



PROPONENTE:

HEPV29 S.R.L.
via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN)
hepv29srl@legalmail.it

MANAGEMENT:

EHM.Solar

EHM.SOLAR S.R.L.
Via della Rena, 20 39100 Bolzano - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799
info@ehm.solar

c.fiscale, p.iva e R.I. 03033000211

NOME COMMESSA:

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO
IMPIANTO AGROVOLTAICO AVENTE POTENZA
NOMINALE PARI A 8.120 kW E POTENZA MODULI PARI A
10.150,14 kWp, CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA
RETE ELETTRICA, SITO IN BRINDISI (BR) AL FG.179
PART.N.77-78-79-125-126-127- IMPIANTO 12**

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE UNICA

CODICE COMMESSA:

HE.19.0091

PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA:

Heliopolis

Galleria Passarella, 1 20122 Milano - Italy
tel. +39 02 37905900
via Alto Adige, 160/A 38121 Trento - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799

www.heliopolis.eu
info@heliopolis.eu

c.fiscale, p.iva e R.I. Milano 08345510963



PROGETTISTA:

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
dott. ing. ALBERTO ALBUZZI
ISCRIZIONE ALBO N° 2435

COLLABORATORE: Per. Ind. MIRKO GIRARDI

AMBIENTE IDRAULICA STRUTTURE

Dott. Ing. Orazio Tricarico
Via della Resistenza, 48/B1 - 70125 Bari (BA)
t. +39 080 3219948
info@atechsril.net www.atechsril.net



STUDI ARCHEOLOGICI

Dott.ssa Adele Barbieri
via Piave, 21- 73059 Ugento (LE)
t. 0833 554843
info@arceostudio.com www.arceostudio.com

STUDI GEOLOGICI

Dott.Geol. Michele Valerio

RILIEVI TOPOGRAFICI

GEOSECURE Geological & Geophysical Services
Via Tuscolana, 1003 - 00174 Roma (RM) SEDE LEGALE
Via Barcellona, 18 - 86021 Bojano (CB) SEDE OPERATIVA
t.+ 39 0874783120 info@geosecure.it

STUDI PEDO-AGRONOMICI

Dott. Agr. Matteo Sorrenti

STUDI FAUNISTICI

Dott. Nat. Maria Grazia Fraccalvieri

CONSULENZA LEGALE

STUDIO LEGALE PATRUNO
Via Argiro, 33 Bari
t.f. +39 080 8693336



OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA LINEA DI CONNESSIONE

SCALA:

-

NOME FILE:

NGIC505_Elaborato_08B_01.pdf

DATA:

MARZO 2021

TAVOLA:

DIE.RE02

N. REV.	DATA	REVISIONE
0	04.2021	Emissione

ELABORATO

M.Girardi

VERIFICATO

responsabile commessa
A.Albuzzi

VALIDATO

direttore tecnico
N.Zuech

Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica

Impianto 12

8,00MW in immissione

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

IMPIANTO 12 CODICE DI RINTRACCIABILITA' T0737752

NOVEMBRE 2020

Sommario

1	GENERALITA'	5
1.1	Premessa	5
1.2	Qualità dei materiali impiegati	6
1.3	Committente, edificio, impianto	6
1.4	Tipo di intervento e limiti di competenza	6
1.5	Leggi di riferimento	6
1.6	Norme impiantistiche di riferimento	8
1.7	Edificio/ambiente	12
1.7.1	Caratteristiche costruttive interessanti ai fini della realizzazione dell'impianto	12
1.7.2	Classificazione degli ambienti	12
1.7.3	Influenze esterne	12
1.8	Impianto	13
1.8.1	Alimentazioni elettriche	13
1.8.2	Massime cadute di tensione nelle condutture	13
1.8.3	Impianto di terra	14
1.8.4	Illuminamento normale	14
1.8.5	Illuminamento in emergenza	14
2	ELENCO ELABORATI DI PROGETTO	15
3	ANALISI DEI VINCOLI	17
4	DESCRIZIONE DELL'OPERA	18
4.1	Descrizione generale dell'opera	18
4.2	Descrizione generale dell'impianto	18
4.3	Componenti dell'impianto	19
4.3.1	Connessione alla rete elettrica– Impianto di rete per la connessione	19
4.3.2	Consegna dell'energia elettrica	20
4.3.3	Quadri elettrici di Media Tensione lato Utente	22
4.3.4	Distribuzione dell'energia elettrica	22
4.3.5	Produzione dell'energia elettrica	22
4.3.6	Impianto di terra	22
5	DATI DI SINTESI DELLE OPERE	23
6	MATERIALI IMPIEGATI – DIMENSIONI E TIPOLOGIA	24
6.1	Impianto di rete per la connessione	24

6.1.1	Tipologia di cavi di MT per l'impianto di rete per la connessione	24
6.1.2	Dimensionamento di cavi di MT per l'impianto di rete per la connessione	27
6.1.3	Modalità di posa dei cavi per l'impianto di rete per la connessione	27
6.2	Impianto di utenza per la connessione e reti interne	48
6.2.1	Tipologia di cavi di MT	48
6.2.2	Criterio di dimensionamento dei cavi	48
6.2.3	Modalità di posa interrata dei cavi	48
6.2.4	Cavidotti e pozzetti	48
6.3	Protezione contro i contatti diretti ed indiretti in MT	48
6.4	Protezione contro i contatti diretti ed indiretti in bt	49
7	INTERFERENZE CON ALTRI SOTTOSERVIZI	50
7.1	Note generali.....	50
7.2	Interferenze con linee di telecomunicazione.....	50
7.3	Attraversamenti stradali	50
7.4	Attraversamento linea BT	55
7.5	Attraversamento linea MT-AT	56

