:

$$M_{tot,rid} = M_{linea,rid} + M_{IMS} = 147,3 + 0,55 = 148,9 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Rapporto di utilizzazione:

$$\eta_{M,rid} = 148,9 / 261,5 = 0,569 \text{ (56,9\%)}$$

Margine residuo:

43,1%

Caso B – tiro pieno (cautelativo):

$$M_{tot,pien} = M_{linea,pien} + M_{IMS} = 225,4 + 0,59 = 226,3 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Rapporto di utilizzazione:

$$\eta_{M,pien} = 226,3 / 261,5 = 0,865 \text{ (86,5\%)}$$

Margine residuo:

13,5%

Esito: la verifica a momento risulta soddisfatta sia in assetto coerente con tiro ridotto, sia nella verifica cautelativa assimilabile al tiro pieno.

Verifica a forza trasversale in testa (equivalente)

Capacità cautelativa equivalente in testa:

$$VR_{caut} = 2197 \text{ daN}$$

Domanda di linea (risultante orizzontale al nodo):

$$R_{rid} = 1233 \text{ daN}$$

$$R_{pien} = 1886 \text{ daN}$$

Confronto:

tiro ridotto: $1233 < 2197 \text{ daN}$ (verificato)

tiro pieno: $1886 < 2197 \text{ daN}$ (verificato)

Anche il controllo globale della forza trasversale in testa risulta soddisfatto, con margine apprezzabile.

Valutazione tecnica complessiva

Dall'insieme delle verifiche svolte si desume quanto segue.

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

La verifica secondo guida (scheda S11.7) conferma la congruità del palo tipo G nel nodo in esame, con collocazione prossima al margine del diagramma. Ciò è coerente con la severità geometrica del nodo (87° tra rami), la funzione di amarro e la presenza del sezionatore.

La verifica delle frecce in tiro ridotto, eseguita con riferimento alle tabelle della guida (interpolazione su campate reali e campate equivalenti), non evidenzia criticità meccaniche intrinseche. I valori risultano compatibili con pali da 12 m in tracciato sostanzialmente piano. Il controllo finale dei franchi resta da confermare in esecutivo sulla base delle quote reali di attacco e del profilo locale.

La verifica analitica integrativa del palo tipo G (12/G/31), condotta a partire dal tiro di prova di scheda tecnica e comprensiva del contributo del peso del sezionatore (156 kg cautelativi), dimostra un margine meccanico adeguato sia in assetto di tiro ridotto sia in una verifica cautelativa assimilabile al tiro pieno.

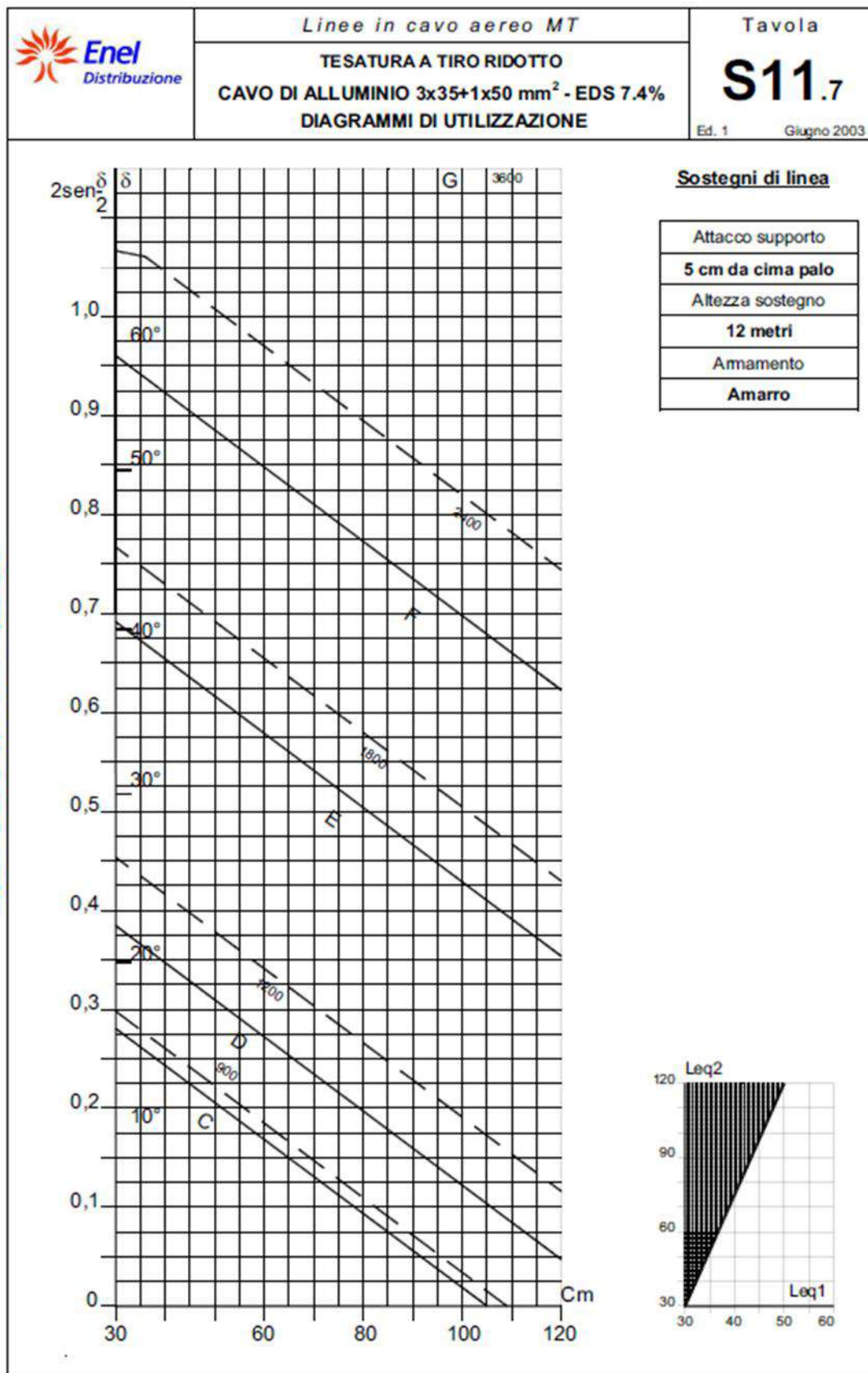
Il contributo del solo peso del sezionatore al momento flettente globale del palo è secondario rispetto all'effetto dei tiri di linea. La verifica è governata dalla risultante orizzontale dei due rami in amarro.

