

Progetto per la costruzione ed esercizio di un Impianto Agrivoltaico a terra e relative Opere di Connessione e alla rete AT di Terna

Grifoni PV [FG02]
[22.855,68 kWp]

Regione Puglia, Provincia di Foggia,
Comune di Ascoli Satriano

Titolo Elaborato
Relazione Tecnica
Opere di Connessione alla RTN

Valutazione di Impatto ambientale
(artt. 23 -24 -25 D.Lgs.152/2005)
Commissione Tecnica PNRR - PNIEC
(artt.17 D.Lgs. 77/2021)

PROPONENTE

Grifoni PV srl

Via Don Luigi Sturzo, 14 - 52100 Arezzo
P.IVA 02446730513
grifonipv@legalmail.it

PROGETTAZIONE



Solarys I.S. srl

Via Don Luigi Sturzo, 14 - 52100 Arezzo
P.IVA 02326770514
info@solarysnrg.it

Arch. Mariagela Pugliese

Ordine degli Architetti, Provincia di Venezia n.5124 sez A
mariangela.pugliese@solarysis.it

CONTRIBUTI
SPECIALISTICI



BMGDUE S.r.l.

Via Cannello Rotto,3 - 70125 Bari (BA)
P.IVA 08836030729
studiotecnico@ingbalzano.com



Scala	Formato	Codice Elaborato	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
-	A4	SOLARYS_VIA_REL_14	MBG	MBG	MBG
Revisione	Data	Descrizione			
00	22/12/2023	Progetto Definitivo	MBG	MBG	MBG



Sommario

1. Premessa	4
1.1 Generalità	4
1.2 Oggetto del documento	4
1.3 Localizzazione Intervento	6
1.4 Criteri per l'individuazione del Tracciato	6
1.5 Normativa di Riferimento	7
Legislazione e normativa nazionale in ambito Elettrico	7
1.6 Definizioni	8
2. Calcoli Elettrici	9
2.1 Elettrodotto esterno a 36 kV	9
2.2 Caratteristiche Cavo	11
2.3 Dimensionamento del Cavo	13
2.4 Verifica Cadute di tensione e perdite di potenza	16
2.5 Calcolo Correnti di Corto Circuito	17
2.6 Dettagli Posa e disposizione dei cavi	18
2.7 Giunzioni, Terminazioni ed Attestazioni	20
Giunzione Cavi	20
Terminazione ed Attestazione Cavi	21
3. Analisi Preliminare - Terre e Rocce da Scavo	22
3.1 Normativa di Riferimento	22
D.P.R. 120/2017, Art. 24 comma 3	22
3.2 Inquadramento territoriale e descrizione dell'elettrodotto	24
Inquadramento geografico	24
3.3 Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo	25
Numero e caratteristiche punti di indagine	25
Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	25
3.4 Parametri da determinare	27
Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo	28
Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito	28

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 2 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Scavi, Movimentazione e Riutilizzo delle Terre.....	28
4. Risoluzione Interferenze	30
4.1 Censimento delle interferenze	30
Incrocio e parallelismo tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione interrati	31
Incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate.....	31
Parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate	32
Larghezze delle fasce da Asservire.....	35
Dettaglio Attraversamento mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).....	37
4.2 Interferenze elettrodotto interrato	38
Interferenze: attraversamenti stradali.....	39
Interferenze: Linee Elettriche e di Telecomunicazione Aeree	46
Interferenze: Reticolo Idrografico.....	52

bmg2

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 3 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

1. Premessa

1.1 Generalità

Grifoni PV s.r.l., intende proporre la realizzazione di un impianto fotovoltaico da ubicarsi nella porzione Nord-Occidentale della regione Puglia, in provincia di Foggia, Comune di Ascoli Satriano a circa 4,5Km a Sud dal centro, in località denominata "Cianfurro", progetto in linea con gli obiettivi della Strategia Elettrica Nazionale e del Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima.

L'impianto sarà esercito in parallelo alla rete elettrica nazionale di TERNA in alta tensione (AT) a 36 kV.

La Potenza in immissione dell'impianto di produzione: 21.867,60 kW

In base alla soluzione di connessione (STMG TERNA – CODICE PRATICA 202201539), l'impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete di trasmissione in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 150 kV della RTN denominata "Camerelle".

1.2 Oggetto del documento

Oggetto della presente relazione è la progettazione elettrica preliminare dell'elettrodotto di connessione alla RTN 36 kV (Terna) relative alla centrale di conversione dell'energia solare in energia elettrica tramite tecnologia fotovoltaica da realizzarsi nell'agro di Ascoli Satriano (FG).

L'allacciamento di un impianto di produzione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è subordinato alla richiesta di connessione alla rete, da presentare al Gestore o in alternativa all'ente distributore qualora la rete non faccia parte della rete di trasmissione nazionale.

Sostanzialmente possono presentarsi due casi:

- La connessione alla RTN o alla rete di distribuzione avviene attraverso una stazione esistente
- La connessione avviene attraverso la realizzazione di una nuova stazione elettrica

Gli Enti suddetti definiscono i requisiti e le caratteristiche di riferimento delle nuove stazioni elettriche, poiché ovviamente esse devono essere compatibili con la rete esistente, oltre alle dimensioni delle stesse nel caso in cui debbano avere future espansioni.

Ai sensi dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Elettrica, Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto a 36 kV per il collegamento della centrale alla citata SE costituisce "Impianto di Utenza per la Connessione", mentre lo stallo arrivo produttore nella suddetta stazione costituisce "Impianto di Rete per la Connessione".

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 4 di 61



La restante parte di impianto, a valle dell'Impianto di Utenza per la Connessione, si configura, ai sensi della Norma CEI 0-16, come "Impianto di Utenza".

Per una maggiore comprensione di quanto descritto, viene riportato lo schema tipico di inserimento in antenna di un impianto di produzione con la sezione a 36 kV di una Stazione Elettrica:

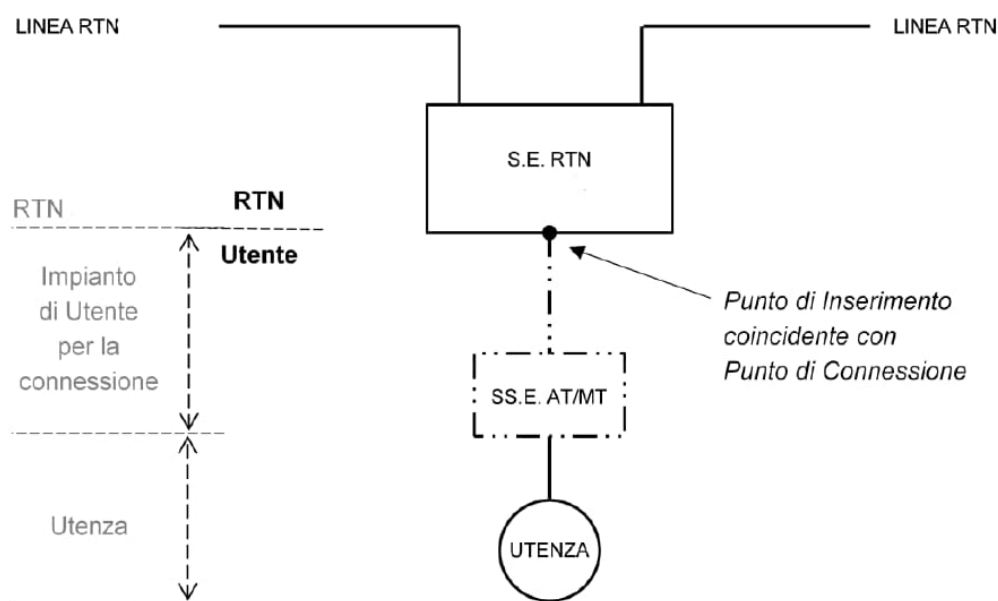


fig. 3 - INSERIMENTO IN ANTENNA

In particolare, il documento descrive l'elettrodo di vettoriamento energetico a 36kV dal Nuovo satellite 36kV Terna e la cabina di sezionamento utente.

La società proponente ha accettato la soluzione di connessione alla RTN proposta da Terna e nell'ambito della procedura prevista dal Regolamento del Gestore per la connessione degli impianti alla RTN ha predisposto oltre che il progetto dell'impianto agrovoltatico anche il progetto delle opere da realizzare il collegamento alla RTN, tra cui anche la stazione d'utenza, al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 5 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

1.3 Localizzazione Intervento

L' area di studio è localizzata nella porzione Nord-Occidentale della regione Puglia, in provincia di Foggia, Comune di Ascoli Satriano a circa 4,5Km a Sud dal centro, in località denominata "Cianfurro", al limite tra la Regione dell'Alto Tavoliere e la Valle dell'Ofanto.

L'area del campo è censita al catasto terreni del Comune di Ascoli Satriano al Foglio n.80, particelle n. 46, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 63, 64, 65, 76, 77.

L'elettrodotto di connessione alla Rete Terna, tra la cabina di consegna all'interno del campo e l'Ampliamento della Stazione di Camerelle, invece, si sviluppa su strada Pubblica nel medesimo Comune ai fogli catastali n. 80, 89, 90, 92; un piccolo tratto ricade invece in area di competenza del Comune di Candela ed è censito al catasto terreni del medesimo Comune a foglio n. 18.

La suddetta strada interessa sedimi stradali di diversa competenza, nello specifico gran parte di essa si sviluppa lungo la SP95.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento.

1.4 Criteri per l'individuazione del Tracciato

La progettazione della linea in cavo è stata improntata a criteri di sicurezza, sia per quanto attiene le modalità di realizzazione sia per quanto concerne la compatibilità in esercizio con le opere interferite.

La progettazione ha inoltre mirato all'ottimizzazione del tracciato di posa in funzione del costo del cavo in opera, tenendo in considerazione la riduzione dei tempi e dei costi di realizzazione.

Per definire dettagliatamente il tracciato di posa, è stato necessario fare una stima circa il posizionamento degli altri servizi esistenti nel sottosuolo mediante interrogazione cartografia tecnica e foto satellitari.

Inoltre, come riscontrabile dalle tavole di progetto allegate, le occupazioni longitudinali saranno, nel limite del possibile, realizzate nelle fasce di pertinenza stradale, al di fuori della carreggiata e alla massima distanza dal margine della stessa.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 6 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale

Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

1.5 Normativa di Riferimento

La progettazione degli impianti oggetto della presente relazione è in accordo alle vigenti disposizioni di legge vigenti in materia, norme tecniche CEI e regolamentazioni con particolare riferimento a quanto di seguito riportato.

Le suddette dovranno essere osservate anche in fase di esecuzione dei lavori, infatti, gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, secondo i criteri della buona tecnica professionale, con l'impiego di componenti e materiali di qualità e dovranno essere conformi, in generale:

- alle prescrizioni dei Vigili del fuoco;
- alle prescrizioni ed indicazioni del DSO e TSO dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore del servizio telefonico;
- alle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- alle norme e raccomandazioni dell'Ispektorato del Lavoro e dell'ISPESL;
- alle prescrizioni fornite dal committente.

Il rispetto delle norme indicate è inteso nel senso più restrittivo, sarà cioè rispondente alle norme non solo la realizzazione dell'impianto ma anche ogni singolo componente dell'impianto.

Dovranno essere inoltre rispettate tutte le leggi in materia fiscale ed in materia di edilizia e realizzazione di strutture.

Nel caso di emissione di nuove normative l'impresa esecutrice dovrà adeguarsi a quest'ultime.

LEGISLAZIONE E NORMATIVA NAZIONALE IN AMBITO ELETTRICO

Le norme amministrative che regolano il procedimento di autorizzazione per la costruzione di linee elettriche sotterranee sono le seguenti:

- ✓ Regio Decreto 11/12/1933 n° 1775 recante il "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici";
- ✓ Decreto MITE 20 ottobre 2022
- ✓ Legge Regionale, se vigente, in materia di autorizzazione per la costruzione di linee ed impianti elettrici fino a 150 kV.

Per quanto attiene l'aspetto tecnico le norme che disciplinano la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche sotterranee della distribuzione sono:

- DM 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- DM 21/03/1988 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione, e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne", limitatamente all'art. 2.1.17;
- D. Lgs. 285/92 "Codice della strada";
- DPR 16/12/92 n° 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada";

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 7 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale

Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

- DPR 16/09/96 n° 610 "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n° 495, concernente il regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada";
- Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento delle Aree Urbane 03/03/1999 "Sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici"
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo";
- 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".
- Norma CEI EN 50086 2-4 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati".

1.6 Definizioni

Ai fini del presente elaborato, oltre alle definizioni contenute nel Glossario dei termini del Codice di Rete e nella normativa di settore, si adottano specificatamente le seguenti:

- Impianto di Rete per la connessione: porzione di impianto per la connessione, di competenza del Gestore di rete, compreso tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione;
- Impianto di Utente per la Connessione: porzione di impianto per la connessione la cui realizzazione, gestione, esercizio e manutenzione rimangono di competenza dell'Utente;
- Impianto per la Connessione: insieme degli impianti di rete e di utenza necessari per la connessione alla rete di un Utente;
- Impianto di Utente: impianto di produzione nella disponibilità dell'Utente;
- Stazione Elettrica di Smistamento: officina elettrica che consente di ripartire l'energia elettrica tra linee di una rete elettrica ad uno stesso livello di tensione;
- Stazione Elettrica di Trasformazione: officina elettrica che consente di trasferire l'energia elettrica tra reti a tensioni diverse;
- Sottostazione Elettrica di Utente: officina elettrica di trasformazione di proprietà del Produttore che consente di trasformare la tensione del parco di generazione al valore del punto di connessione alla RTN;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 8 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

2. Calcoli Elettrici

2.1 Elettrodotto esterno a 36 kV

L'impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile di tipo fotovoltaico sarà connesso alla rete di trasmissione con tensione nominale di 36 kV mediante la realizzazione di una Sottostazione Elettrica Utente collegata in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150 kV denominata "Camerelle"

La rete con tensione a 36 kV esterna al parco fotovoltaico sarà composta da n° 1 circuito, costituito da 1 terna con posa completamente interrata.

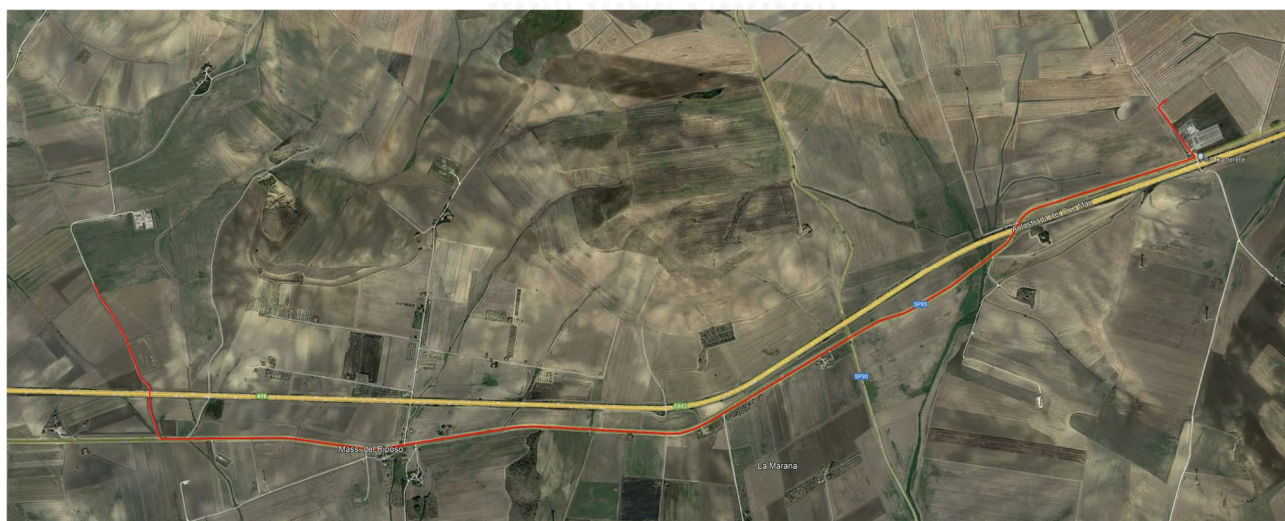
Nelle tavole allegate vengono anche riportati l'indicazione della lunghezza e della sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo, e le sezioni tipiche descrittive delle modalità e caratteristiche di posa interrata.