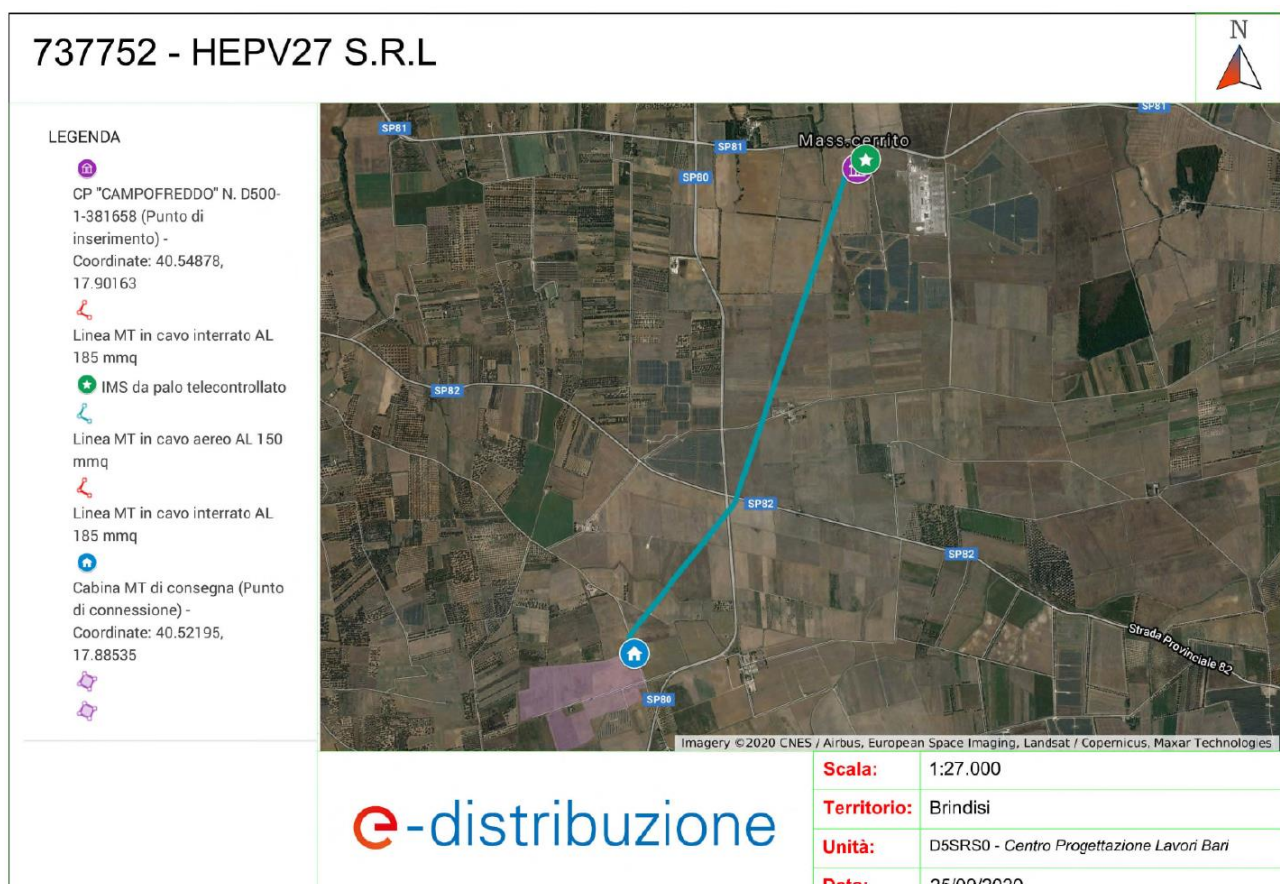
1 GENERALITA'

1.1 Premessa

Il presente documento costituisce parte del progetto definitivo finalizzato all'autorizzazione per la realizzazione e gestione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare individuato con codice di rintracciabilità T0737752 con potenza di immissione massima pari a 8.000kW, potenza nominale degli inverter pari a 8120kW e potenza installata pari a 10.150,14kWp (in seguito denominato impianto I2; che sorgerà nel Comune di Brindisi (BR) in Strada Provinciale 80. L'impianto verrà allacciato alla Rete di Distribuzione di E-DISTRIBUZIONE alla tensione di 20kV trifase a frequenza industriale di 50Hz su nuova connessione in derivazione ad antenna CP di Campofreddo esistente.

Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico allegato al preventivo di connessione di E-DISTRIBUZIONE.

IMPIANTO I2



1.2 Qualità dei materiali impiegati

Tutti i componenti degli impianti devono essere marcati CE, devono essere di qualità comprovata e dotati di contrassegno CEI e/o marchio I.M.Q., ove applicabile o di equivalente contrassegno se di produzione estera.

1.3 Committente, edificio, impianto

- Committente HEPV29 SRL IMPIANTO 12
- Utente finale HEPV29 SRL IMPIANTO 12
- Ubicazione dell'edificio/impianto IMPIANTO 12 Strada Provinciale 80 – BRINDISI

1.4 Tipo di intervento e limiti di competenza

- Tipo di intervento: Redazione del progetto definitivo per impianto elettrico di produzione e connessione alla rete elettrica in MT
- Limiti di competenza a monte: Cabina Primaria Campofreddo
- Limiti di competenza a valle: Apparecchiature di produzione
- Esclusioni -

1.5 Leggi di riferimento

Nella stesura del presente progetto si è fatto riferimento alla seguente legislazione cogente:

<i>Lavori pubblici</i>	
D.Lgs. 163 dd. 12.04.2006	Codice degli appalti pubblici di lavori, servizi e forniture.
D.P.R. 05.10.2010, n. 207	Regolamento di esecuzione ed attuazione D.Lgs. 163/2006.
L.P. 10.09.1993, n. 26	Norme in materia di lavori pubblici di interesse provinciale e per la trasparenza degli appalti.
D.P.P. 11.05.2012 n. 9 – 84/Leg.	Regolamento di attuazione della L.P. 10.09.1993, n. 26.
D.M. 19.04.2000, n. 145	Regolamento recante il capitolato generale di appalto dei lavori pubblici.

<i>Prevenzione infortuni</i>	
Legge 03/08/2007 n. 123	"Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia"
D.Leg.vo. 09/04/08 n. 81	"Attuazione dell'art. 1 della legge 03/08/07 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro." e ss. mm. ii.

<i>Impianti elettrici</i>	
R.D. n. 1775 del 11/12/1933	"Testo Unico di Leggi sulle Acque e Impianti Elettrici";
Legge 01/03/1968 n. 186	"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici e elettronici";
Legge 18/10/1977 n. 791	"Attuazione della Direttiva CEE 72/23 relativa alle garanzie di sicurezza del materiale elettrico utilizzato entro limiti di tensione";
D.P.R. 18/04/1994 n.392	"Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza."
D.Leg.vo 25/11/1996 n. 626	"Attuazione della Direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione";
D.Leg.vo 31/07/1997 n.277	"Modificazioni al D.Leg.vo 626/96, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione."
D.M.Ind.Comm.Art. 06/08/1998	"Attuazione della direttiva della Commissione 97/53/CE dell'11 settembre 1997 per l'adeguamento al progresso tecnico della direttiva 79/196/CEE del consiglio riguardante il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva, per il quale si applicano taluni metodi di protezione."
Legge 22/02/2001 n.36	"Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
D.P.C.M. 08/07/2003	"Fissazione dei limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti."
D.M. 29/05/2003	"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto dagli elettrodotti."