Conclusioni

Alla luce dei dati di rilievo, della guida tecnica per linee MT in cavo aereo e della scheda tecnica del palo centrifugato tipo G (12/G/31), si conclude che:

- a) la sostituzione del sostegno esistente 12/F/27 (linea storica, anno 1987 da targhetta) con un sostegno tipo G è tecnicamente giustificata e coerente con l'adeguamento del nodo in presenza di sezionatore da palo telecomandato;
- b) il palo tipo G risulta idoneo nella verifica secondo guida (scheda S11.7, tiro ridotto), pur in prossimità del margine del diagramma, condizione compatibile con la severità del nodo;
- c) il palo tipo G risulta altresì idoneo in una verifica analitica integrativa cautelativa, comprensiva dell'effetto del sezionatore e sviluppata anche per tiri assimilabili al tiro pieno, con esito positivo sia a momento sia a forza trasversale in testa.

La soluzione proposta è pertanto tecnicamente sostenibile e coerente con un approccio prudenziale di progettazione/verifica.



 Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 3 di 8
	PALI IN CEMENTO ARMATO CENTRIFUGATO (C.A.C.) A TRONCO UNICO E MISTI AD INNESTO (BASE IN C.A.C. CON PROLUNGA IN LAMIERA SALDATA) PER LINEE AEREE MT E BT	DS 3000 Rev. 08 01 luglio 2011

4. Tipologia e caratteristiche dei sostegni

I sostegni previsti in specifica sono di seguito illustrati:

PALI IN CEMENTO ARMATO CENTRIFUGATO

Matricola	Riferimento	Tipo	H [m]	d [cm]	D [cm]	h [cm]	Massa (teorica)	Schema	Tiro di prova (T) e distanza (h) di applicazione (valutata dalla cima del palo)				Sigla del palo
									T1 (daN)	h1 [m]	T2 (daN)	h2 [m]	
230201	3000/01	L	9	10,5	24	----	460	1	340	≤0,10	----	----	9/L/10
230202	3000/02		10	10,5	25,5	----	520	1	342	≤0,10	----	----	10/L/10
230211	3000/1	A	9	12	25,5	----	520	1	409	≤0,10	----	----	9/A/12
230212	3000/2		10	12	27,0	----	620	1	412	≤0,10	----	----	10/A/12
230221	3000/4	B	9	14	27,5	----	620	1	547	≤0,10	----	----	9/B/14
230222	3000/5		10	14	29,0	----	720	1	550	≤0,10	----	----	10/B/14
230224	3000/7		12	14	32,0	120	1000	1	550	≤0,10	227	9	12/B/14
230231	3000/8	C	9	18	31,5	----	810	1	820	≤0,10	----	----	9/C/18
230232	3000/9		10	18	33,0	----	950	1	824	≤0,10	----	----	10/C/18
230234	3000/11		12	18	36,0	120	1270	2	824	≤0,10	265	9	12/C/18
230241	3000/12	D	9	20	33,5	----	950	1	1088	≤0,10	----	----	9/D/20
230242	3000/13		10	20	35,0	----	1120	1	1091	≤0,10	----	----	10/D/20
230244	3000/15		12	20	38,0	120	1460	2	1099	≤0,10	----	----	12/D/20
230245	3000/16		14	20	41,0	140	1910	2	1099	≤0,10	220	10,80	14/D/20
230251	3000/18	E	9	24	37,5	----	1250	1	1635	≤0,10	----	----	9/E/24
230252	3000/19		10	24	39,0	----	1450	1	1638	≤0,10	----	----	10/E/24
230254	3000/21		12	24	42,0	120	1900	2	1648	≤0,10	----	----	12/E/24
230255	3000/22		14	24	45,0	140	2400	2	1648	≤0,10	402	10,80	14/E/24
230261	3000/24	F	9	27	40,5	----	1500	1	2183	≤0,10	----	----	9/F/27
230262	3000/25		10	27	42,0	----	1700	1	2188	≤0,10	----	----	10/F/27
230264	3000/27		12	27	45,0	120	2250	2	2198	≤0,10	----	----	12/F/27
230265	3000/28		14	27	48,0	140	2800	2	2198	≤0,10	263	10,80	14/F/27
230272	3000/31	G	10	31	46,0	120	2100	2	3296	≤0,10	----	----	10/G/31
230274	3000/33		12	31	49,0	120	2700	2	3296	≤0,10	----	----	12/G/31
230275	3000/34	H	14	31	52,0	140	3400	2	3296	≤0,10	485	10,80	14/G/31
230276	3000/35		12	32	50,0	120	3600	2	6280	≤0,10	----	----	12/H/32