I cavi saranno del tipo RG7H1R 26/45 kV o similari.

Si fa presente che il presente dimensionamento è puramente preliminare. Le sezioni, le tipologie e materiali dei conduttori, nonché le modalità di posa saranno determinati con esattezza in fase di progettazione esecutiva.

L'intero elettrodotto incaricato di trasportare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico si compone di un unico tratto di evacuazione su strada/terreno agricolo di circa 7.335 m.

Il tratto di elettrodotto, tracciato di colore rosso, è così definito:



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 9 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Tenendo conto delle condizioni di posa previste dal progetto, considerando una corrente di impiego pari a circa 370 A e tenendo conto delle condizioni di posa prevista da progetto, la sezione commerciale selezionata che consente di soddisfare i criteri di dimensionamento è quella da 300 mm², salvo verifica in fase di progettazione esecutiva.

La tabella che segue mostra la configurazione scelta e le caratteristiche di posa:

TRATTO		N. TERNE	LUNGHEZZA ELETTRODOTTO (m)	TIPO POSA / PROFONDITA' (m)	TIPOLOGIA CAVO	SEZIONE CAVO (mm ²)	TENSIONE (V)
CABINA SEZIONAMENTO	S.S.E.U.	1	7.335	Trifoglio Interr. a 1,5 m	RG7H1R 26/45 kV	3x1x300	36.000



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 10 di 61

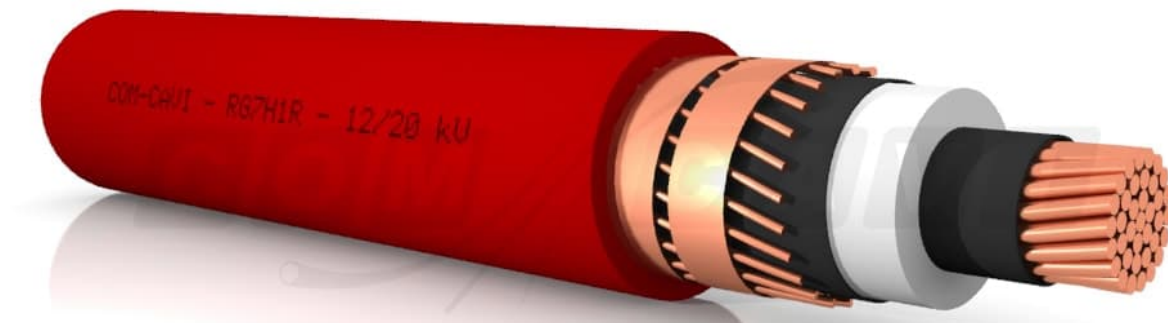


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

2.2 Caratteristiche Cavo



Descrizione

RG7H1R sono cavi media tensione unipolari isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC.

Le caratteristiche principali dei cavi RG7H1R sono:

- Non propagazione della fiamma;
- Senza piombo.

Caratteristiche costruttive

- Conduttore: Rame rosso, formazione rigida compatta, classe 2.
- Semiconduttivo interno: miscela estrusa (solo cavi $U_0/U \geq 6/10$ kV).
- Isolamento: Gomma HEPR, qualità G7, senza piombo (HD 620 DHI 2).
- Semiconduttivo esterno: miscela estrusa pelabile a freddo (solo cavi $U_0/U \geq 6/10$ kV).
- Schermatura: Fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale.
- Guaina esterna: Miscela a base di PVC, qualità Rz.
- Colore: Rosso

Riferimento normativo

- Costruzione e requisiti: IEC 60502 | CEI 20-13
- Prova di non propagazione della fiamma: secondo normative CEI EN 60332-1-2
- Misura delle scariche parziali: CEI 20-16 | IEC 60885-3

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 26/45 kV
- Temperatura massima di esercizio: +90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm² di sezione del rame

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 11 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367









Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

- Raggio minimo di curvatura consigliato: 12 volte il diametro del cavo.
- Temperatura minima di posa: 0°C

Condizioni d'impiego

- RG7H1R sono cavi media tensione adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze.
- Per posa in aria libera, in tubo o canale.
- Ammessa la posa interrata anche non protetta, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

COSTRUZIONE DEL CAVO / CABLE CONSTRUCTION

	CONDUTTORE Materiale: Rame rosso, formazione rigida compatta, classe 2	CONDUCTOR Material: Plain copper, compact stranded wire, class 2
	STRATO SEMICONDUCTORE Materiale: Estruso (solo cavi U ₀ /U ≥ 6/10 kV)	SEMICONDUCTOR LAYER Material: Extruded (only cables U ₀ /U ≥ 6/10 kV)
	ISOLAMENTO Materiale: Gomma HEPR, qualità G7, SENZA PIOMBO (HD 620 DHI 2)	INSULATION Material: : HEPR rubber, G7 quality, LEAD FREE (HD 620 DHI 2)
	STRATO SEMICONDUCTORE Materiale: Estruso, pelabile a freddo (solo cavi U ₀ /U ≥ 6/10 kV)	SEMICONDUCTOR LAYER Material: Extruded, cold stripping (only cables U ₀ /U ≥ 6/10 kV)
	SCHERMO Tipo: Fili di rame rosso, con nastro di rame in controspirale	SCREEN Type: Plain copper wires with helically wounded copper tape
	GUAINA ESTERNA Materiale: Mescola a base di PVC, qualità Rz Colore: Rosso	OUTER SHEATH Material: PVC based compound, Rz quality Colour: Red

N.B. Il cavo può essere fornito nella versione tripolare riunito ad elica visibile. In tal caso la sigla di designazione diventa RG7H1RX seguita dalla tensione nominale di esercizio.
N.B. The cable can be built in the three-pole version with helically wound cores. In this case, the initials becomes RG7H1RX, followed by rated voltage.

Caratteristiche elettriche/Electrical characteristics

Formazione Size	Resistenza elettrica a 20°C Max. electrical resistance at 20°C	Resistenza apparente a 90°C e 50Hz Conductor apparent resistance at 90°C and 50Hz		Reattanza di fase Phase reactance		Capacità a 50Hz Capacity at 50Hz
		a trifoglio trefoil	in piano flat	a trifoglio trefoil	in piano flat	
		Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	
n° x mm ²	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	μF/km
1 x 70	0,268	0,342	0,342	0,15	0,21	0,15
1 x 95	0,193	0,246	0,246	0,14	0,20	0,16
1 x 120	0,153	0,196	0,196	0,14	0,20	0,18
1 x 150	0,124	0,159	0,158	0,13	0,19	0,20
1 x 185	0,0991	0,128	0,127	0,13	0,19	0,21
1 x 240	0,0754	0,0985	0,0972	0,12	0,18	0,23
1 x 300	0,0601	0,0797	0,0779	0,12	0,18	0,26
1 x 400	0,0470	0,0638	0,0616	0,11	0,17	0,28
1 x 500	0,0366	0,0517	0,0489	0,11	0,17	0,31
1 x 630	0,0283	0,0425	0,0389	0,10	0,16	0,34

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 12 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

2.3 Dimensionamento del Cavo

Ai fini del dimensionamento dei cavi è stato applicato il "criterio termico" in base al quale il cavo deve avere una sezione tale per cui la sua portata (I_z), nelle condizioni di posa previste da progetto, sia almeno uguale alla corrente di impiego del circuito (I_b).

La portata di un cavo, come è noto, dipende dai parametri che influiscono sul bilancio termico a regime e dunque dalla potenza termica sviluppata (sezione e resistività del conduttore), dalla potenza termica ceduta all'ambiente circostante (condizioni di posa) e dal tipo di isolante.

Considerando che la dorsale di collegamento con la sezione a 36 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN, si svilupperà su strada pubblica e terreni, ai fini del dimensionamento delle tipologie di cavi sono state assunte condizioni di posa, come di seguito indicato:

- profondità di posa pari a 1,5 m;
- resistività termica del terreno pari a 1,5 °K m/W;
- temperatura di posa pari a 25°C;
- cavi disposti a trifoglio;
- cavi posati direttamente nel terreno (posa diretta) senza protezione meccanica supplementare;

Il dimensionamento dei conduttori è stato seguito tenendo presente la corrente di impiego I_b ed imponendo una caduta di tensione totale massima del 4% per ciascuna linea.

Inoltre, il dimensionamento è stato effettuato conservativamente tenendo conto che l'impianto dovrà lavorare inseguendo continuamente la massima potenza di immissione, pari a 21,86760 MWn.

Caratteristiche tecniche/Technical characteristics U max: 52 kV

Formazione Size	Ø indicativo conduttore Approx. conduct. Ø	Spessore medio isolante Average insulation thickness	Ø esterno max Max outer Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	Portata di corrente Current rating			
					A			
					in aria In air		interrato* buried*	
n° x mm ²	mm	mm	mm	kg/km	a trifoglio trefol	in piano flat	a trifoglio trefol	in piano flat
1 x 70	9,7	10,3	41,9	2150,0	280,0	315,0	255,0	260,0
1 x 95	11,4	10,3	43,8	2490,0	340,0	380,0	300,0	310,0
1 x 120	12,9	10,0	44,8	2735,0	395,0	440,0	355,0	365,0
1 x 150	14,3	9,5	45,1	3020,0	445,0	495,0	385,0	395,0
1 x 185	16,0	9,3	47,1	3395,0	510,0	570,0	440,0	450,0
1 x 240	18,3	9,3	49,2	4025,0	600,0	665,0	510,0	520,0
1 x 300	21,0	9,0	52,2	4725,0	695,0	760,0	570,0	580,0
1 x 400	23,2	9,0	54,8	5635,0	800,0	875,0	650,0	655,0
1 x 500	26,1	9,0	58,6	6825,0	930,0	1010,0	735,0	740,0
1 x 630	30,3	9,0	62,7	8260,0	1070,0	1180,0	835,0	845,0

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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 13 di 61



Per la portata effettiva dei cavi invece si è tenuto conto di fattori di correzione che adeguano la portata nominale del cavo alle reali condizioni di esercizio in regime permanente secondo i seguenti effetti:

- Temperatura dell'ambiente esterno diversa da quella di riferimento → K_{temp_amb}
- Compresenza di più cavi nello stesso scavo e loro relativa distanza dall'asse neutro → K_{terne}
- Profondità di posa della terna di cavi → K_{posa}
- Resistenza termica del terreno → $K_{resistenza}$

Temperatura dell'ambiente diversa da quella di riferimento										
T. conduttore	Tipo di cavo	temperature ambiente (°C)								
		10	15	20	25	30	35	40	45	50
90°C	cavi in terra / buried cables	1,07	1,04	1	0,96	0,93	0,89	0,85	0,8	0,76
90°C	cavi in aria/ in air cables	1,15	1,12	1,08	1,04	1	0,96	0,91	0,87	0,82
105°C	cavi in terra / buried cables	1,06	1,03	1	0,97	0,94	0,91	0,87	0,84	0,8
105°C	cavi in aria/ in air cables	1,12	1,1	1,06	1,03	1	0,97	0,93	0,89	0,86

profondità di posa (m)			
0,8	1	1,2	1,5
1,02	1	0,98	0,96

Resistenza termica (km/W)			
0,8	1	1,2	1,5
1,08	1	0,93	0,85

- Le resistività termiche del terreno sono intese uniformi:
 $r=1,0 K \cdot m/W$ per terreno o sabbia con normale contenuto di umidità;
 $r=1,5 K \cdot m/W$ per terreno o sabbia scarsamente umidi
- L'eventuale presenza di protezioni meccaniche (quali laterizi e lastre di cemento) che non comportano intercapedini d'aria, non altera le portate

distanza tra cavi o terne	numero di cavi o terne (in orizzontale)			
cm	2	3	4	6
7	0,84	0,74	0,67	0,6
25	0,86	0,78	0,74	0,69



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Pertanto, il valore della portata di corrente a regime che può viaggiare nel cavo, tenuto conto degli effetti citati, è stimato in:

$$I_{z \min} = I_z * K_{temp_amb} * K_{terne} * K_{posa} * K_{resistenza} = 570 * 0,96 * 1 * 0,96 * 0,85 = 446,52 \text{ A}$$

La verifica risulta essere soddisfatta, poiché $I_b < I_{z,min} \rightarrow 370 \text{ A} < 446 \text{ A}$

Caratteristiche e dati dell'installazione

Metodo base H: Direttamente interrato (unipolare) - MT

Dettagli Installazione Media tensione

Sistema di Installazione Direttamente interrato (senza tubo)

Struttura cavo Unipolare	Tipo di sistema elettrico Trifase
Tensione (V) Alta tensione (V)	Altro tipo di tensione (V) 36000
Fattore di Potenza - Cos Φ 0.95	Corrente di Impiego (A) 369.16
Potenza attiva (kW) 21867.60	Potenza apparente (kVa) 23018.53
Lunghezza (m) 7335	Caduta di tensione (%) 1.5
Caduta di tensione (V) 539.68	Temperatura ambiente (°C) 25
Esposizione al sole -	Altro coefficiente 1
Distanza tra i circuiti o tubi (m) 0 m	Posizione dei circuiti Non definita
Numero di circuiti / cavi nel sistema 1	Resistività del terreno (cavi interrati) (K·m/W) 1.5
Profondità (cavi interrati) (m) 1.50	

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 15 di 61



2.4 Verifica Cadute di tensione e perdite di potenza

Eseguito il dimensionamento del cavidotto secondo il criterio della portata di corrente, è stata condotta la verifica caduta di tensione confrontandola con il valore massimo ammissibile pari al 4% secondo la formula:

$$\Delta V = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta V\% = \frac{\Delta V}{U} * 100$$

dove:

I = corrente di impiego (espressa in Ampere)

L = lunghezza della linea

R = resistenza della linea

X = reattanza della linea

$\cos \varphi$ = fattore di potenza del carico

V = tensione concatenata per linea trifase

Per l'elettrodotto esterno che convoglia l'energia prodotta dalla Cabina di Sezionamento alla S.E.U. sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Circuito Esterno	Potenza Totale [MW]	Lunghezza Totale [Km]	ΔV [%]
Elettrodotto (C.S. - S.E.U)	21,8676	7,3355	1,57



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

2.5 Calcolo Correnti di Corto Circuito

In termini di correnti di corto circuito la sezione minima del conduttore deve essere verificata secondo la seguente equazione:

$$S_{min} = (ICC \cdot \sqrt{t}) / K$$

dove:

ICC = corrente di corto circuito (A)

K = costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale del conduttore sia dal tipo di isolante del cavo scelto, definito dalla Norma CEI 11-17 (tabella 4.2.2)

t = tempo di eliminazione del corto circuito

Per quanto riguarda la corrente di corto circuito si considera il valore massimo della corrente di cortocircuito in corrispondenza del quadro MT cui sono collegate le dorsali dell'impianto, in modo da considerare lo scenario peggiore e verificare quindi sicuramente la sezione del cavo in tutti i possibili scenari di esercizio.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 17 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale

Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

2.6 Dettagli Posa e disposizione dei cavi

Tutte le linee elettriche oggetto del presente documento saranno posate come da indicazioni di posa indicate negli elaborati di dettaglio. Il tracciato dei cavidotti è riportato nel documento di progetto.