<i>Impianti elettrici</i>	
Delibera AEEGSI n° 99/08	"Testo integrato delle Connessioni Attive (TICA)"
<i>Varie</i>	
D.lgs. del 30/04/1992 n°285	"Nuovo codice della strada e successive integrazioni e modifiche"
L. del 9/01/1991 n°9/10	"Piano energetico nazionale"
D.M. Infrastrutture e trasporti del 5/11/2001	"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
D.M. Infrastrutture e trasporti del 19/04/2006	"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"
D.M. Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare 23/12/2013	"Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica - aggiornamento 2013"
Legge Regionale Sardegna del 20 giugno 1989, n. 43	"Norme in materia di opere concernenti linee ed impianti elettrici e regolamenti locali in materia di rilascio delle autorizzazioni alla costruzione degli elettrodotti, qualora presenti ed in vigore"

1.6 Norme impiantistiche di riferimento

<i>Norme tecniche di riferimento</i>	
CEI 0-16	Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 99-2	"Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata"
CEI 11-17	"Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"
CEI 11-25	"Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata"
CEI EN 60865-1 (CEI 11-26)	"Correnti di cortocircuito – Calcolo degli effetti. Parte 1"
CEI 99-5	"Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a."
<i>Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.)</i>	
CEI 64-8/1	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali"
CEI 64-8/2	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 2: Definizioni"

<i>Norme tecniche di riferimento</i>	
CEI 64-8/3	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali"
CEI 64-8/4	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza"
CEI 64-8/5	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici"
CEI 64-8/6	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 6: Verifiche"
CEI 64-8/7	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari"
<i>Protezione contro i fulmini</i>	
CEI EN 62305-1 Febbraio 2013	"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"
CEI EN 62305-2 Febbraio 2013	"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
CEI EN 62305-3 Febbraio 2013	"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
CEI EN 62305-4 Febbraio 2013	"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
CEI 81-29 Febbraio 2014	"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
CEI 81-30 Febbraio 2014	"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"
<i>Impianti elettrici</i>	
Norma CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici

<i>Norme tecniche di riferimento</i>	
Norma CEI 99-2	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
Norma CEI 99-3	Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
Norma CEI EN 50341-2-13	Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1kV in c.a. Aspetti Normativi Nazionali per l'Italia
Norma CEI 11-17+Var.VI	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 62271-100	Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
Norma CEI EN 62271-102	Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione
Norma CEI EN 60898-1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
Norma CEI 20-22	Prove d'incendio sui cavi elettrici
Norma CEI 20-37	Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;
Norma CEI EN 61009-1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
Norma CEI 33-2	Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
Norma CEI 36-12	Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V
Norma CEI EN 60044-1+Var	A1/A2 Trasformatori di corrente
Norma CEI EN 60044-2	Trasformatori di tensione induttivi
Norma CEI EN 60044-5	Trasformatori di tensione capacitivi
Norma CEI 41-1	Relè elettrici a tutto o niente e di misura. Norme generali
Norma CEI 57-2	Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata
Norma CEI 57-3	Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate
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 CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e stazioni elettriche

<i>Norme tecniche di riferimento</i>	
CEI 103-6	Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto
Norma CEI 64-2	Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione
Norma CEI 64-8+Var.	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
Norma CEI EN 60076-1	Trasformatori di potenza
Norma CEI EN 60137	Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV
Norma CEI EN 60721-3-3+ Var. A2	Classificazioni delle condizioni ambientali
Norma CEI EN 60721-3-4+ Var. A1	Classificazioni delle condizioni ambientali
Norma CEI EN 60068-3-3	Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature
Norma CEI EN 60099-5+Var.A1	Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
Norma CEI EN 50110-1-2	Esercizio degli impianti elettrici
Norma UNI EN ISO 2178	Misurazione dello spessore del rivestimento
Norma CEI EN 60694+Var.A1/A2	Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
Norma CEI EN 60947-7-2	Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame
Norma CEI EN 60529+Var. A1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
Norma CEI EN 60168	Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
Norma CEI EN 60383-1+Var.A11	Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata
Norma CEI EN 60383-2	Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata
Norme CEI EN 61284 Linee aeree	Prescrizioni e prove per la morsetteria
Norme UNI EN 54	Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio
Norme UNI 9795	Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio
Norma CEI EN 61000-6-2	Immunità per gli ambienti industriali
Norma CEI EN 61000-6-4	Emissione per gli ambienti industriali

Gli impianti di rete per la connessione dell'impianto di produzione sono progettati conformemente alle specifiche norme di unificazione nazionale e-distribuzione.

Per quanto non espressamente specificato nella relazione si precisa che i componenti che saranno installati rispetteranno quanto previsto dalla guida per le connessioni alla rete di e-distribuzione.

La presente relazione descrive le caratteristiche e i criteri di progettazione di un nuovo impianto di rete di e-distribuzione e definisce:

- requisiti generali dell'impianto;
- considerazioni tecniche generali in relazione al quadro delle esigenze da soddisfare;
- i criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche progettate;
- specifiche tecniche delle parti componenti l'impianto di connessione

1.7 EDIFICIO/AMBIENTE

1.7.1 Caratteristiche costruttive interessanti ai fini della realizzazione dell'impianto

- Informazioni generali: Non sono presenti;

1.7.2 Classificazione degli ambienti

- Luoghi conduttori ristretti: Non sono presenti;
- Locali contenenti bagni o docce: Non sono presenti;
- Locali adibiti ad uso medico: Non sono presenti;
- Locali a maggior rischio in caso di incendio: Non sono presenti;
- Luoghi con pericolo di esplosione: Non sono presenti;

1.7.3 Influenze esterne

- Temperatura Min./Max all'interno dell'edificio: $-5^{\circ}\text{C}/+40^{\circ}\text{C}$
- Temperatura Min./Max. all'aperto: $-5^{\circ}\text{C}/+40^{\circ}\text{C}$
- Condensa: No
- Corpi solidi estranei: Non presenti
- Polvere: Presente in quantità modesta
- Liquidi: Esposizione alle precipitazioni atmosferiche per tutti gli impianti esterni;
- Sostanze corrosive: Non presenti

- | | |
|--|---|
| • Muffe | Non rilevanti ai fini del presente progetto |
| • Insetti | Non rilevanti ai fini del presente progetto |
| • Vibrazioni o altre sollecitazioni meccaniche | Non rilevanti ai fini del presente progetto |
| • Correnti continue vaganti | Non rilevanti ai fini del presente progetto |
| • Caratteristiche del terreno | Non rilevanti ai fini del presente progetto |
| • Carico di neve | Secondo normativa vigente |