H: altezza totale del palo d: diametro di testa D: diametro di base h: quota (valutata dalla base) del bloccetto di messa a terra

ESEMPIO DI DESIGNAZIONE ABBREVIATA

P A L O C A C - 1 0 / B / 1 4 U E

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

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 Opere di Connessione	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

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).

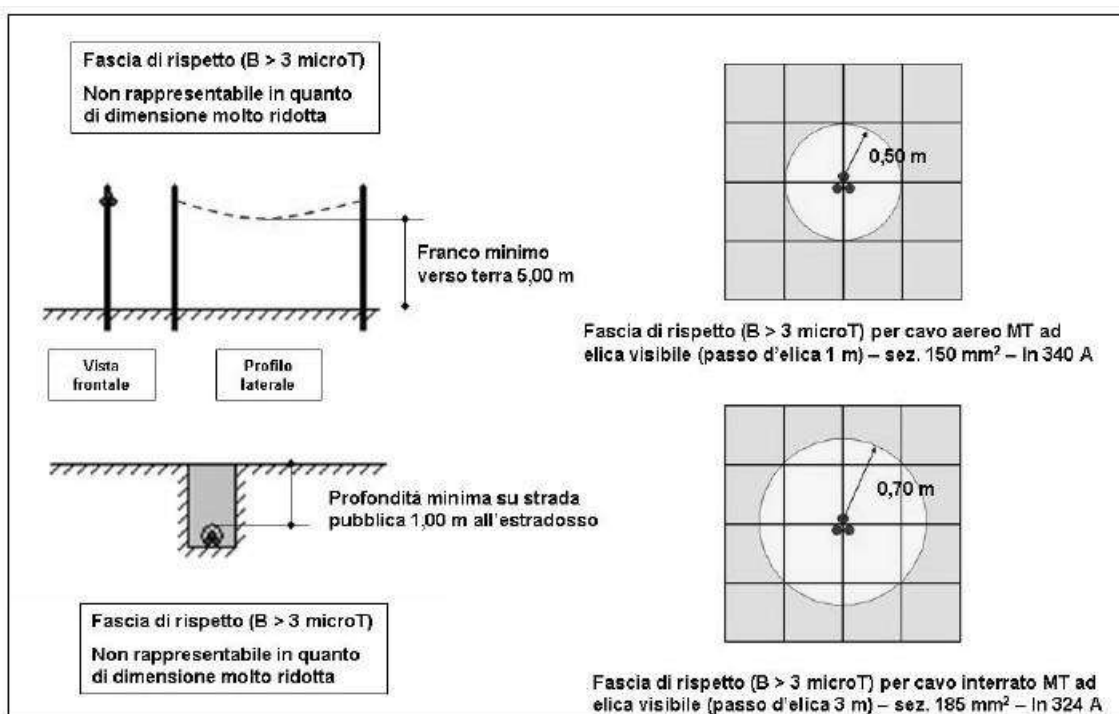


IMMAGINE 3

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 .

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.

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, che provvederà alla realizzazione. 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 E-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 Opere di Connessione	PROPONENTE FFK SPV 7 S.R.L.
--	--	---------------------------------------

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 VLNNNA 52A53D422R	CF:	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 lettrodotto aerei													

TABELLA 2

Tutte le aree private impegnate nella realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono nella disponibilità del proponente. Le effettive superfici che saranno impegnate dalle opere di rete e dalle relative servitù saranno definite nel dettaglio dalla progettazione esecutiva.

Sicurezza cantieri

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

Ceglie Messapica

24/02/2026

Ing. Ciraci Francesco