I cavi elettrici saranno posati in uno scavo avente profondità dal piano stradale compresa a 1,5m, con larghezza variabile a seconda della formazione.

Il cavo verrà adagiato su un letto di sabbia di spessore pari a 0,10 m e sarà ricoperto da un ulteriore strato di sabbia di spessore minimo pari a 0,30 m. Verrà inoltre realizzata la protezione meccanica come prevista da norma mediante la un tegolino in plastica o eventuale alternativa.

Infine, ad una distanza di circa 0,20 m dal cavo di fibra, verrà posizionato il nastro segnalatore. Successivamente lo scavo verrà ripristinato secondo le condizioni iniziali.

La posa dei conduttori si articolerà quindi essenzialmente nelle seguenti attività:

- *scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità indicata nel documento di progetto;*
- *posa dei conduttori;*
- *rinterro parziale con sabbia vagliata;*
- *posa dei tegoli protettivi;*
- *rinterro con terreno di scavo;*
- *inserimento nastro per segnalazione tracciato.*

Comunque, la posa dovrà essere eseguita a regola d'arte nel rispetto delle normative vigenti.

Nella posa dei cavi dovranno essere rispettati alcuni criteri particolari per l'esecuzione delle opere secondo la regola dell'arte come di seguito indicati:

- *Tracciato delle linee: Il tracciato delle linee dovrà seguire il più fedelmente possibile la linea guida indicata nella planimetria generale d'impianto. In particolare, il tracciato dovrà essere il più breve possibile e parallelo al fronte dei fabbricati dove presenti.*
- *Posa diretta in trincea: La posa del cavo può essere effettuato secondo i due modi seguenti:*
 - A bobina fissa: da adottare quando il percorso in trincea a cielo aperto è intercalato con percorsi in tubazioni e quando il percorso è prevalentemente rettilineo o con ampi raggi di curvatura.
 - La bobina deve essere posta sull'apposito alza bobine, con l'asse di rotazione perpendicolare all'asse mediano della trincea e in modo che si svolga dal basso. Sul fon

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 18 di 61

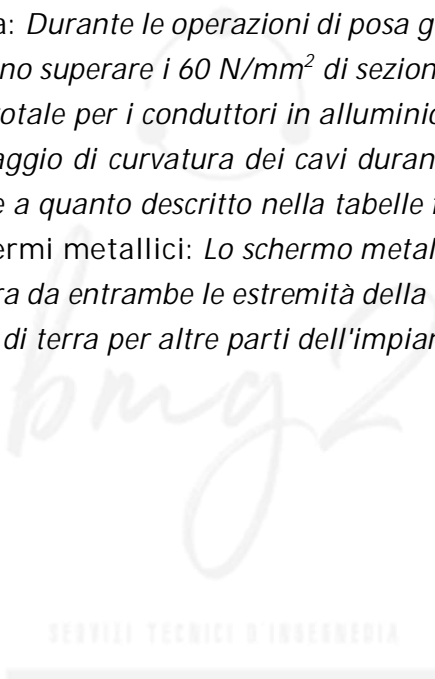


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

- do della trincea devono essere collocati, ad intervalli variabili in dipendenza del diametro edella rigidità del cavo, i rulli di scorrimento. Tale distanza non deve comunque superare i 3 metri.
- A bobina mobile: da adottare quando il percorso si svolge tutto in trincea a cielo aperto. Il cavo deve essere steso percorrendo con il carro portabobine il bordo della trincea e quindi calato manualmente nello scavo. L'asse del cavo posato nella trincea deve scostarsi dall'asse della stessa di qualche centimetro a destra e a sinistra seguendo una linea sinuosa, al fine di evitare dannose sollecitazioni dovute all'asestamento del terreno.
 - Temperatura di posa: *Per tutto il tempo di installazione dei cavi la temperatura degli stessi non deve essere inferiore a 0°C.*
 - Sforzi di tiro per la posa: *Durante le operazioni di posa gli sforzi di tiro che devono essere applicati ai cavi non devono superare i 60 N/mm² di sezione totale per i conduttori in rame e i 50 N/mm² di sezione totale per i conduttori in alluminio.*
 - Raggi di curvatura: *Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a quanto descritto nella tabelle fornite dal fornitore:*
 - Messa a terra degli schermi metallici: *Lo schermo metallico dei singoli spezzoni di cavo dovrà essere messo a terra da entrambe le estremità della linea. è vietato usare lo schermo dei cavi come conduttore di terra per altre parti dell'impianto.*



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 19 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

2.7 Giunzioni, Terminazioni ed Attestazioni

GIUNZIONE CAVI

Per le tratte non coperte interamente dalle pezzature di cavo disponibile, si dovrà provvedere alla giunzione di spezzoni.

Convenzionalmente si definisce "giunzione" la giunzione tripolare dei tre conduttori di fase più schermo; pertanto, ogni giunzione si intende costituita da tre terminali unipolari (connettore di interconnessione) e tre corredi per terminazione unipolare.

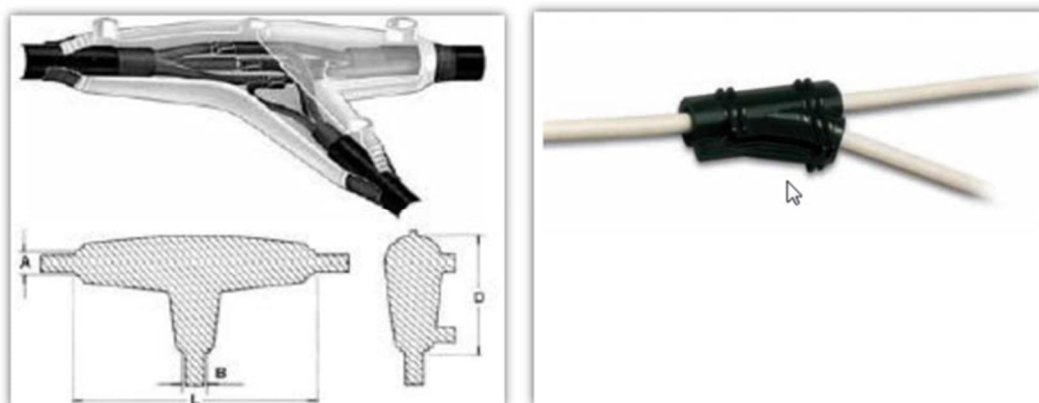
Le giunzioni elettriche saranno realizzate mediante l'utilizzo di connettori del tipo dritto, a compressione, adeguati alle caratteristiche e tipologie dei cavi sopra detti. Le giunzioni dovranno essere effettuate in accordo alla norma CEI 20-62 seconda edizione e alle indicazioni riportate dal Costruttore dei Giunti. L'esecuzione delle giunzioni deve avvenire con la massima accuratezza, seguendo le indicazioni contenute in ciascuna confezione.

In particolare, occorre:

- *prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità*
- *non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale*
- *utilizzare esclusivamente i materiali contenuti nella confezione*

Ad operazione conclusa devono essere applicate sul giunto delle targhe identificatrici per ciascun giunto in modo da poter individuare l'Appaltatore, l'Esecutore, la data e le modalità di esecuzione. Ciascun giunto sarà segnalato esternamente mediante un cippo di segnalazione.

Esempio di giunzione dei cavi mediante giunti a resina colata.



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 20 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

TERMINAZIONE ED ATTESTAZIONE CAVI

Convenzionalmente si definiscono “terminazioni” e “attestazioni” la terminazione ed attestazione tripolare dei tre conduttori di fase più schermo.

I terminali adatti ai tipi di cavi adottati verranno forniti in conto lavorazione dalla ditta appaltatrice incaricata dei lavori. L'esecuzione delle terminazioni deve essere eseguita esclusivamente da personale specializzato seguendo scrupolosamente le istruzioni fornite dalle ditte costruttrici in merito sia alle modalità sia alle attrezzature necessarie.

Nell'esecuzione delle terminazioni all'interno delle celle dei quadri, l'Appaltatore deve realizzare il collegamento di terra degli schermi dei cavi con trecce flessibili di rame stagnato, eventualmente prolungandole e dotandole di capocorda a compressione completo di relativa bulloneria per l'ancoraggio alla presa di terra dello scomparto.

Ogni terminazione deve essere dotata di una targa di riconoscimento in PVC atta a identificare: appaltatore, esecutore, data e modalità di esecuzione nonché l'indicazione della fase (R, S o T).

La maggior parte dei cavi per l'impianto con tensione a 36 kV saranno in alluminio di tipo unipolare schermati armati; quindi, oltre alla messa a terra dello schermo sopra detto, si dovrà prevedere anche la messa a terra dell'armatura del cavo.

Tale armatura, che rimane esterna rispetto al terminale, sarà messa a terra in uno dei seguenti modi:

- *tramite la saldatura delle due bande di alluminio della codetta del cavo di rame*
- *tramite una fascetta (di acciaio inossidabile o di rame) che stringa all'armatura la codetta di un cavo di rame*
- *tramite morsetti a compressione in rame (previo attorcigliamento delle bande di alluminio componenti l'armatura ed unione della codetta del cavo di rame)*

La messa a terra dovrà essere effettuata da entrambe le parti del cavo. Tale messa a terra sarà connessa insieme alla messa a terra dello schermo.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 21 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

3. Analisi Preliminare - Terre e Rocce da Scavo

3.1 Normativa di Riferimento

Le terre e rocce da scavo, qualificate come sottoprodotti, sono disciplinate dalle seguenti normative vigenti:

- D. Lgs. n. 152/2006, "Testo Unico Ambiente", art. 183 comma 1 lettera qq), art. 184 bis e art. 185 comma 1 lettera c);
- D.P.R. n. 120/2017, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Nel dettaglio, i Titoli e i Capi pertinenti al "Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" sono:

- Titolo I: "Disposizioni Generali";
- Titolo II: "Terre e Rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto";
- Titolo IV: "Terre e Rocce escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti".

In particolare, all'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017 sono elencati i contenuti necessari alla stesura del presente Piano, di seguito riportato integralmente.

D.P.R. 120/2017, ART. 24 COMMA 3

Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;*
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);*
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:*
 - 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;*
 - 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;*
 - 3) parametri da determinare;*
 - d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;*
 - e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.*

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;*

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 22 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale

Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce da scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

- 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

5. Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

6. Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Pertanto, nel caso in cui il materiale da scavo risulti rispettare i requisiti previsti dalla normativa allegata, questo potrà essere considerato quale sottoprodotto e reimpiegato nelle attività di cantiere o, alternativamente, inviato presso impianti di recupero per il riciclaggio di inerti non pericolosi favorendo altresì la riduzione di materiale destinato a discarica e da sottrarre all'ambiente per la realizzazione dei lavori in progetto.



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 23 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

3.2 Inquadramento territoriale e descrizione dell'elettrodotto

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La zona in esame ricade in agro di Candela, in area agricola a circa 3 km a sud-est rispetto al centro abitato.



Figura 3-1: Localizzazione area di intervento, in blu la perimetrazione dell'area SSE e SE, rosso il tracciato dell'elettrodotto interrato

Il percorso dell'elettrodotto, invece, attraverserà oltre al comune di Candela, anche quello di Ascoli Satriano. Il percorso si estenderà comunque sempre in zona agricola.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 24 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale

Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

3.3 Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

La proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, ai sensi del DPR 120/2017, deve comprendere:

- numero e caratteristiche punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce;
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da riutilizzare in sito.

NUMERO E CARATTERISTICHE PUNTI DI INDAGINE

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante *sondaggi a carotaggio* in considerazione della tipologia di scavi previsti per la posa dell'elettrodotto.

Trattandosi di infrastrutture lineari, ai sensi dell'Allegato 2 del DPR 120/2017, il campionamento sarà effettuato ogni 500 metri lineari di tracciato e comunque ad ogni variazione significativa di litologia.

Pertanto, considerando che il tracciato dell'elettrodotto esterno a 36 kV avrà una lunghezza di circa 7,3 km, saranno necessari 15 punti di indagine.

NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE

Il prelievo dei campioni potrà essere fatto con l'ausilio del mezzo meccanico in quanto le profondità da investigare risultano compatibili con l'uso normale dell'escavatore meccanico. I carotaggi si renderanno necessari laddove vi è la necessità di movimentare il terreno il meno possibile, vale a dire nelle proprietà private dove sarà collocato l'elettrodotto interrato.

Ogni campione dovrà essere conservato all'interno di un contenitore in vetro dotato di apposita etichetta identificativa. La profondità di indagine d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi.

Alla luce dell'art. 8 del DPR 120/2017, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

- Campione 1: da 0 a 1 metro dal piano campagna;
- Campione 2: nella zona di fondo scavo;
- Campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Tuttavia, per scavi superficiali come quelli che prevalgono per le attività da realizzarsi, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 25 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Inoltre, nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati. In tutte le operazioni di prelievo si dovrà mantenere la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze d'interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/ omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

- 1) uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio analitico di parte;
- 2) uno destinato all'archiviazione, per eventuali futuri approfondimenti analitici.

La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquota, dovrà essere concordata col laboratorio analitico. Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4 °C e così mantenute durante tutto il periodo di trasporto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

SERVIZI TECNICI E INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 26 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

3.4 Parametri da determinare

I parametri analitici da ricercare sui campioni di terreno prelevati dovranno riguardare almeno il set analitico di cui alla tabella 4.1 del DRP 120/2017. Sebbene la lista delle sostanze da ricercare possa essere estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse, dato l'utilizzo prevalentemente agricolo dei terreni nelle aree circostanti l'impianto in esame, non sono individuate in questa fase ulteriori sostanze su cui svolgere attività di ricerca sui campioni di terreno.

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

I risultati delle analisi sui campioni saranno quindi confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della parte IV, del D. Lgs. 152/06, con riferimento alla destinazione urbanistica caratterizzante le aree in esame.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 27 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Di seguito si riportano i volumi di terre e rocce da scavo derivanti da computo metrico:

STIMA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO		
DESCRIZIONE VOCE	UNITA' DI MISURA	VOLUME
<i>ELETTRODOTTO ESTERNO DI VETTORIAMENTO</i>	mc	7,482,21

MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO

Di seguito si riportano i volumi di terre e rocce da scavo da riutilizzate in sito, derivanti da computo metrico:

STIMA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO		
DESCRIZIONE VOCE	UNITA' DI MISURA	VOLUME
<i>ELETTRODOTTO ESTERNO DI VETTORIAMENTO</i>	mc	2.200,65

SCAVI, MOVIMENTAZIONE E RIUTILIZZO DELLE TERRE

Per la realizzazione del progetto sono previsti scavi a sezione ampia e obbligata per l'elettrodotto esterno con Tensione a 36 KV con soluzione in cavo interrato.

Il materiale scavato, qualora a valle delle indagini chimico-fisiche specifiche in sede esecutiva risulti idoneo, sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento del terreno alla quota finale di progetto.

Viceversa, se dalle analisi risultino valori di CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) superiori a quelli stabiliti dalle tabelle A e B di cui al D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 28 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Nel primo caso, il materiale idoneo al riutilizzo verrà stoccato provvisoriamente in prossimità del luogo di produzione e comunque per un periodo non superiore a 3 anni.