1.8 Impianto

1.8.1 Alimentazioni elettriche

- | | |
|---|---|
| • Alimentazione da rete in BT | F+N - 230 V - 6 kW, per la parte degli ausiliari della cabina di consegna |
| • Alimentazione da rete in MT | 3F - 20 kV, a partire dalla CP Campofreddo |
| • Tipo di collegamento a terra (TT, TN-C, TN-S, IT) | IT |
| • Corrente di cc al punto di consegna: | 16 kA |
| • Corrente di guasto a terra nel punto di consegna: | Allo stato attuale non definita |
| • Distribuzione: | 3F - 20 kV |
| • Potenza disponibile | Parco fotovoltaico 12 8000kW |
| • Alimentazione da pannelli fotovoltaici | Si |
| • Alimentazione da G.E. | No |
| • Alimentazione di continuità (UPS) | No |
| • Altra alimentazione di sicurezza | No |

1.8.2 Massime cadute di tensione nelle condutture

- | | |
|-------------------------|-----|
| • Stringhe C.C. | 1% |
| • Inverter + trafo | 1% |
| • Distribuzione BT | 1% |
| • Distribuzione MT | 1% |
| • Motori all'avviamento | 12% |
| • Illuminazione | 4% |

- Prese a spina 4%

1.8.3 Impianto di terra

Sarà realizzato un unico impianto di terra utilizzando le fondazioni dei generatori e collegandole assieme.

1.8.4 Illuminamento normale

- Locali tecnici 200 lx

1.8.5 Illuminamento in emergenza

- Locali tecnici 5 lx sulle vie di fuga

2 ELENCO ELABORATI DI PROGETTO

- DEL.REO1 RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA
- DEL.REO2 VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI A BASSA FREQUENZA
- DAM.PLO1 INQUADRAMENTO SU CARTA PPTR 1:20.000
- DAM.PLO2 INQUADRAMENTO SU CARTA AREE NON IDONEE 1:20.000
- DAM.PLO3 INQUADRAMENTO SU CARTA PAI REGIONALE 1:20.000
- DAM.PLO4 INQUADRAMENTO SU CARTA IDROGEOMORFOLOGICA - A.D.B. PUGLIA 1:20.000
- DAM.PLO5 INQUADRAMENTO SU CARTA PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE 1:25.000
- DAM.PLO6 INQUADRAMENTO SU CARTA COMUNE DI BRINDISI: AREE NON IDONEE 1:20.000
- DAM.PLO7 INQUADRAMENTO SU CARTA COMUNE DI BRINDISI: PPTR 1:20.000
- DAM.PLO8 INQUADRAMENTO SU CARTA COMUNE DI BRINDISI: PRG ZONIZZAZIONE 1:20.000
- DAM.PLO9 INQUADRAMENTO SU CARTA COMUNE DI BRINDISI: PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA 1:20.000
- DAM.PL10 ASSEVERAZIONE VINCOLI
- DEL.PLO1 LINEA AEREA DI CONNESSIONE LAYOUT 1 – CTR 1:1000
- DEL.PLO2 LINEA AEREA DI CONNESSIONE LAYOUT 2 – CTR 1:1000
- DEL.PLO3 LINEA AEREA DI CONNESSIONE LAYOUT 3 – CTR 1:1000
- DEL.PLO4 LINEA AEREA DI CONNESSIONE LAYOUT 1 – ORTOFOTO 1:1000
- DEL.PLO5 LINEA AEREA DI CONNESSIONE LAYOUT 2 – ORTOFOTO 1:1000
- DEL.PLO6 LINEA AEREA DI CONNESSIONE LAYOUT 3 – ORTOFOTO 1:1000
- DEL.PLO7 PROFILO ALTIMETRICO LINEA DI CONNESSIONE
- DEL.PLO8 PROFILO ALTIMETRICO LINEA DI CONNESSIONE
- DEL.PLO9 PLANIMTERIA CABINA PRIMARIA CAMPO FREDDO

- DEL.PC01 DETTAGLI DI PROGETTO - PART ESECUZIONE LINEE AEREE E INTERRATE
- DEL.PC02 DETTAGLI DI PROGETTO - PARTICOLARE CABINA DI CONSEGNA
- DEL.SD01 CP CAMPO FREDDO - SCHEMA UNIFILARE AT/MT
- DEL.SD02 CONNESSIONE - SCHEMA UNIFILARE MT
- DEL.TA01 LINEA AEREA DI CONNESSIONE LAYOUT 1 - CARTA CATASTALE 1:2000
- DEL.TA02 LINEA AEREA DI CONNESSIONE LAYOUT 2 - CARTA CATASTALE 1:2000
- DEL.TA03 PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO

3 ANALISI DEI VINCOLI

Con l'obiettivo di verificare eventuali problematiche afferenti la possibilità di insediamento di infrastrutture elettriche si è proceduto a verificare puntualmente l'eventuale presenza di vincoli di tipo geomorfologici, idrologici, botanico vegetazionali, delle aree protette e dei siti naturalistici.

A tal proposito viene allegata al progetto l'asseverazione redatta e sottoscritta dall'ing Orazio Tricarico che attesta l'assenza di vincoli ostativi alla realizzazione delle opere di connessione.

4 DESCRIZIONE DELL'OPERA

4.1 Descrizione generale dell'opera

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare. Impianto 12 di cui la codice di rintracciabilità T0737752 con potenza di immissione massima pari a 8.000,00 kW, potenza nominale degli inverter pari a 8.120,00kW e potenza installata pari a 10.150,14 kWp. L'impianto sorgerà nel Comune di Brindisi (BR) in Strada Provinciale 80. L'impianto verrà allacciato alla Rete di Distribuzione di E-DISTRIBUZIONE alla tensione di 20kV trifase a frequenza industriale di 50Hz su nuova connessione in derivazione ad antenna dalla CP Campofreddo.

Il progetto degli impianti si inquadra nell'ambito della produzione di energia da fonti rinnovabili (fonti di energia di «pubblico interesse e di pubblica utilità»).

Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'Impianto:

Impianto	12
Potenza totale moduli FV	10.150,14 kWp
Potenza immessa in rete	8.000,00 kW
Potenza ai fine della connessione	8.000,00 kW
Potenza nominale	8.120,00 kW

L'impianto sarà allacciato alla rete di distribuzione tramite realizzazione di una nuova linea in media tensione. Come previsto dalla soluzione tecnica la linea a partire dalla Cabina Primaria Campofreddo sarà posata in tubazione interrata fino al punto di installazione dell'IMS da palo da cui poi sarà derivata la linea aerea fino alla nuova cabina di consegna. La cabina di consegna sarà collegata in antenna alla cabina primaria AT/MT CP Campofreddo, inoltre ai sensi della deliberazione dell'Autorità ARG/elt 99/08 e s.m.i. nel presente progetto sono ricomprese le opere relative all'impianto di rete per la connessione così come definite dalla norma CEI 0-16:2019

Per il layout di dettaglio si rimanda agli elaborati progettuali allegati alla presente relazione.

4.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

Le opere da elettricista definite in questo documento riguardano la realizzazione di:

- Impianti di produzione dell'energia elettrica da fonte solare;
- Impianti di rete per la connessione, linee interrate ed aeree e cabina di consegna;

- Impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza dei locali tecnici, con realizzazione dei punti di comando (interrotto, deviato, pulsante ecc.), punti luce ed installazione degli apparecchi d'illuminazione;
- Impianto di FM, con posa di prese a spina tipo civile ed industriale ed alimentazione di utilizzatori fissi;
- Impianto di terra.

4.3 COMPONENTI DELL'IMPIANTO

L'impianto in progetto si compone essenzialmente dei seguenti sistemi e sottosistemi.

- Connessione alla rete elettrica esistente – Impianti di rete per la connessione;
- Consegna dell'energia elettrica;
- Quadri elettrici di Media Tensione;
- Distribuzione dell'energia elettrica;
- Produzione dell'energia elettrica;
- Impianto luce e FM;
- Impianto di terra;
- Supervisione e controllo dell'Impianto

4.3.1 Connessione alla rete elettrica– Impianto di rete per la connessione

L'impianto di produzione sarà allacciato in MT a 20 kV 3F mediante realizzazione di una nuova linea in cavo aereo e interrato, costituente ai sensi della Norma CEI 0-16 l'impianto di rete per la connessione, direttamente alla cabina primaria AT/MT, CP Campofreddo.

Dal lato CP Campofreddo la linea si attesterà al quadro di MT in container esistente tipo DY770 sezione TR ROSSO.

Più in dettaglio la linea di connessione sarà posata in esecuzione interrata a partire dalle sbarre di MT della CP Campofreddo sino a raggiungere il dispositivo di sezionamento da palo IMS, dopodiché la linea sarà posata in esecuzione aerea, sempre però della tipologia in cavo e non conduttore nudo, ed il cui tracciato è indicato negli elaborati grafici allegati. A partire dal dispositivo di sezionamento IMS la linea sarà sospesa su un'unica palificazione fino a raggiungere la cabina di consegna. La palificazione sarà dimensionata per poter ospitare due linee in cavo aeree.

Il dimensionamento dei sostegni e dei componenti di amarro è stato condotto secondo le norme tecniche CEI EN 50341-2-13 "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a".

Nel successivo paragrafo verranno fornite le opportune indicazioni sulla tipologia di cavo da utilizzare per realizzare l'impianto di rete per la connessione.

Negli elaborati grafici allegati vengono date indicazioni: del tracciato, della tipologia di cavo e modalità di posa.

Si specifica che alla fine dei lavori di realizzazione dell'impianto di rete per la connessione dell'impianto, ancorché realizzato dal produttore, lo stesso sarà ceduto ad E-Distribuzione e pertanto sarà ricompreso negli impianti del gestore di rete e sarà quindi utilizzato per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione. Conseguentemente il titolare dell'autorizzazione alla realizzazione delle opere sarà HEPV29 SRL, mentre il titolare dell'autorizzazione all'esercizio sarà E-Distribuzione.

4.3.2 Consegna dell'energia elettrica

Come sopra descritto, l'impianto sarà collegato alla rete elettrica in MT a 20 kV 3F mediante realizzazione di una nuova cabina di consegna da posizionare secondo gli elaborati grafici di progetto.

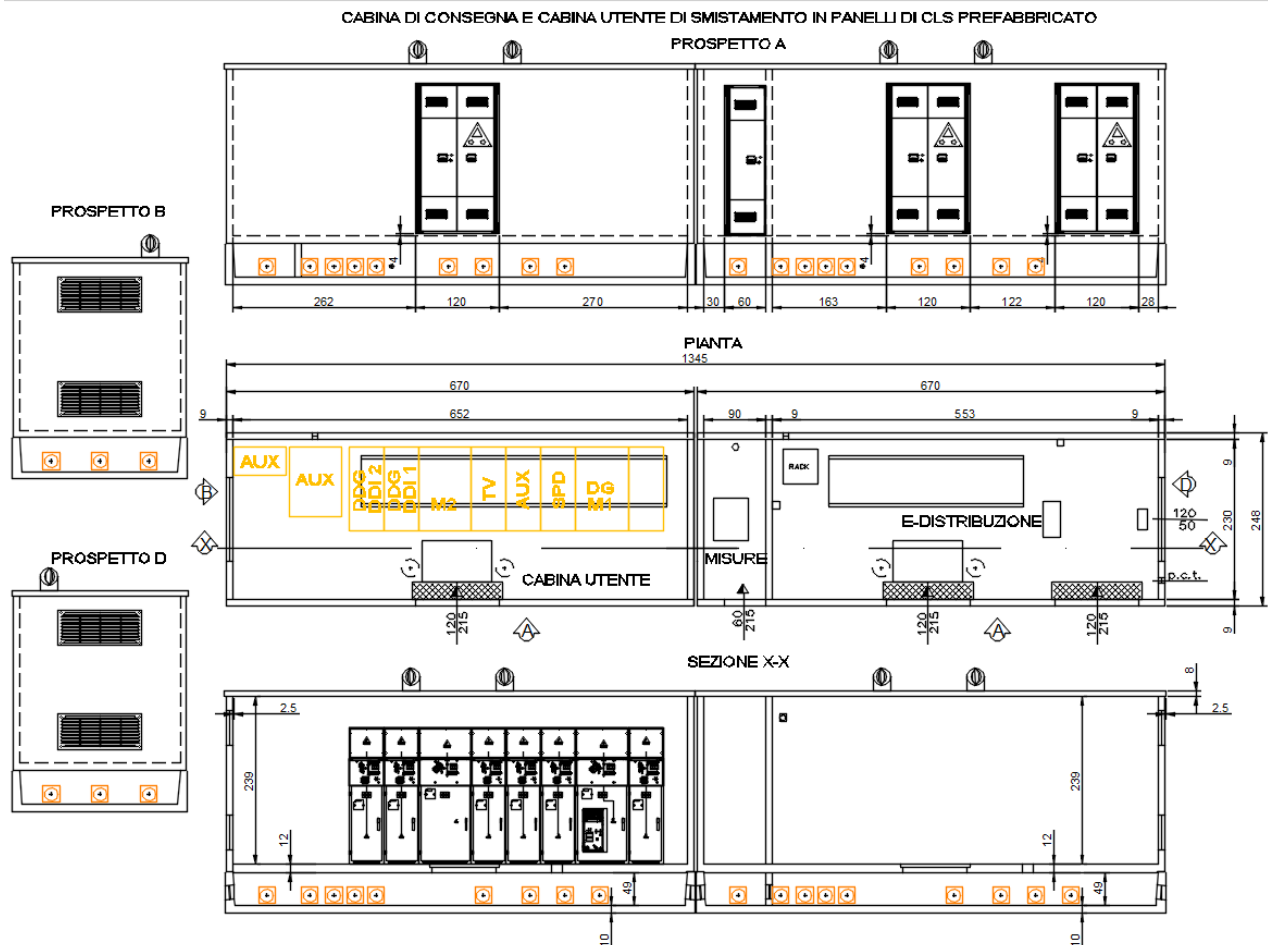
La cabina di consegna sarà realizzata e fornita secondo lo standard ED DG2092 ed ospiterà le apparecchiature per la connessione dell'impianto alla rete del distributore come previsto da preventivo di connessione TICA.