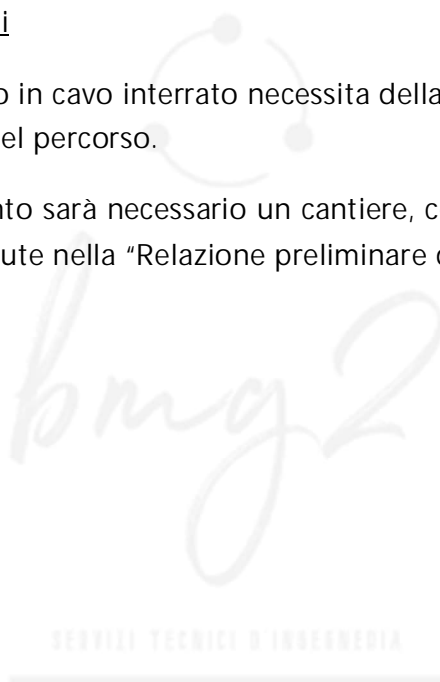
Per quanto riguarda qualsiasi trasporto di terreno, ove venga eseguito, in via esemplificativa verranno impiegati di norma automezzi con adeguata capacità di trasporto (circa 20 m³), protetti superiormente con appositi teloni al fine di evitare la dispersione di materiale, specie se inquinato, durante il tragitto verso il deposito autorizzato o la discarica autorizzata.

Le terre provenienti dagli scavi verranno lasciate in sito e riutilizzate per la modellazione del terreno dopo lo scavo, riportando il sito alla sua naturalità mentre l'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

Cavidotti ed Elettrodotti interrati

La realizzazione dell'elettrodotto in cavo interrato necessita della trincea di posa del cavo che si estende per l'intera lunghezza del percorso.

In virtù della tipologia di impianto sarà necessario un cantiere, coincidente con le aree oggetto di servitù di elettrodotto contenute nella "Relazione preliminare di esproprio".



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 29 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

4. Risoluzione Interferenze

4.1 Censimento delle interferenze

Il censimento delle interferenze analizzate deriva dall'analisi di carte tecniche, tematiche e fotografie aeree, da certificati di destinazione urbanistica e dalle campagne di sopralluogo condotte sui terreni interessati dall'elettrodotto interrato.

Nel corso del procedimento autorizzativo, qualora dovessero emergere ulteriori interferenze rispetto a quelle riscontrate nel presente elaborato, saranno discusse e risolte con le agenzie/gli enti competenti nel corso delle conferenze dei servizi, ovvero nei luoghi e nei tempi previsti dal procedimento autorizzativo.

Le prescrizioni in merito alla coesistenza tra i cavidotti e le condutture degli altri servizi del sottosuolo derivano principalmente dalle seguenti norme:

- Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo";
- DM 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- DM 17.04.2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8" del "Ministero dello Sviluppo Economico".

Si riportano le soluzioni generali previste dalle citate norme per la risoluzione delle interferenze.

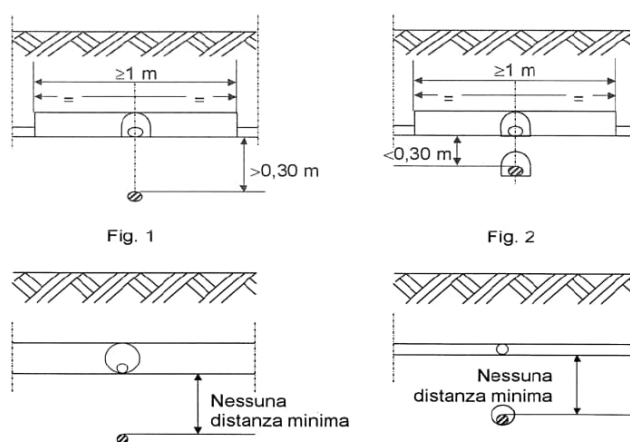
Eventuali prescrizioni aggiuntive saranno comunicate dai vari enti a cui sarà richiesto il coordinamento dei sottoservizi.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 30 di 61



INCROCIO E PARALLELISMO TRA CAVI DI ENERGIA E CAVI DI TELECOMUNICAZIONE INTERRATI

Nell'eseguire l'incrocio o il parallelismo tra due cavi direttamente interrati, la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,3 m. Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro manufatti di protezione meccanica (tubazioni, cunicoli, ecc.) che ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare alcuna distanza minima

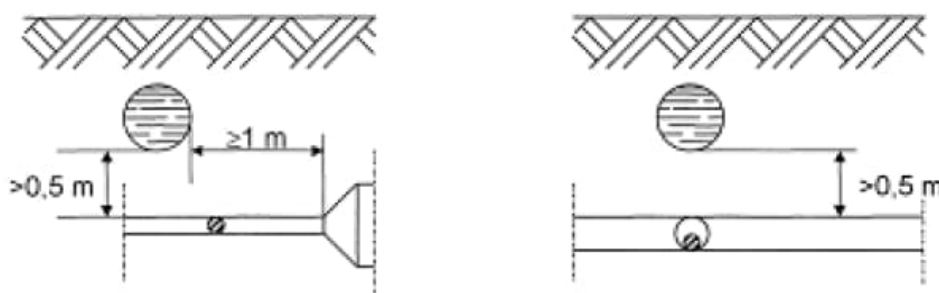


INCROCI TRA CAVI DI ENERGIA E TUBAZIONI METALLICHE INTERRATE

L'incrocio fra cavi di energia e le tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi [acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili] o a servizi di posta pneumatica, non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse.

I cavi di energia non devono presentare giunzioni se non a distanze ≥ 1 m dal punto di incrocio con le tubazioni a meno che non siano attuati i provvedimenti scritti nel seguito.

Nei riguardi delle protezioni meccaniche, non viene data nessuna particolare prescrizione nel caso in cui la distanza minima misurata fra le superfici esterne dei cavi di energia e delle tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 31 di 61



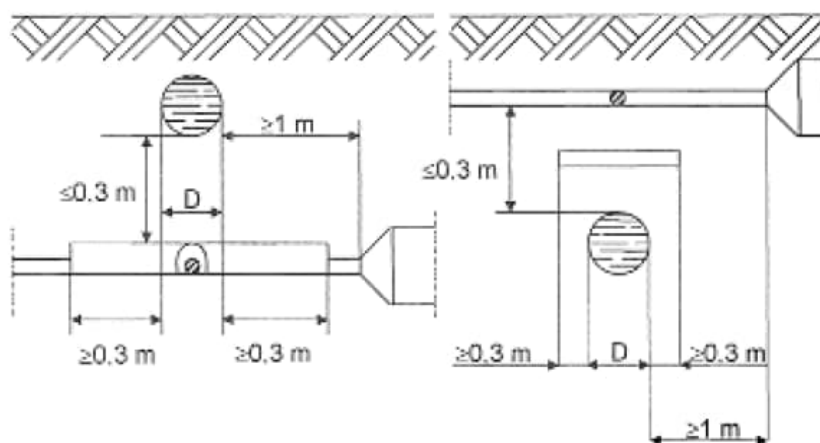
Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m nel caso in cui una delle strutture di incrocio è contenuta in un manufatto di protezione non metallico prolungato almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura.

Un'altra soluzione, per ridurre la distanza di incrocio fino ad un minimo di 0,30 m è quella di interporre tra cavi energia e tubazioni metalliche un elemento separatore non metallico [come ad esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido]; questo elemento deve poter coprire, oltre la superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0.30 m di larghezza ad essa periferica.



I manufatti di protezione e gli elementi separatori in calcestruzzo armato sono da considerarsi strutture non metalliche. Come manufatto di protezione di singole strutture con sezione circolare possono essere utilizzati collari di materiale isolante fissati ad esse.

PARALLELISMI TRA CAVI DI ENERGIA E TUBAZIONI METALLICHE INTERRATE

In nessun tratto la distanza misurata in proiezione orizzontale fra le due superfici esterne di eventuali altri manufatti di protezione, deve risultare inferiore a 0,3 m.

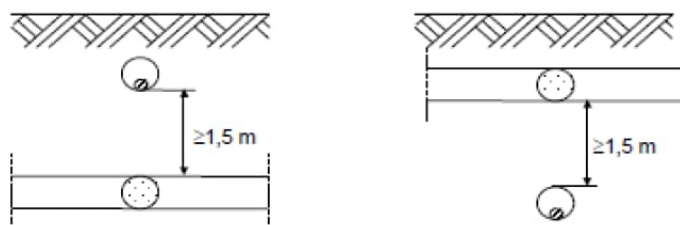


Incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 non drenate con pressione massima di esercizio >5 Bar

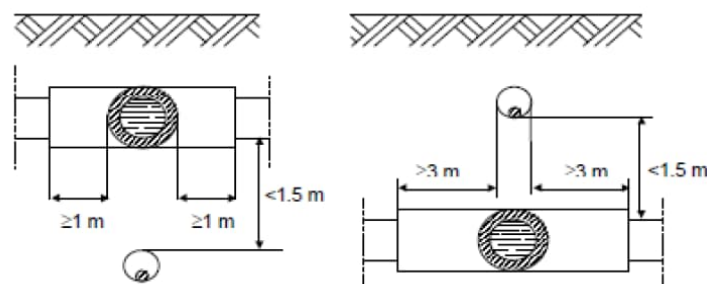
Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 32 di 61



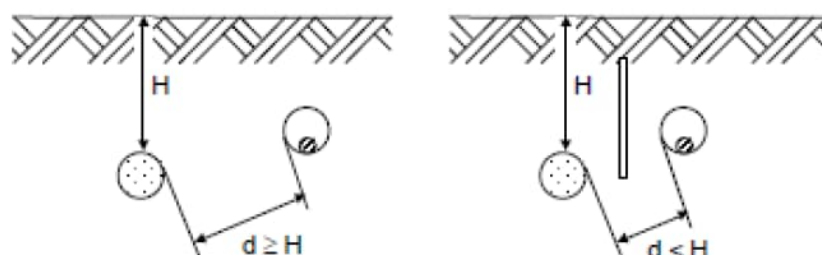
Nei casi di sopra e sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni non drenate, la distanza misurata in senso verticale fra le due superfici affacciate deve essere $\geq 1,50$ m



Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m nei sottopassi e 3 m nei sovrappassi; le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.



Nei parallelismi tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni non drenate, la distanza minima tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di interramento della condotta del gas salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione



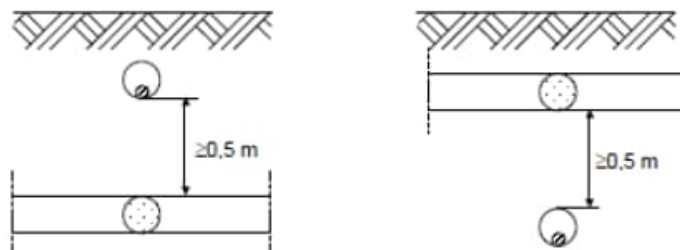
Incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 non drenate con pressione massima di esercizio 5 Bar

Nel caso di sopra e sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni del gas la distanza misurata tra le due superfici affacciate deve essere:

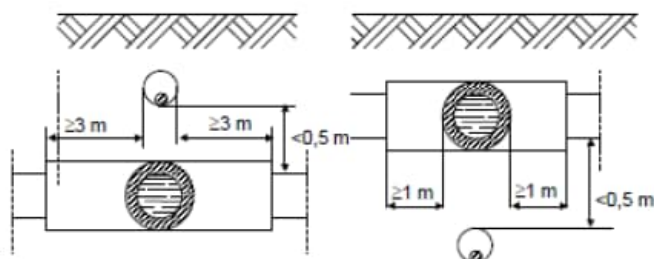
Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 33 di 61



- per condotte di 4^a e 5^a Specie: >0,50 m [Fig. 21a e 21b];
- per condotte di 6^a e 7^a Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

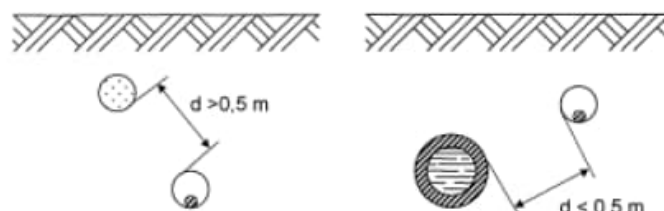


Qualora per le condotte di 4^a e 5^a Specie, non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione e detta protezione deve essere prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 3 m nei sovrappassi e 1 m nei sottopassi, misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne dell'altra canalizzazione.



Nei casi di percorsi paralleli tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni del gas la distanza misurata tra la due superfici affacciate deve essere:

- per condotte di 4^a e 5^a specie: > 0.50 m;
- per condotte di 6^a e 7^a tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

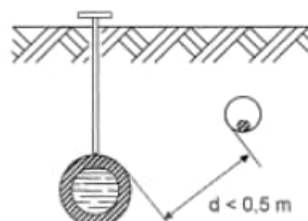


Qualora per le condotte di 4^a e 5^a specie non sia possibile osservare la distanza minima di 0,50 m, la tubazione dei gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione; nei casi in cui il parallelismo abbia lunghezza superiore a 150 m la condotta dovrà essere contenuta in tubi o manufatti speciali chiusi, in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 34 di 61



diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno. Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 20mm e devono essere posti alla distanza massima tra loro di 150m e protetti contro l'intasamento.



LARGHEZZE DELLE FASCE DA ASSERVIRE

Per quanto in oggetto si farà riferimento alla guida per le connessioni alla rete elettrica di E-Distribuzione che, alla sezione k, definisce la larghezza della fascia di asservimento degli elettrodotti in relazione alla tipologia.

Tipo di linea	Natura conduttore	Sezione o diametro	Palificazione	Armamento	Lunghezza campata ricorrente (1)	Larghezza fascia (2)
BT	Cavo interrato	qualsiasi				3 m
MT	cavo aereo	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	4 m
	Cavo interrato	qualsiasi				4 m
	rame nudo	25/35 mm ²	qualsiasi	qualsiasi	160 m	11 m
	rame nudo	70 mm ²	qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Al- Acc. Lega di Al	Qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Qualsiasi	Qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	250 m	19 m
AT fino a 150 kV	All-Acc	Φ = 22,8 mm	tralicci semplice terna	sospeso	400 m	27 m
			tralicci doppia terna	sospeso	400 m	28 m
	All-Acc	Φ = 31,5 mm	tralicci semplice terna	sospeso	350 m	29 m
			tralicci doppia terna	sospeso	350 m	30 m
	Cavo interrato	qualsiasi				5 m

⁽¹⁾ Per campate di lunghezze superiori la larghezza H_a delle fasce da asservire va calcolata con riferimento alle posizioni impraticabili di cui all'art. 2.1.06 lettera h) del D.M. 21.03.1988 n. 449.

⁽²⁾ La larghezza della fascia può essere aumentata qualora si presentino circostanze che lo consigliano.



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Ulteriori indicazioni circa le fasce da asservire in presenza di campate di lunghezza ricorrente per linee di bassa e media tensione sono riportate nella tabella seguente estratta da una soluzione tecnica minima generale redatta dal gestore della rete di distribuzione E-distribuzione.

**Larghezza delle fasce da asservire in presenza
di campate di lunghezza ricorrente**

Tipo linea	Natura conduttore	Fascia di asservimento da asse linea
BT	cavo aereo	1,5 +1,5 m
MT	cavo aereo	2 + 2 m
	Derivazione cond. nudo	6+6 m
	Dorsale cond. nudo	8+8 m
BT e MT	Cavo interrato	2+2 m

Di norma si adottano le larghezze delle fasce di rispetto riportate nella tabella. Eventuali modifiche delle fasce asservite sono consentite per tener conto delle soluzioni impiantistiche specifiche, dello stato dei luoghi e delle normative applicabili.