Nel posizionamento della cabina saranno rispettate le fasce di rispetto dalle strade e dai fondi confinanti previste rispettivamente dal Codice della Strada e dal Regolamento Urbano Comunale.

All'interno della cabina si possono distinguere due locali:

- Locale E-DISTRIBUZIONE: alloggia i quadri elettrici di MT, i quadri BT, le apparecchiature di controllo, oltre a tutte le apparecchiature di protezione e di controllo richieste dalle normative vigenti e necessarie a garantire la corretta connessione dell'impianto fotovoltaico alla CP Campofreddo;
- Locale misure (per le eventuali apparecchiature di misura) con accesso indipendente.

A fianco della cabina di consegna sarà collocato un altro manufatto che ospiterà le apparecchiature di protezione e controllo lato UTENTE.



Anche se l'onere economico della costruzione di questa opera è a cura del produttore, alla fine dei lavori e prima di mettere in esercizio l'impianto, saranno stipulati dei contratti di servitù di elettrodotto, passaggio e cabina limitatamente agli spazi che contengono le apparecchiature di consegna.

La cabina sarà dotata di impianto di terra a cui saranno collegate tutte le masse delle apparecchiature, il cui dimensionamento sarà effettuato sia in base alla corrente monofase a terra ed al suo tempo di eliminazione come verranno comunicate da e-distribuzione.

Inoltre, nel lato Utente troveranno alloggiamento anche le apparecchiature ed i sistemi per la remotizzazione ed il controllo dell'intero impianto

La cabina sarà completata di impianto d'illuminazione ed FM.

Negli elaborati grafici allegati vengono date indicazioni per: dimensioni, tipologia, posizione e relativa distanza dai confini.

4.3.3 Quadri elettrici di Media Tensione lato Utente

Nella cabina di consegna lato Utente troveranno ubicazione le apparecchiature di Media Tensione destinate alla protezione e comando delle linee elettriche di distribuzione così come indicato negli elaborati grafici di progetto, ed in conformità alla Norma CEI 0-16, "Impianto di utenza per la connessione".

4.3.4 Distribuzione dell'energia elettrica

La distribuzione dell'energia elettrica all'interno dell'impianto verrà eseguita mediante cavi di MT posati secondi gli elaborati grafici allegati.

4.3.5 Produzione dell'energia elettrica

La produzione dell'energia elettrica dei due impianti di generazione è affidata a moduli fotovoltaici disposti in campo che alimentano INVERTER di potenza per conversione CC/AC.

4.3.6 Impianto di terra

È prevista la realizzazione di un unico impianto di terra costituito da corda di rame nuda posata nello scavo di posa dei cavidotti di campo. All'impianto di terra di campo saranno collegati gli impianti di terra delle cabine di consegna e di trasformazione e le strutture di sostegno e movimentazione dei moduli fotovoltaici.

L'esercizio e la manutenzione saranno effettuate secondo la regola d'arte e saranno condotte in conformità alla normativa vigente e a quanto indicato nel manuale d'uso e manutenzione. Le operazioni di manutenzione e la loro cadenza temporale saranno quelle indicate nelle norme tecniche di riferimento e nel manuale d'uso e manutenzione. La manutenzione sarà effettuata da personale esperto in materia sulla base della regola d'arte che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni.

Il locali tecnici saranno dotati di impianto di illuminazione di emergenza.

5 DATI DI SINTESI DELLE OPERE

PREVISTA COSTRUZIONE	DESCRIZIONE	QUANTITA'	UNITA' DI MISURA
SI	Linea di collegamento QMT DY770 CP di Campofreddo e IMS DY 806 3x1x185 ARG7H1R	200	m
SI	Dispositivo di sezionamento su palo di amarro DY806	1	Cad.
SI	Linea di collegamento IMS DY806 e P29 3x1x150 ARG7H1R	3500	m
SI	Linea di collegamento P29 e Q MT CONSEGNA 3x1x185 ARG7H1R	35	m
SI	Palo di linea 16/F/17 con relativa fondazione in cls	9	Cad.
SI	Palo di linea 12/G/24 con relativa fondazione in cls	9	Cad.
SI	Palo di linea 16/G/24 con relativa fondazione in cls	14	Cad.
SI	Palo di linea 16/H/24 con relativa fondazione in cls	2	Cad.
SI	Palo di linea 12/J/28 con relativa fondazione in cls	2	Cad.
SI	Palo di linea 16/J/28 con relativa fondazione in cls	2	Cad.
SI	Manufatto prefabbricato per cabina di consegna DG2092	1	Cad.
SI	Cabina di Consegna DG2092 Q MT di consegna tipo DY900-DY808 16kA	1	Cad.