Si evidenzia come, trattandosi di servitù di elettrodotto anziché di esproprio, le stesse fasce risultano comunque idonee per la realizzazione della viabilità rurale necessaria per l'accesso e lo svolgimento delle operazioni previste.

In fase autorizzativa il confronto col gestore potrà essere comunque utile a valutare la soluzione adottata e, se necessario, prevedere soluzioni alternative.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 36 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367

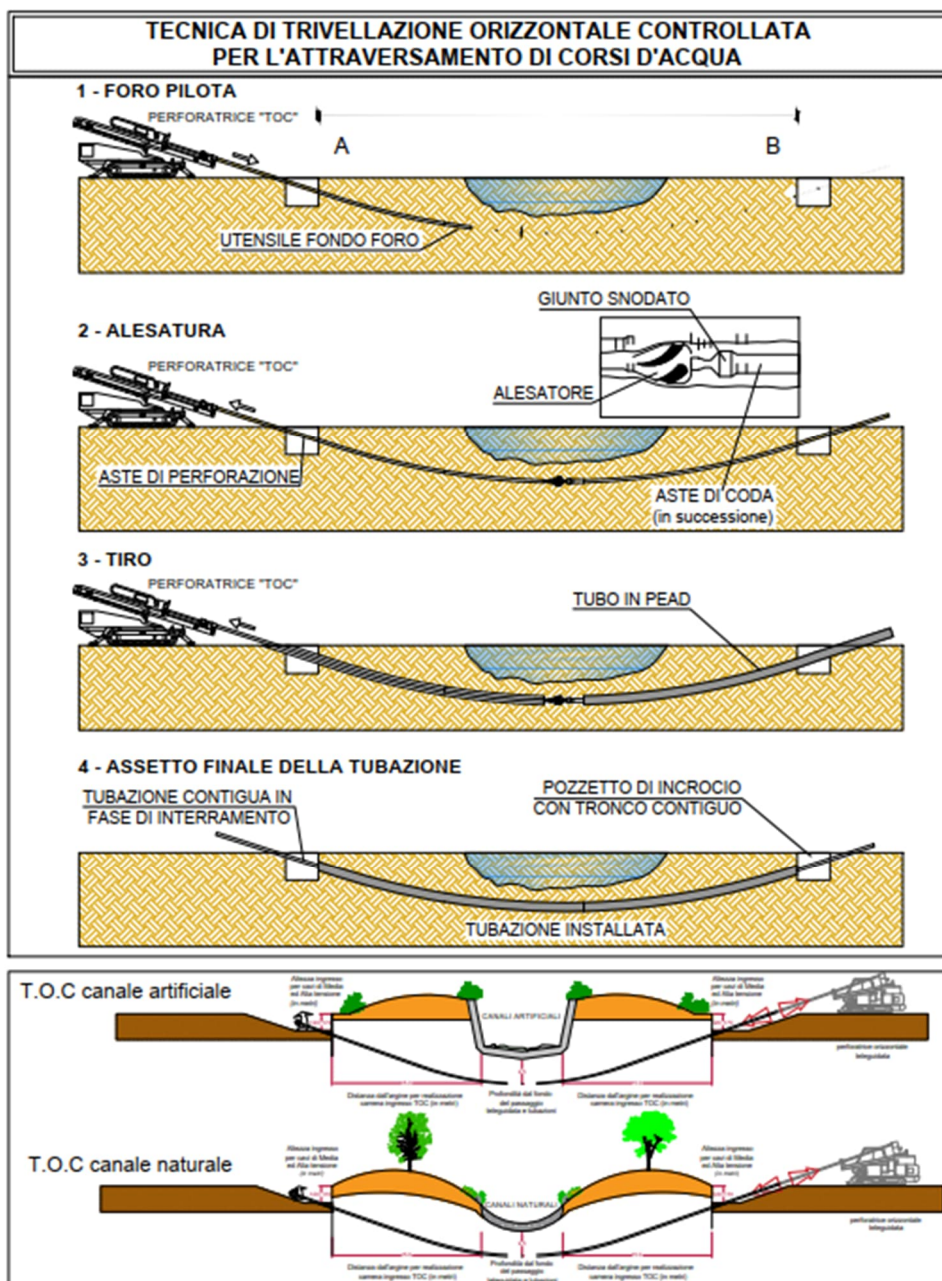


Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

DETTAGLIO ATTRAVERSAMENTO MEDIANTE TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA (TOC)

In particolare, con l'ausilio di tecnologie NO DIG si procederà all'inserimento del cavidotto attraverso un'operazione di scavo teleguidato ad una profondità utile a garantire assenza di disturbo al corso d'acqua superficiale per poi proseguire con l'attraversamento in Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). In tal modo sarà garantito il regolare decorso delle acque superficiali in ogni fase della cantierizzazione, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

Un esempio a titolo puramente esplicativo è mostrato di seguito.



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 37 di 61



4.2 Interferenze elettrodotto interrato

A seguire saranno mostrate nel dettaglio le interferenze tra l'elettrodotto a 36 kV interrato con le infrastrutture esistenti e i corpi idrici superficiali. La posizione dettagliata del tracciato dell'elettrodotto è descritta nella relazione "Piano di Esproprio".

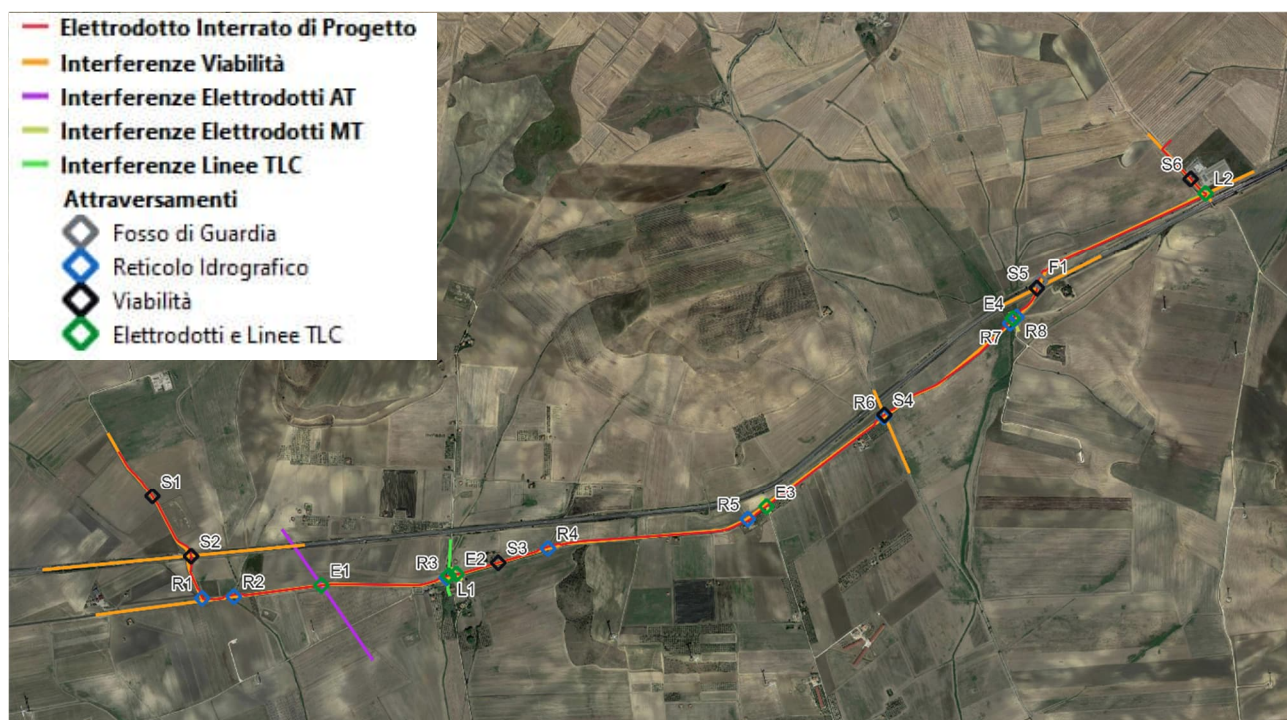


Figura 4-1: Inquadramento elettrodotto e individuazione delle interferenze

In particolare, per l'elettrodotto le interferenze si distinguono tra gli attraversamenti delle infrastrutture stradali, linee di telecomunicazioni e linee elettriche.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 38 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

INTERFERENZE: ATTRAVERSAMENTI STRADALI

L'elettrodotto interrato volto a connettere l'impianto con la rete elettrica nazionale attraverserà autostrade, strade provinciali e vicinali.

Come riportato nel seguente screen, in corrispondenza dell'Autostrada dei Due Mari A16, l'elettrodotto passerà attraverso in due punti.



Figura 4-2: Inquadramento elettrodotto e individuazione delle viabilità

Gli attraversamenti, in ottemperanza alla norma CEI 11-17 sez. 4, delle infrastrutture viarie avverranno dal basso rispetto la piattaforma stradale, ad una profondità non inferiore a 110 cm a partire dall'estradosso della piattaforma stessa. Per il solo attraversamento dell'autostradale nel punto S2 si attraverserà o mediante TOC ovvero mediante ancoraggio/staffaggio a ponte.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 39 di 61

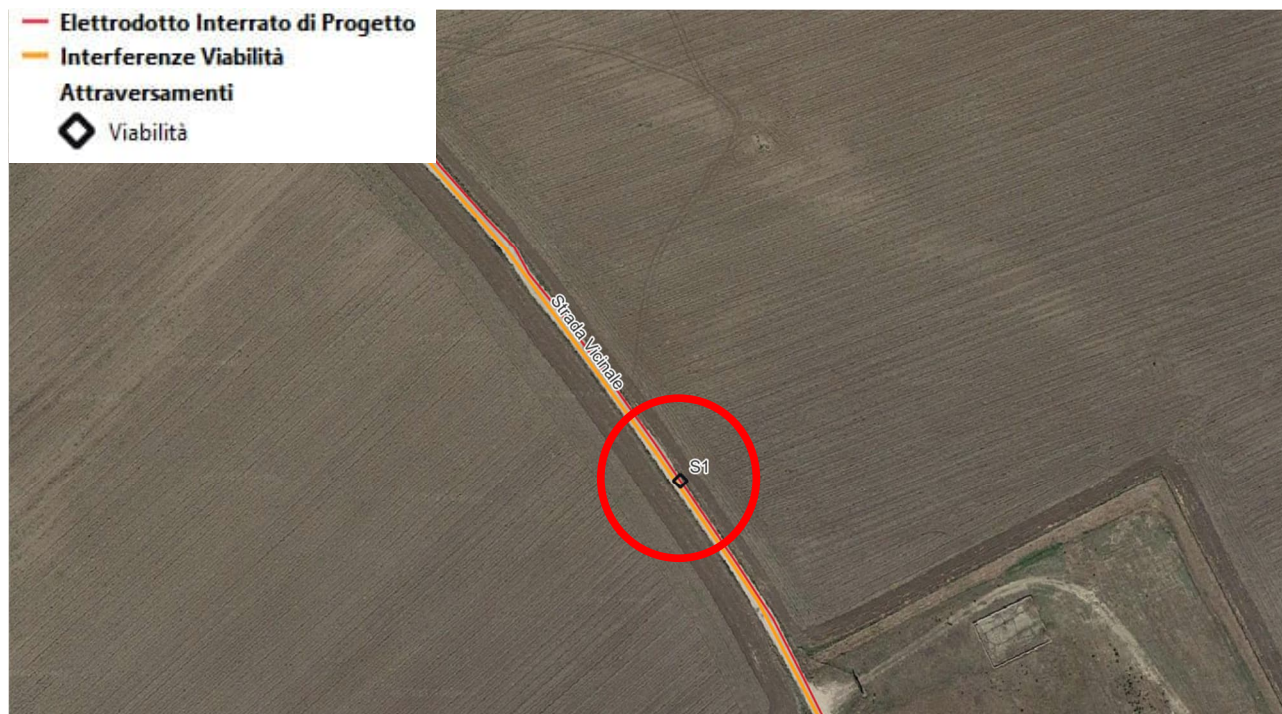


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza S1 – Strada Vicinale



bmg2

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 40 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza S2 – Autostrada dei due mari A16



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 41 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza S3 – Strada Provinciale 95



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 42 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza S4 – Strada Provinciale 90



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 43 di 61

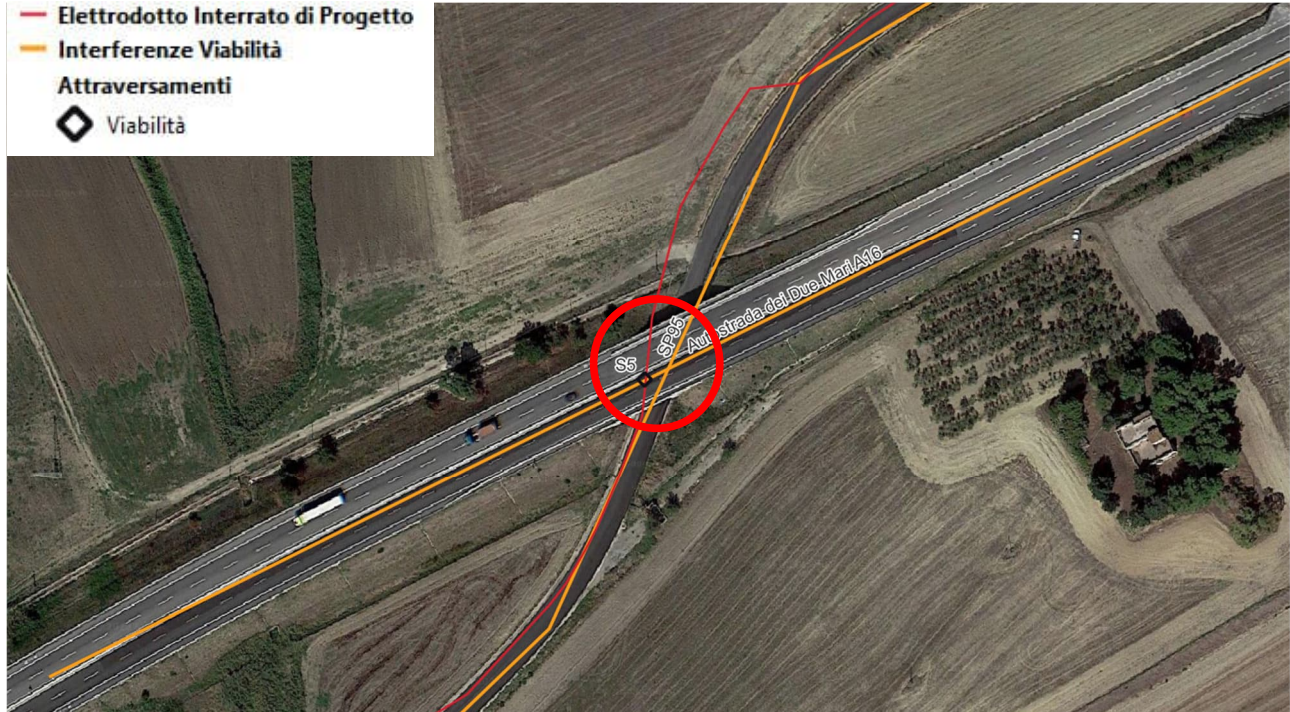


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza S5 – Autostrada dei due mari A16



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 44 di 61

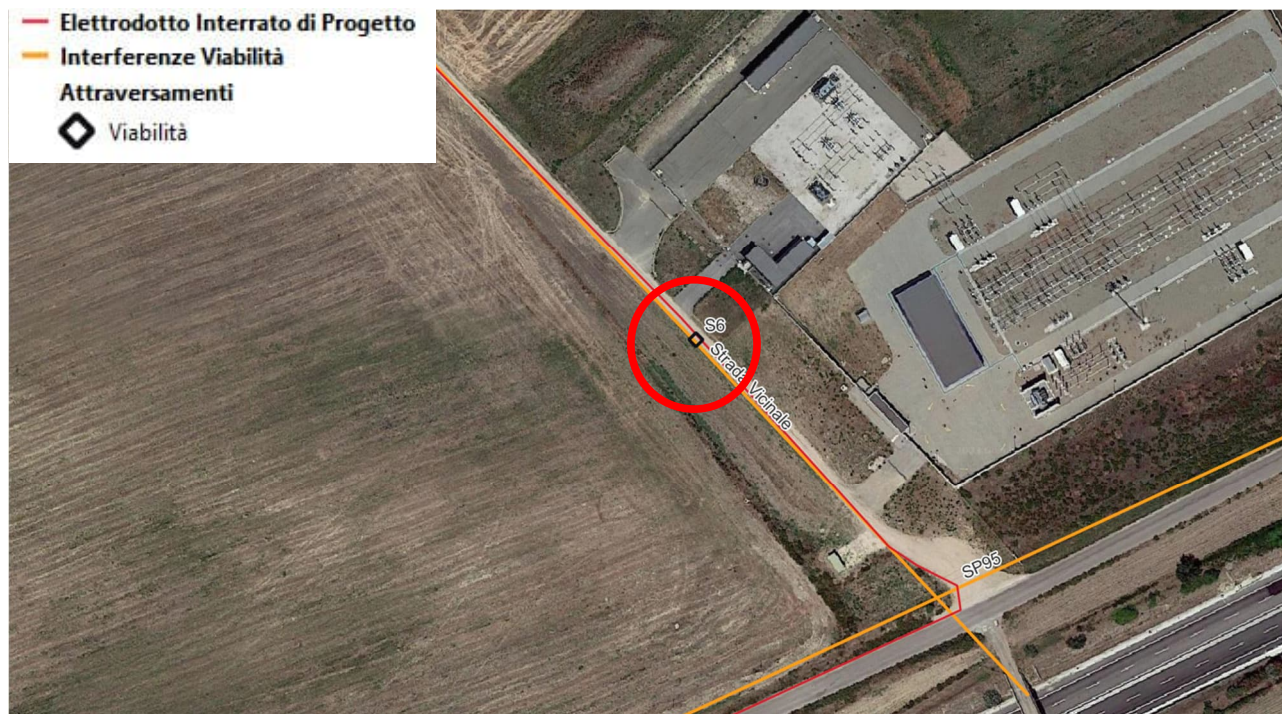


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza S6 – Strada Vicinale



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 45 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

INTERFERENZE: LINEE ELETTRICHE E DI TELECOMUNICAZIONE AEREE

L'elettrodotto esterno interrato interseca planimetricamente i tracciati di linee esistenti. Tali interferenze saranno esclusivamente magnetiche in considerazione della differenza di quota tra le linee aeree e interrate.

Dagli studi dei campi magnetici prodotti dal passaggio di corrente non si verificheranno interferenze significative dei campi magnetici con il progetto presentato.

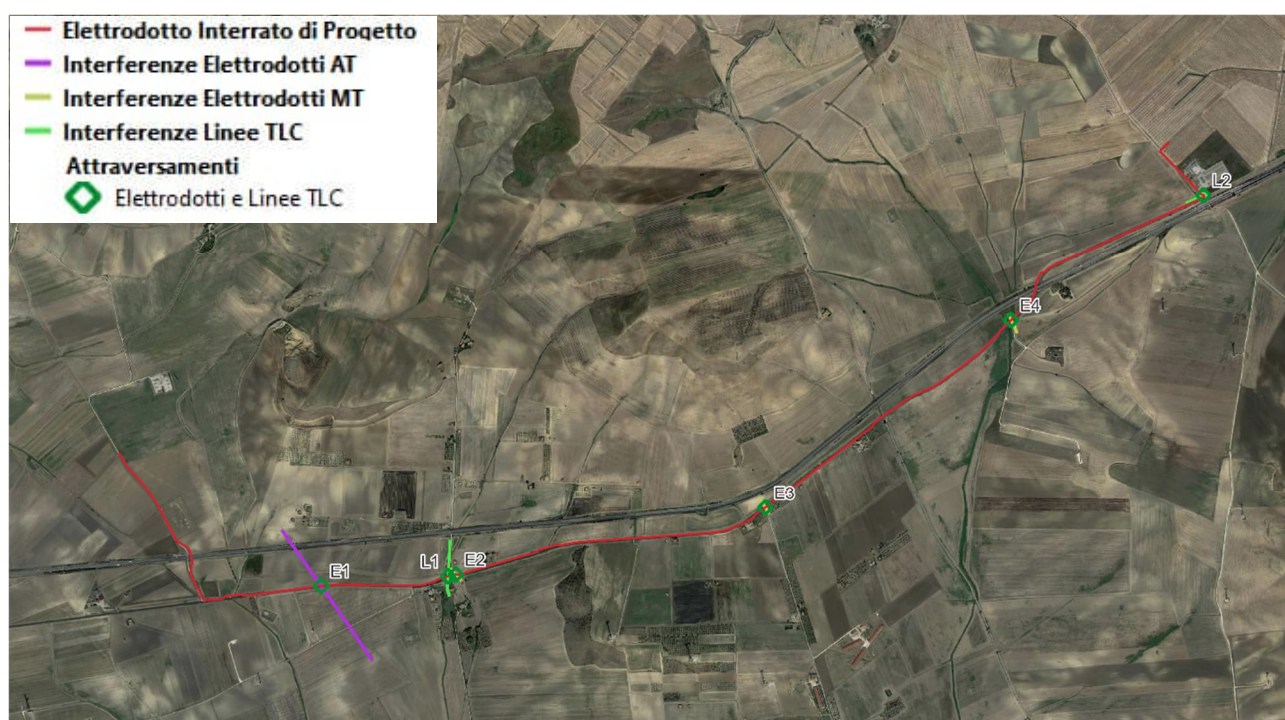


Figura 4-4: Inquadramento elettrodotto e individuazione linee elettriche e tlc aeree

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 46 di 61

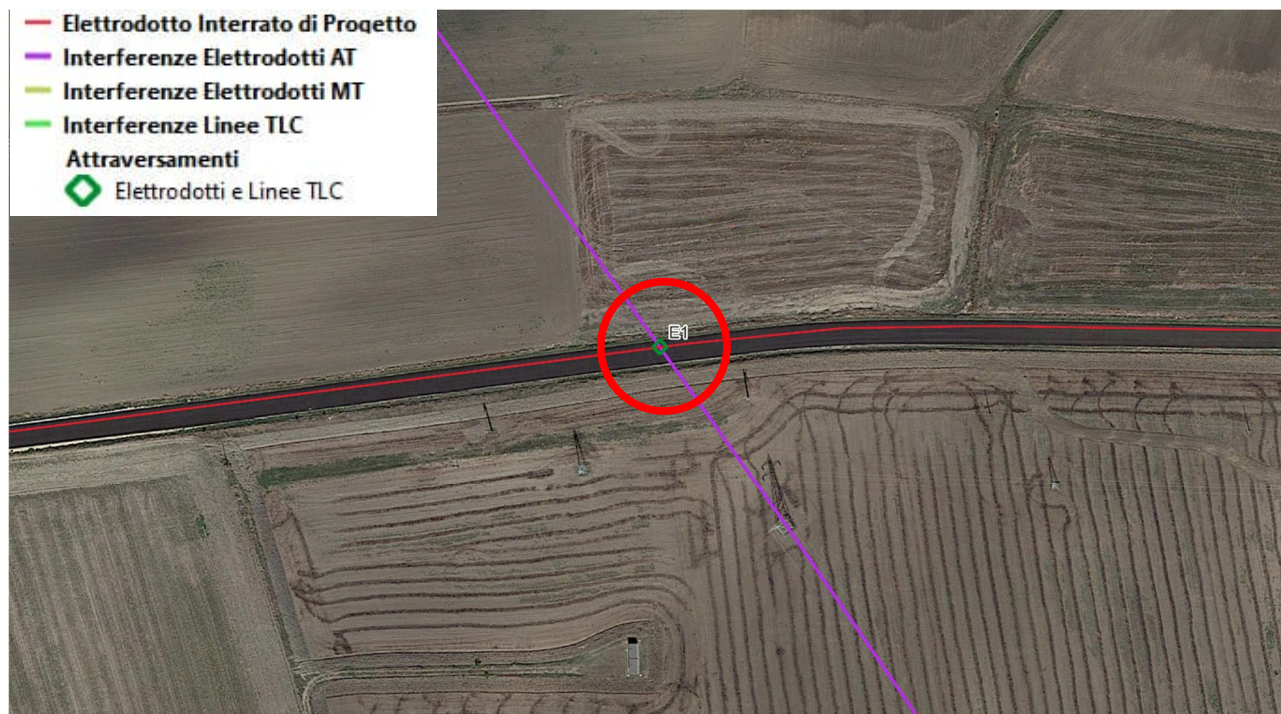


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza E1 – Elettrodoto Alta Tensione



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 47 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza E2 e L1 – Elettrodotta Media Tensione e Linea Telecomunicazioni



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 48 di 61

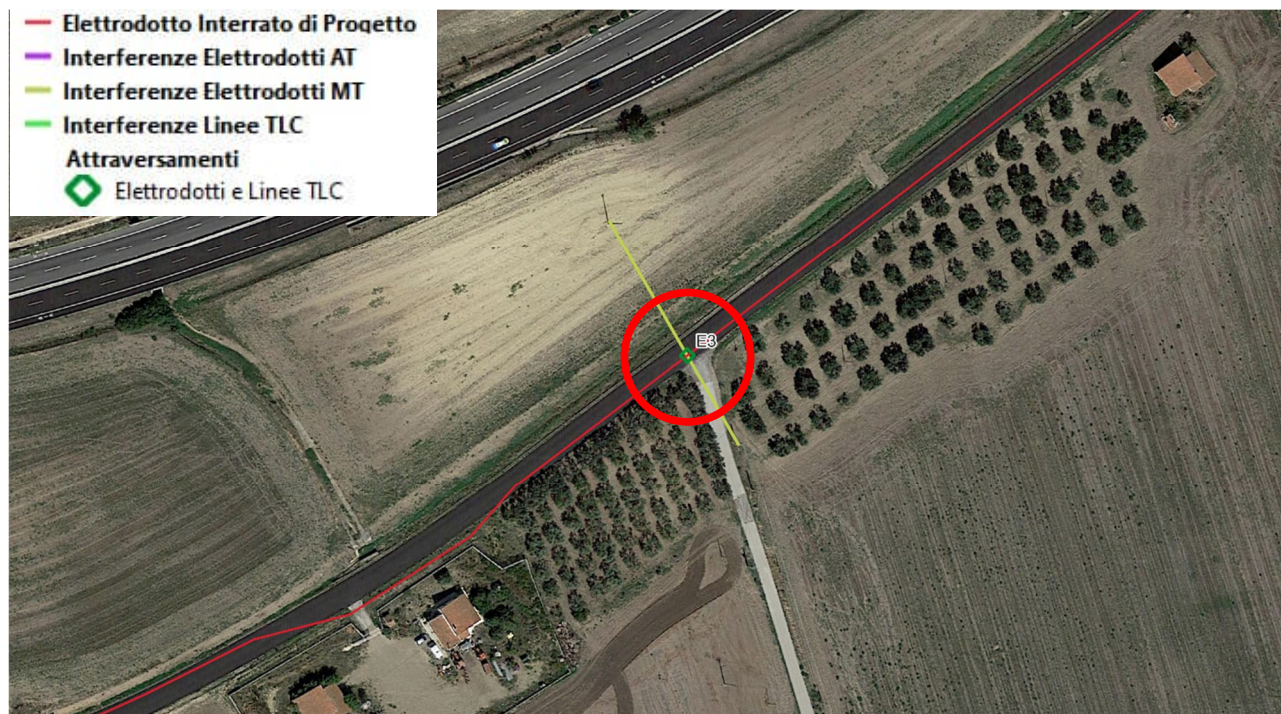


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza E3 – Elettrodotto Media Tensione



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 49 di 61

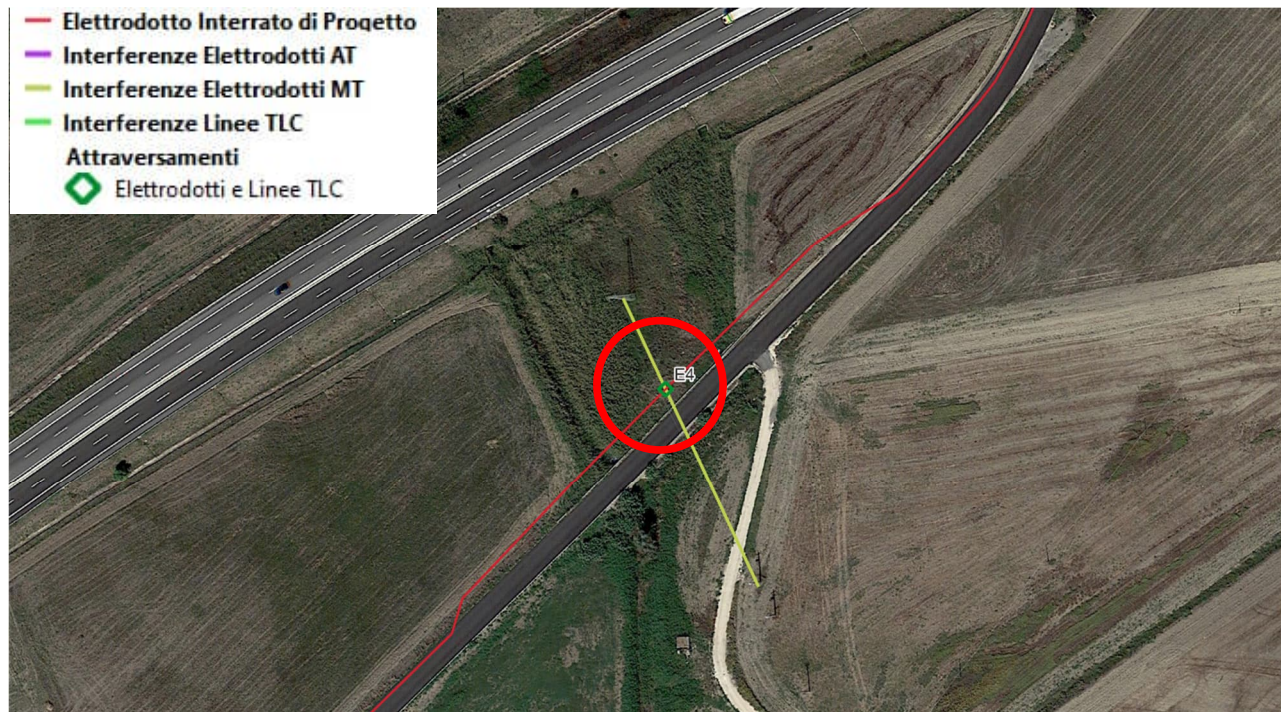


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza E4 – Elettrodotto Media Tensione