6 MATERIALI IMPIEGATI – DIMENSIONI E TIPOLOGIA

6.1 Impianto di rete per la connessione

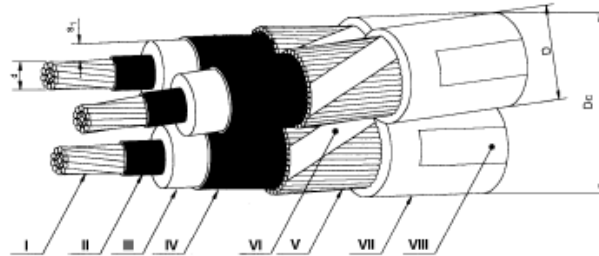
6.1.1 Tipologia di cavi di MT per l'impianto di rete per la connessione

In conformità a quanto previsto sulla guida per le connessioni alla rete elettrica di e-distribuzione per linee interrate i cavi da utilizzare saranno del tipo tripolare ad elica con conduttori in alluminio, aventi isolamento estruso (HEPR o XLPE) e con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi.

I cavi da utilizzare per la realizzazione dell'impianto di rete per la connessione saranno del tipo ARG7HIRX 12/20 kV per la parte interrata ed ARG7H5EXY 12/20 kV per la parte aerea.

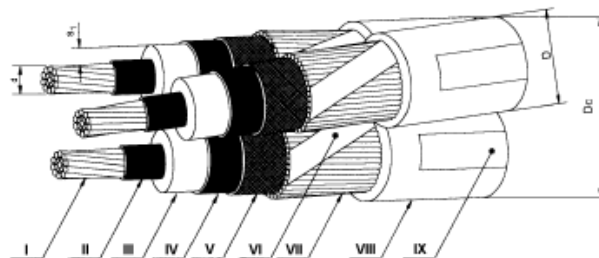
6.1.1.1 Porzione interrata

Cavi tripolari ad elica visibile con conduttori in alluminio



- | | |
|--|---------------------------------------|
| I - Conduttore | V - Schermo |
| II - Strato semiconduttore | VI - Nastro equalizzatore (eventuale) |
| III - Isolante | VII - Guaina di PVC |
| IV - Strato semiconduttore estruso sull'isolante | VIII - Stampigliatura |

1. Cavo isolato con HEPR (ARG7H1RX-12/20 kV)



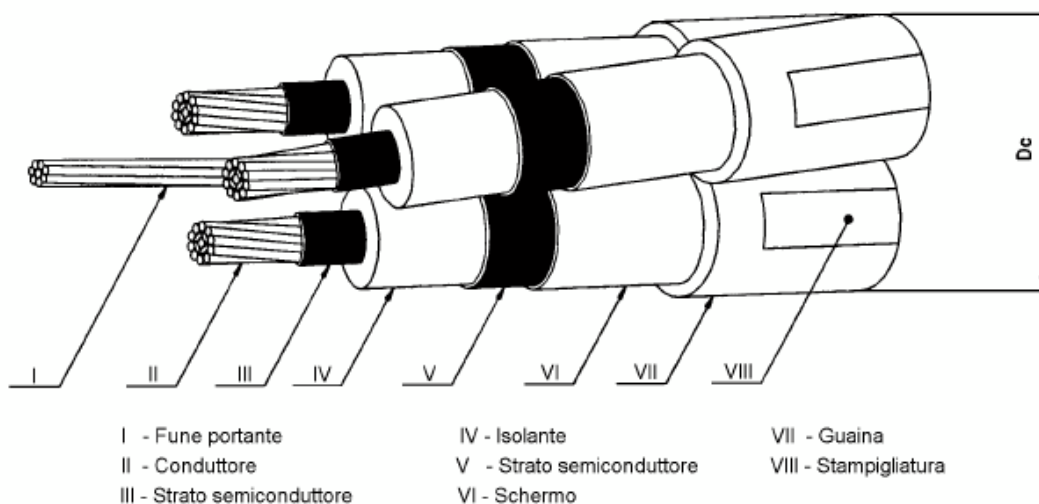
- | | |
|--|---------------------------------------|
| I - Conduttore | VI - Nastro equalizzatore (eventuale) |
| II - Strato semiconduttore | VII - Schermo |
| III - Isolante | VIII - Guaina di PVC |
| IV - Strato semiconduttore estruso sull'isolante | IX - Stampigliatura |
| V - Nastri semiconduttori | |

2. Cavo isolato con XLPE (ARE4H1RX-12/20 kV)

Matricola	Numero dei conduttori per sez. nominale [n° x mm ²]	Diametro sul conduttore d [mm]	Isolamento	Diametro sull'isolante d+s ₁ [mm]	Diametro esterno D [mm]	Diametro circoscritto Dc max [mm]	Massa nominale [kg/km]	Tabella
33 22 72	3x (1x70)	9,7 ÷ 10,1	HEPR	21,5 ÷ 23,3	27,7 ÷ 31,0	67	3000	DC 4379
			XLPE	21,9 ÷ 23,4	30,0 ÷ 35,0	75	3100	
33 22 73	3x(1x120)	12,9 ÷ 13,4	HEPR	24,7 ÷ 26,6	30,9 ÷ 34,3	74	4000	
			XLPE	25,0 ÷ 27,0	33,0 ÷ 38,0	82	3800	
33 22 74	3x(1x185)	15,9 ÷ 16,5	HEPR	27,7 ÷ 29,8	33,9 ÷ 37,3	81	4800	
			XLPE	27,7 ÷ 30,1	36,0 ÷ 41,0	89	4600	

6.1.1.2 Porzione aerea

Cavi tripolari ad elica visibile isolati con gomma etilenpropilenica (HEPR) o con polietilene reticolato (XLPE) e fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm



Matricola	Conduttori	Isolante	Formazione [n° x mm ²]	Diametro cirscritto nominale Dc [mm]	Massa nominale [kg/km]	Tabella
33 22 92	Alluminio	HEPR	3x35+1x50	59,3	2100	DC 4389 (3322 G)
33 22 95			3x50+1x50	61,4	2300	
33 22 93			3x95+1x50	67,8	3000	
33 22 94			3x150+1x50	73,3	3700	
33 22 92		XLPE	3x35+1x50	59,3	2000	
33 22 95			3x50+1x50	61,4	2200	
33 22 93			3x95+1x50	67,8	2800	
33 22 94			3x150+1x50	73,3	3500	

6.1.2 Dimensionamento di cavi di MT per l'impianto di rete per la connessione

Per la scelta del tipo di cavo si considera che il sistema elettrico sia di categoria A dal punto di vista del funzionamento con una fase a terra (comprende quei sistemi in cui si permette il funzionamento con una fase a terra per una durata non superiore ad un'ora).

Si ottengono i seguenti valori per il cavo MT:

- tensione nominale 20 kV;
- tensione massima 24 kV;
- durata massima per ogni singolo caso di funzionamento con fase a terra fino a 1 ora.

Quindi come sopra indicato, i cavi da utilizzare per la realizzazione dell'impianto di rete per la connessione saranno del tipo ARG7HIRX 12/20 kV per la parte interrata ed ARG7H5EXY 12/20 kV per la parte aerea.