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 50 di 61

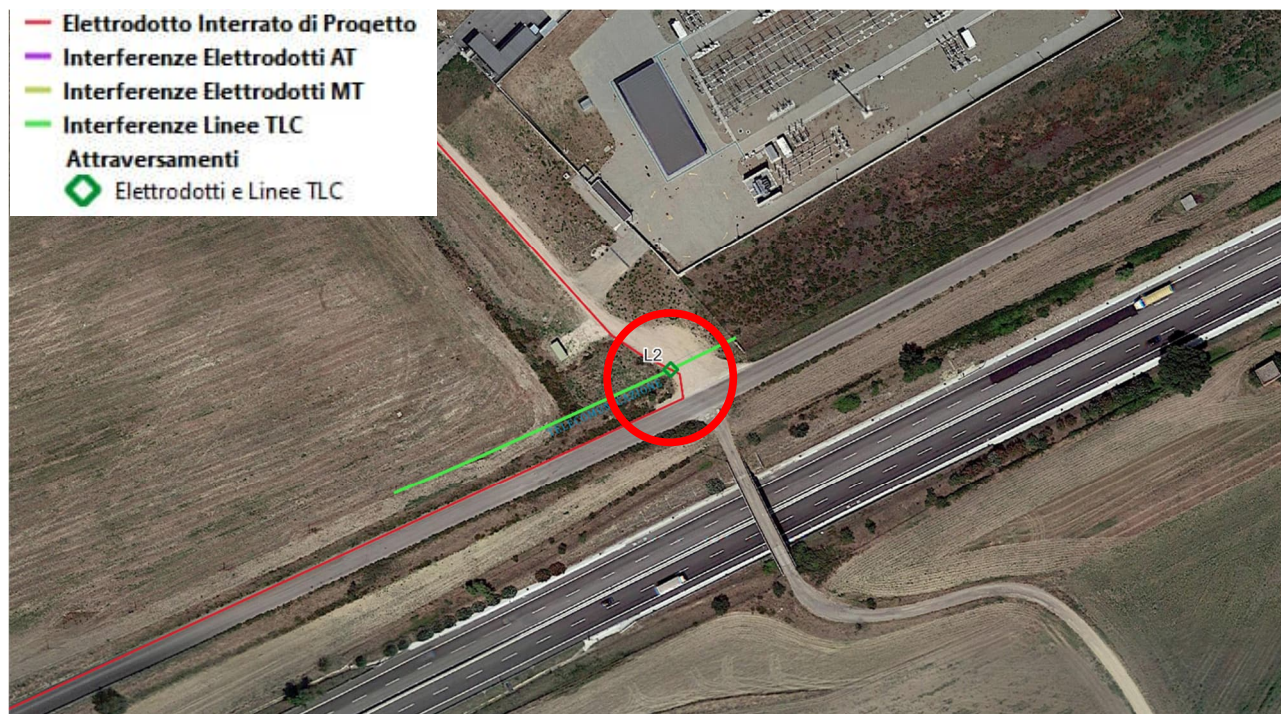


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza L2 – Linea Telecomunicazioni



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 51 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

INTERFERENZE: RETICOLO IDROGRAFICO

L'elettrodotto esterno interrato attraverserà diversi elementi del reticolo idrografico locale.

Per il superamento gli elementi del reticolo caratterizzati da alveo inciso generalmente si prevede l'adozione di soluzioni trenchless mentre per i canali artificiali e lame si prevede generalmente all'esecuzione dell'attraversamento avanzando gradualmente con il fronte scavo e ripristinando il terreno alle condizioni ante operam.

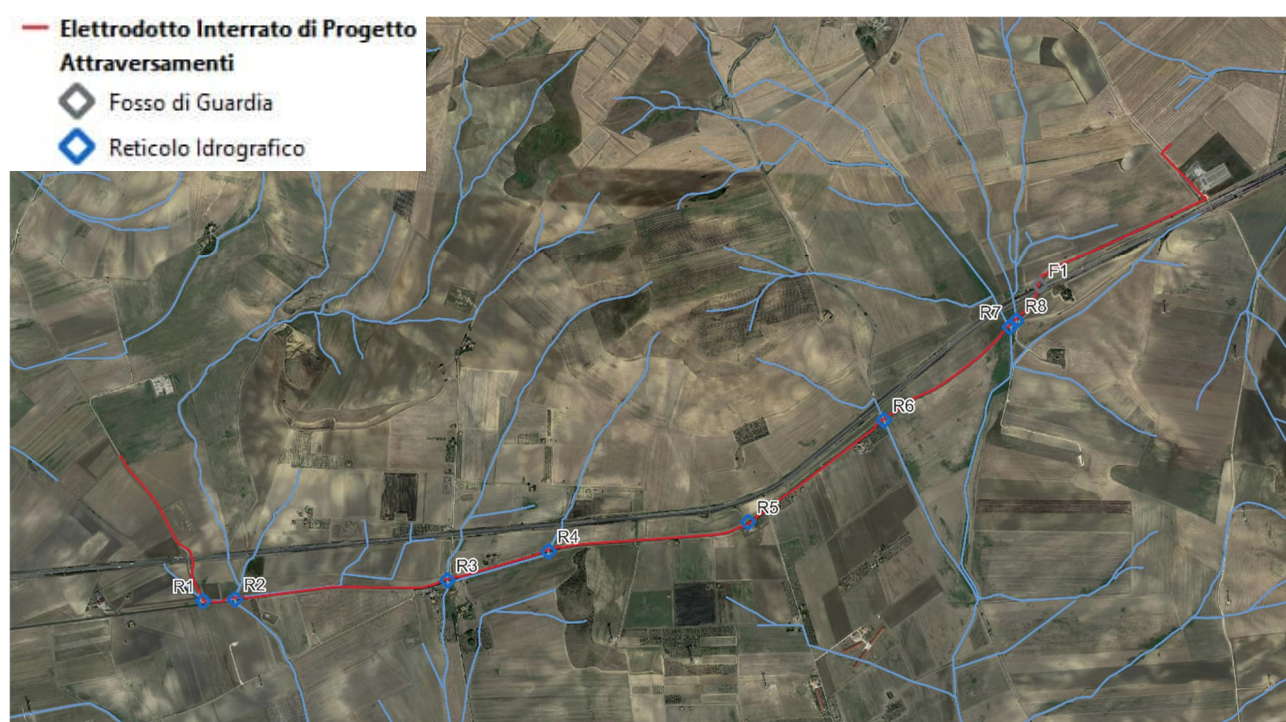


Figura 4-5: Inquadramento elettrodotto e individuazione int reticolo idrografico

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 52 di 61



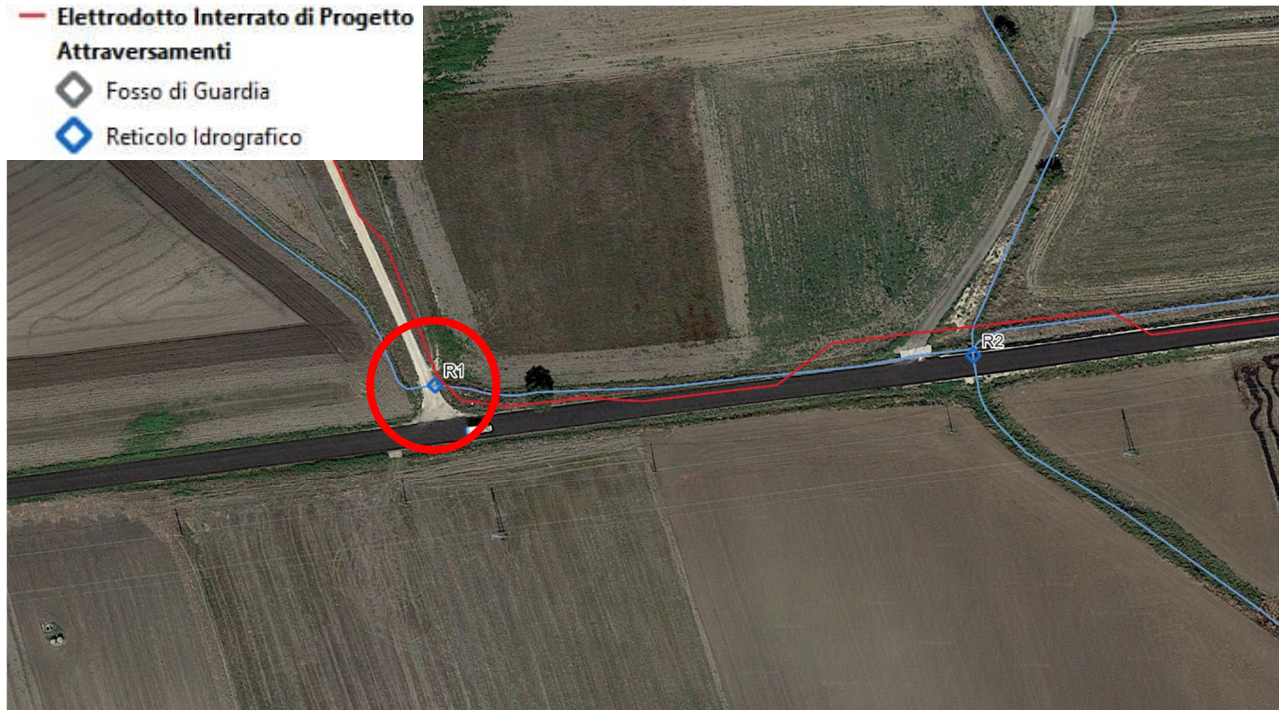
Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza R1 – Reticolo Idrografico

- Elettrodotto Interrato di Progetto
- Attraversamenti
- ◊ Fosso di Guardia
- ◊ Reticolo Idrografico



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 53 di 61



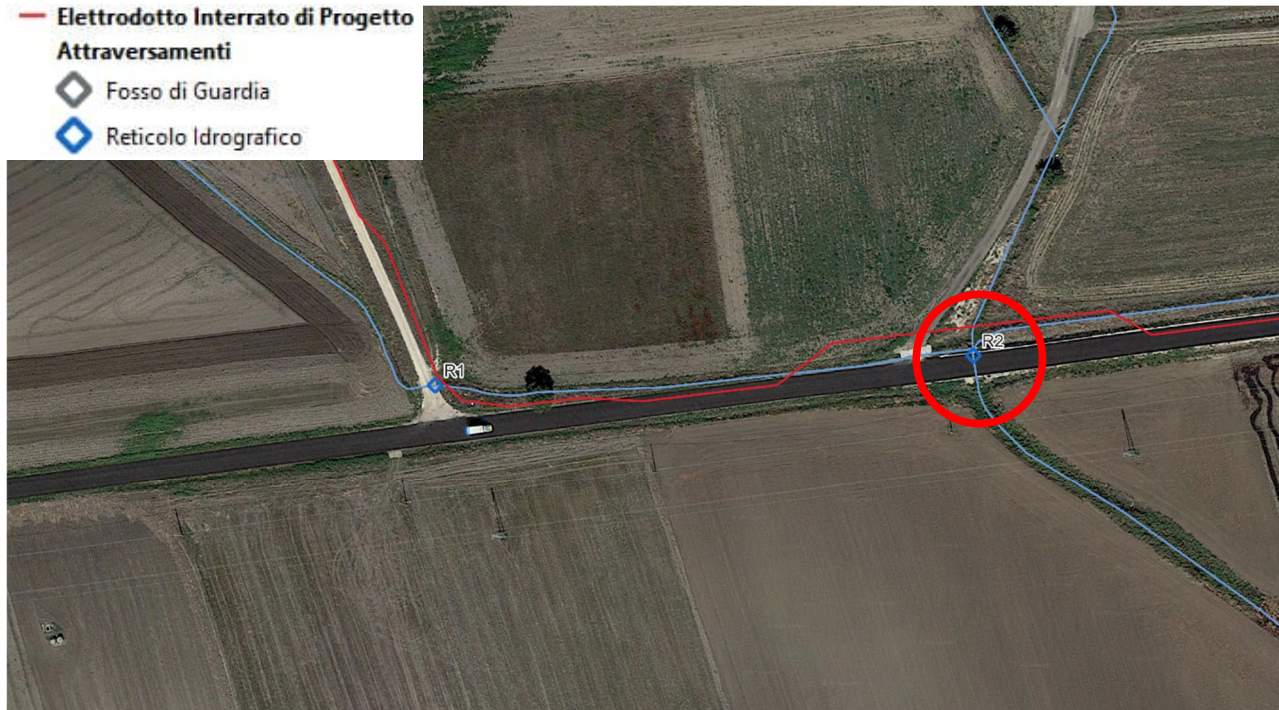
Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza R2 – Reticolo Idrografico

- Elettrodotto Interrato di Progetto
- Attraversamenti
- ◊ Fosso di Guardia
- ◊ Reticolo Idrografico



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 54 di 61



Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza R3 – Reticolo Idrografico



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 55 di 61



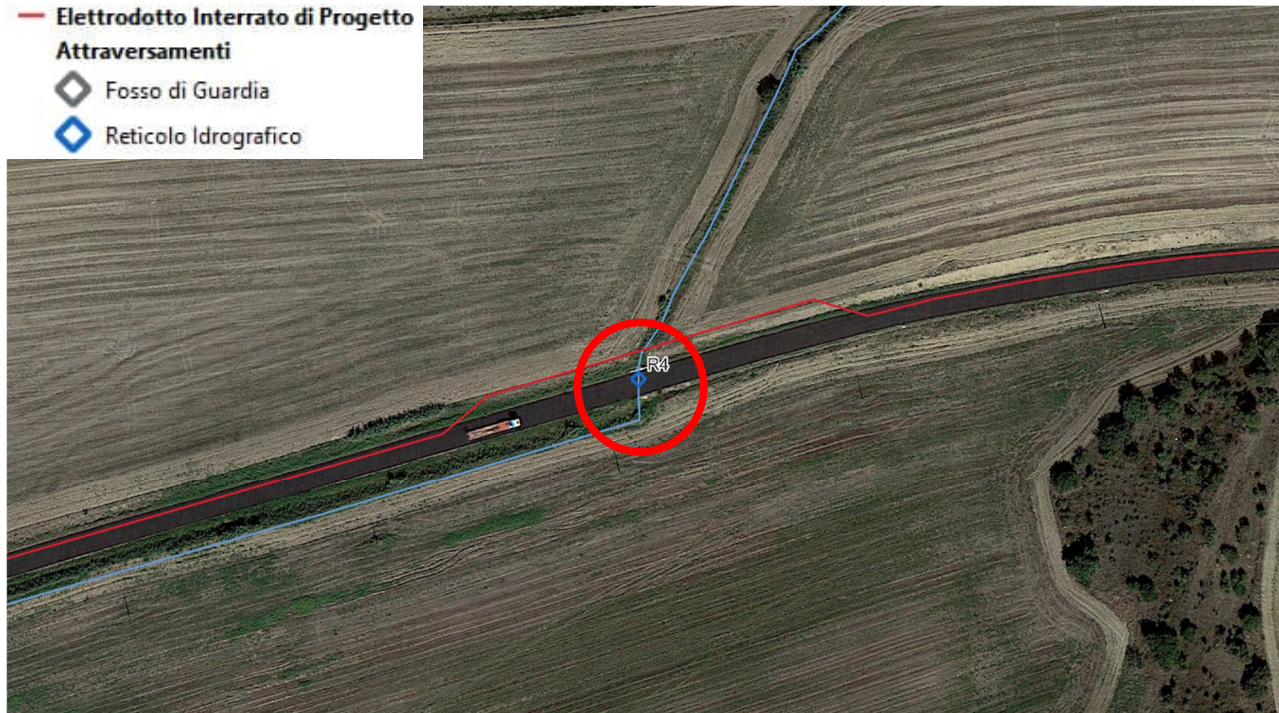
Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza R4 – Reticolo Idrografico

- Elettrodotto Interrato di Progetto
- Attraversamenti
- ◊ Fosso di Guardia
- ◊ Reticolo Idrografico



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 56 di 61



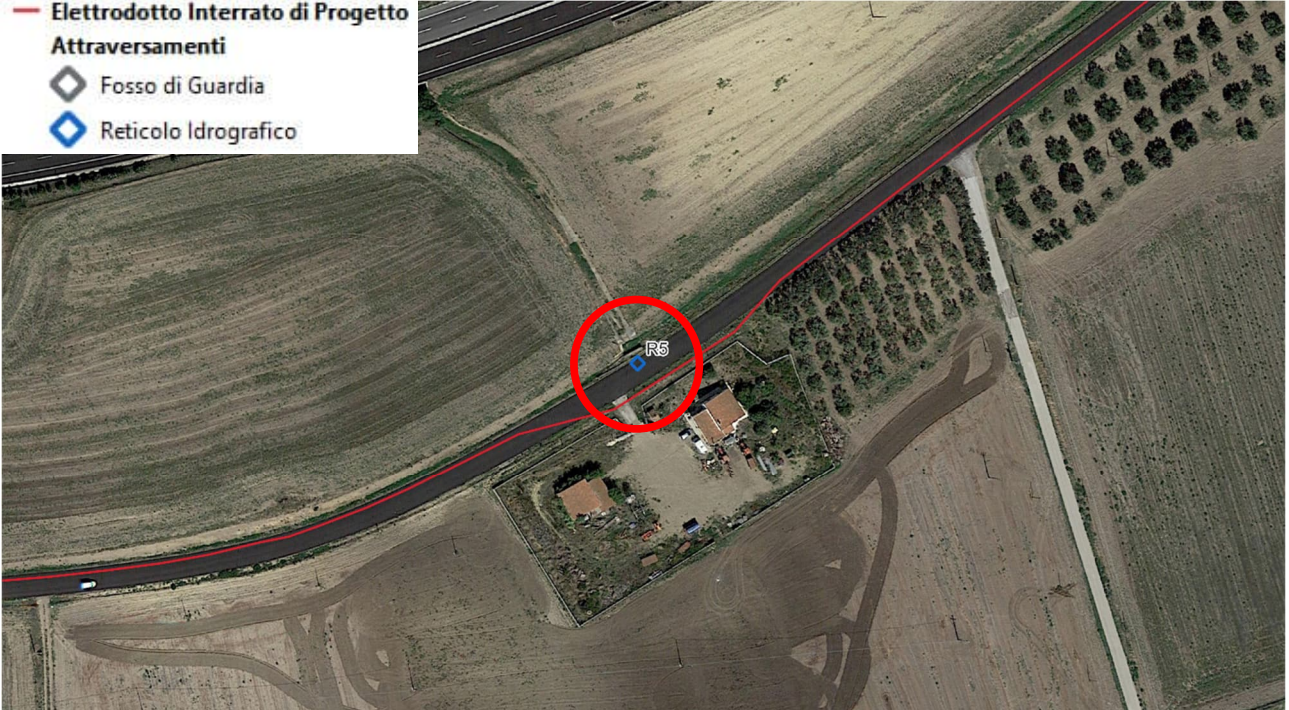
Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza R5 – Reticolo Idrografico

- Elettrodotto Interrato di Progetto
- Attraversamenti
- ◊ Fosso di Guardia
- ◊ Reticolo Idrografico



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 57 di 61

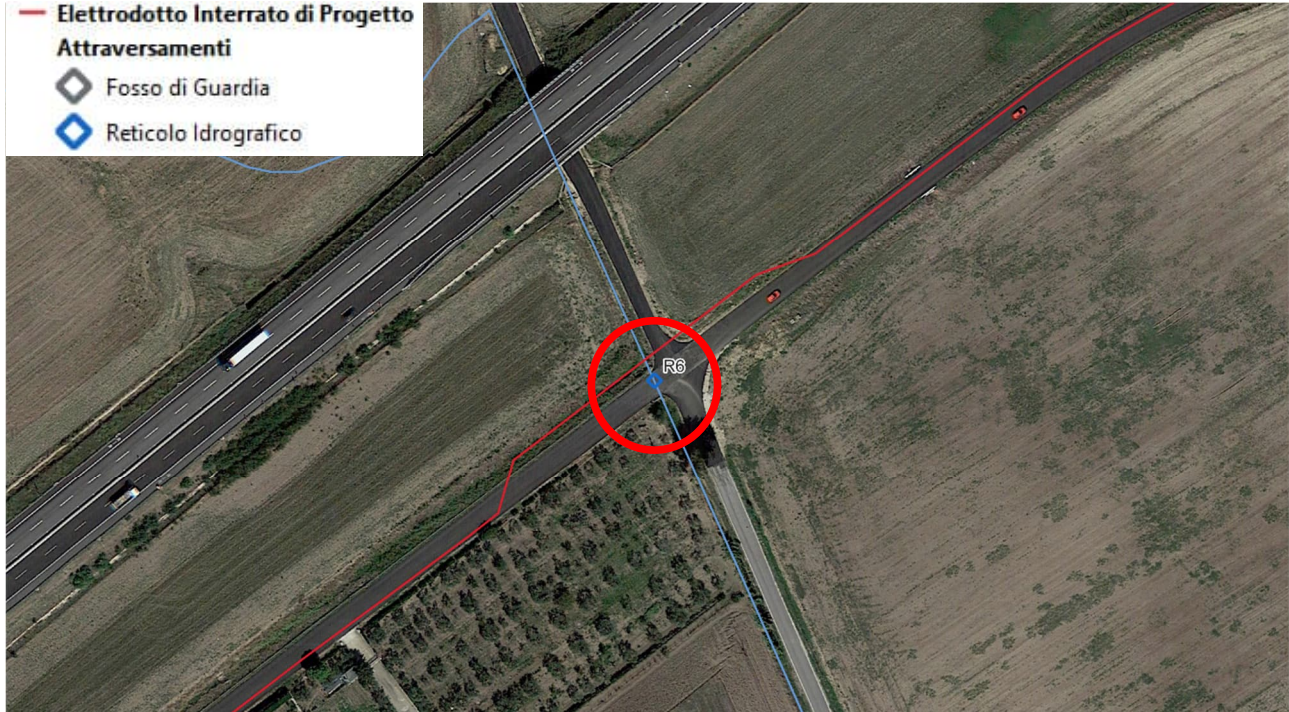


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Cancellotto Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza R6 – Reticolo Idrografico



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 58 di 61

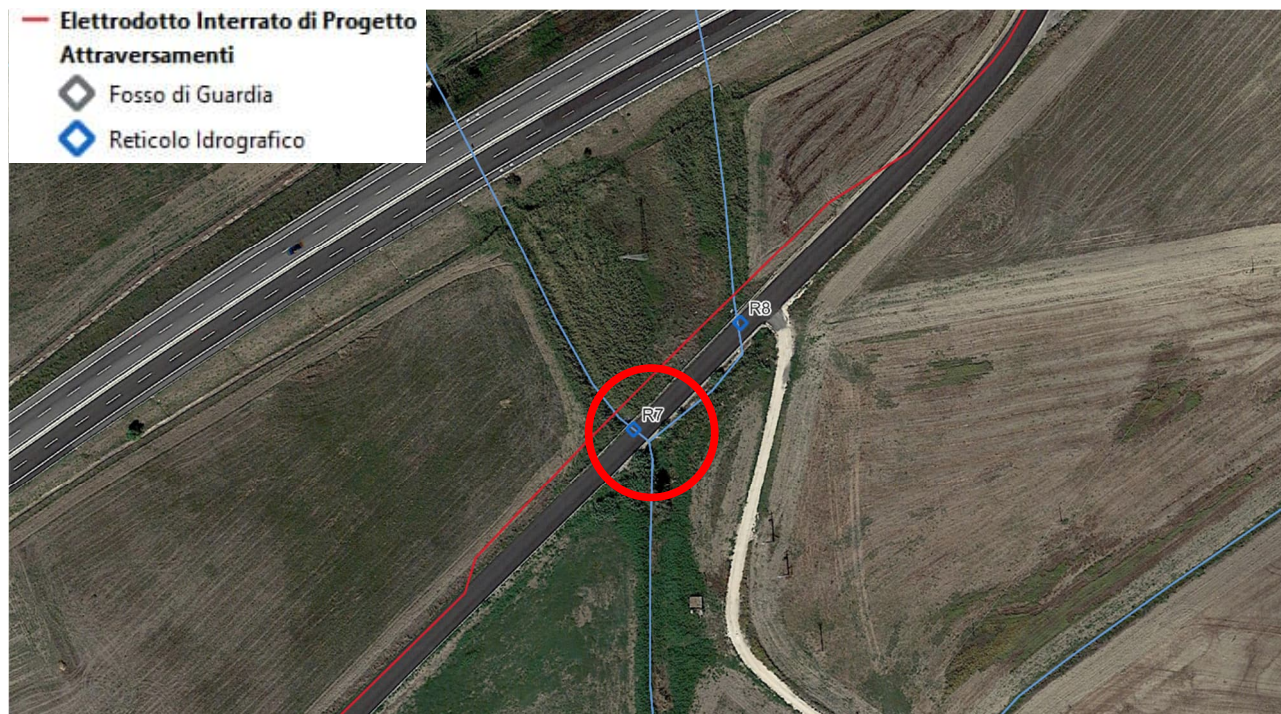


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza R7 – Reticolo Idrografico



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 59 di 61

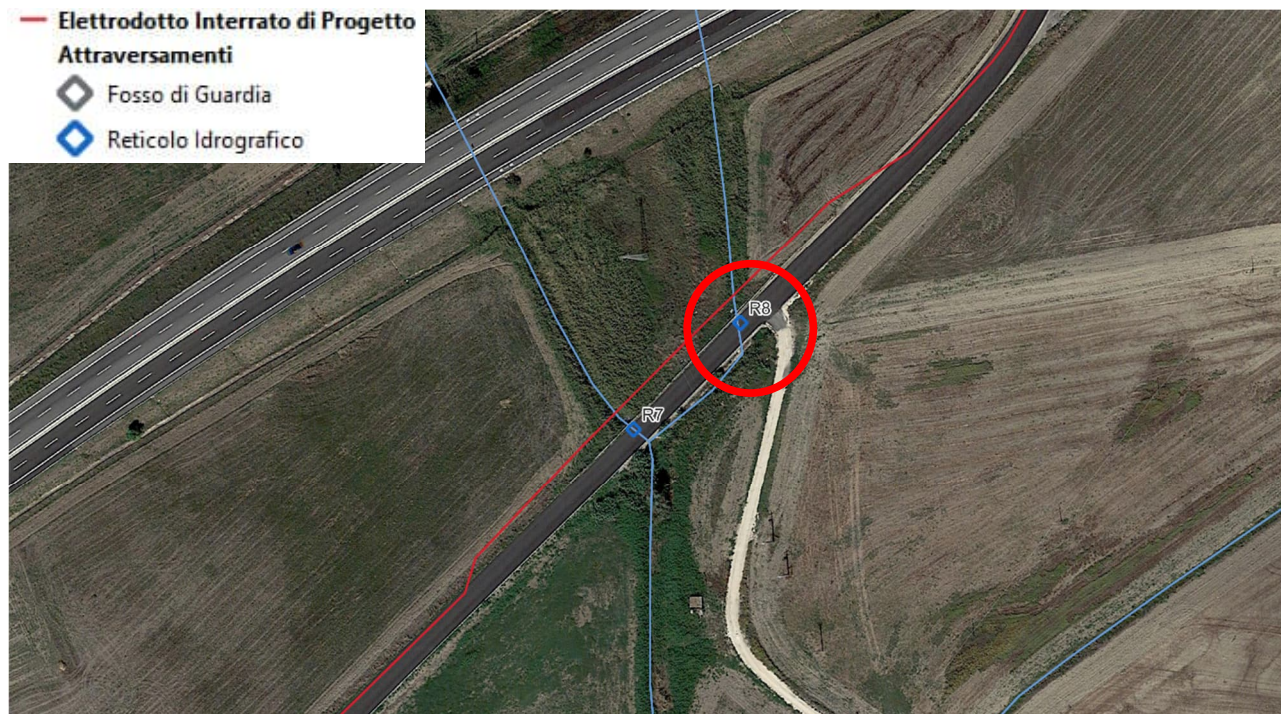


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza R8 – Reticolo Idrografico



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 60 di 61

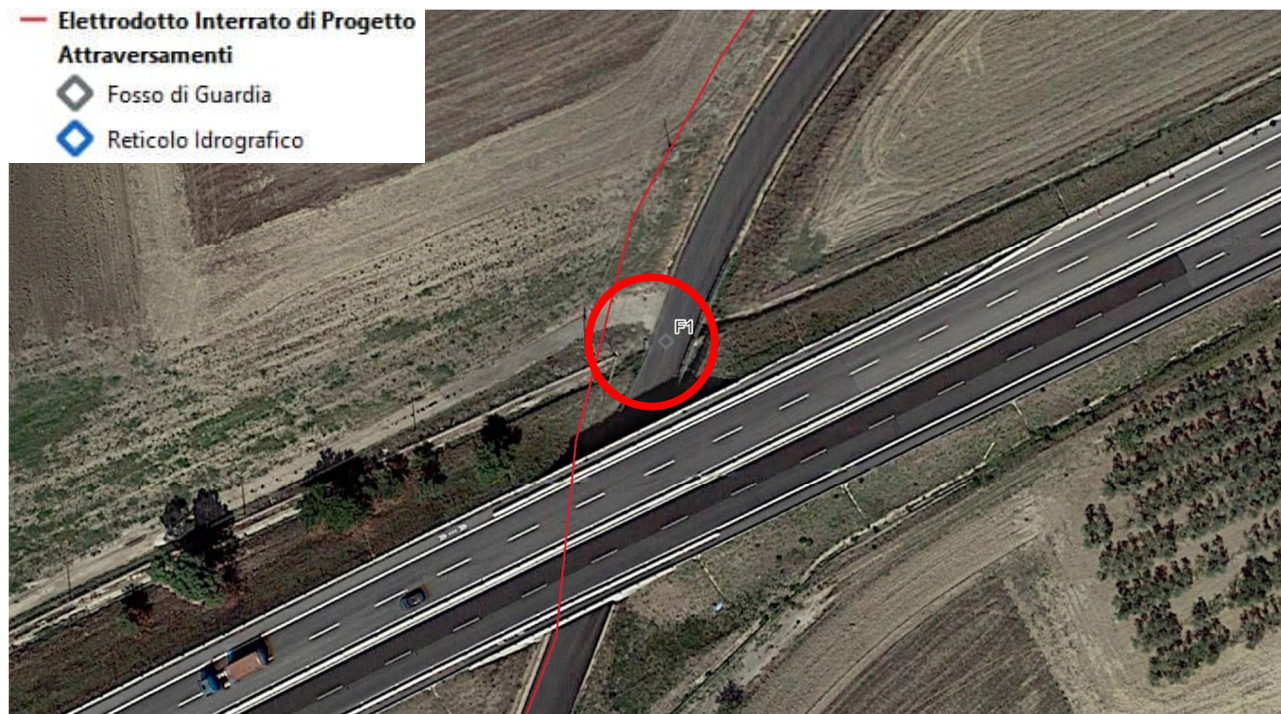


Bmgdue s.r.l. | Società Unipersonale
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Interferenza F1 – Fosso di Guardia



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
REL_14	Relazione Tecnica Opere di Connessione alla RTN	22/12/2023	R0	Pagina 61 di 61