La sezione della linea non viene dimensionata analiticamente ma è stata scelta nella taglia unificata stabilita da E-DISTRIBUZIONE, ovvero con conduttori unipolari in alluminio da 185 mm², che assicura una portata di 324 A con posa interrata in tubo corrugato per la parte interrata ed in alluminio da 150 mm², che assicura una portata di 340 A per la parte aerea.

6.1.3 Modalità di posa dei cavi per l'impianto di rete per la connessione

6.1.3.1 Porzione interrata

Internamente alla CP Campofreddo e sino a raggiungere il dispositivo di sezionamento, i cavi verranno posati tubazioni polietilene ad alta densità del tipo corrugato del diametro di 160 mm.

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);
- 0,8 m (su terreno pubblico).

I tubi impiegati risponderanno alle caratteristiche riportate nelle tabelle di unificazione.

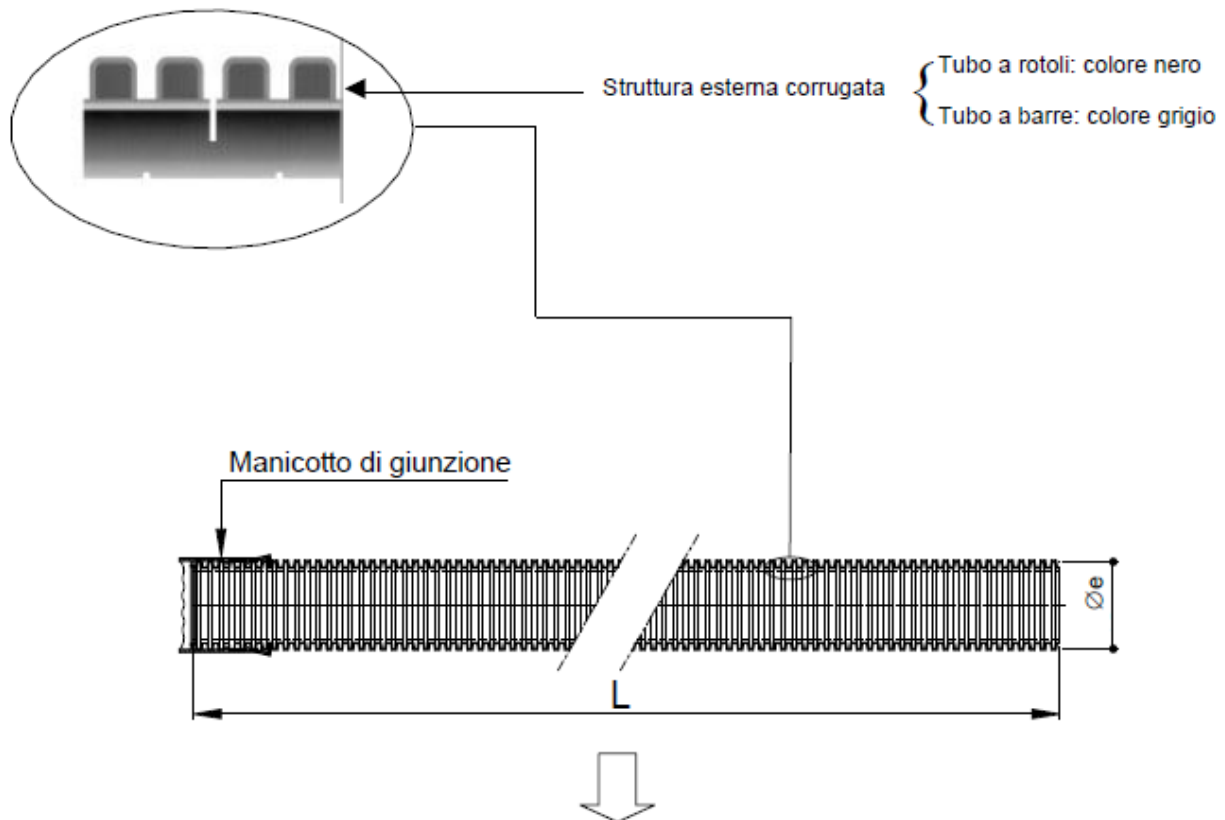
Durante l'esecuzione dei lavori sarà prestata particolare attenzione ai sottoservizi presenti sul posto (condotte fognarie, idriche, linee elettriche, telefoniche, ecc.).

Qualunque interferenza riscontrabile durante la posa del cavo, sarà sottopassata.

Saranno ripristinate tutte le pavimentazioni preesistenti fino alla completa ricomposizione dello stato di fatto. A lavoro ultimato tutti i ripristini verranno eseguiti alla stessa quota del piano preesistente, privo di eventuali dossi o avvallamenti.

Negli elaborati grafici allegati vengono date indicazioni: del tracciato, della tipologia di cavo e modalità di posa comprese le sezioni tipo di scavo da realizzare.

PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE



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

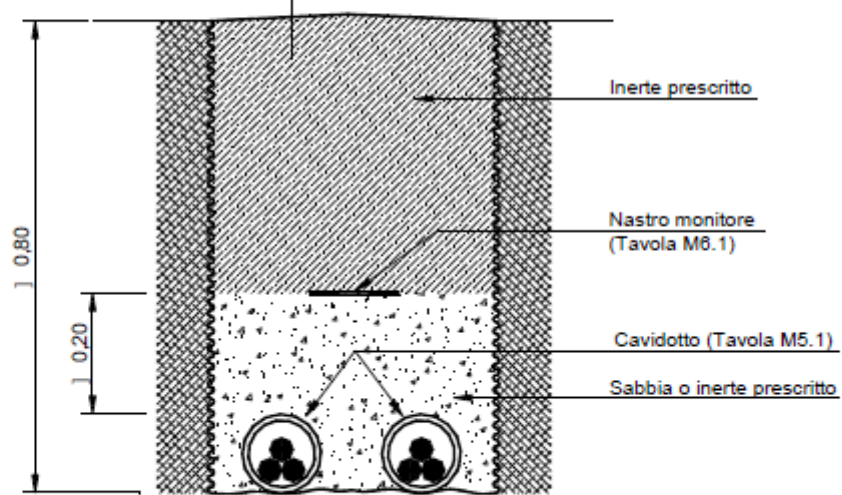
- resistenza all'urto: - tubo Øe 25450 mm: 15 J;
- tubo Øe 63 mm: 20 J;
- tubo Øe 125 mm: 28 J;
- tubo Øe 160 mm: 40 J.

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	

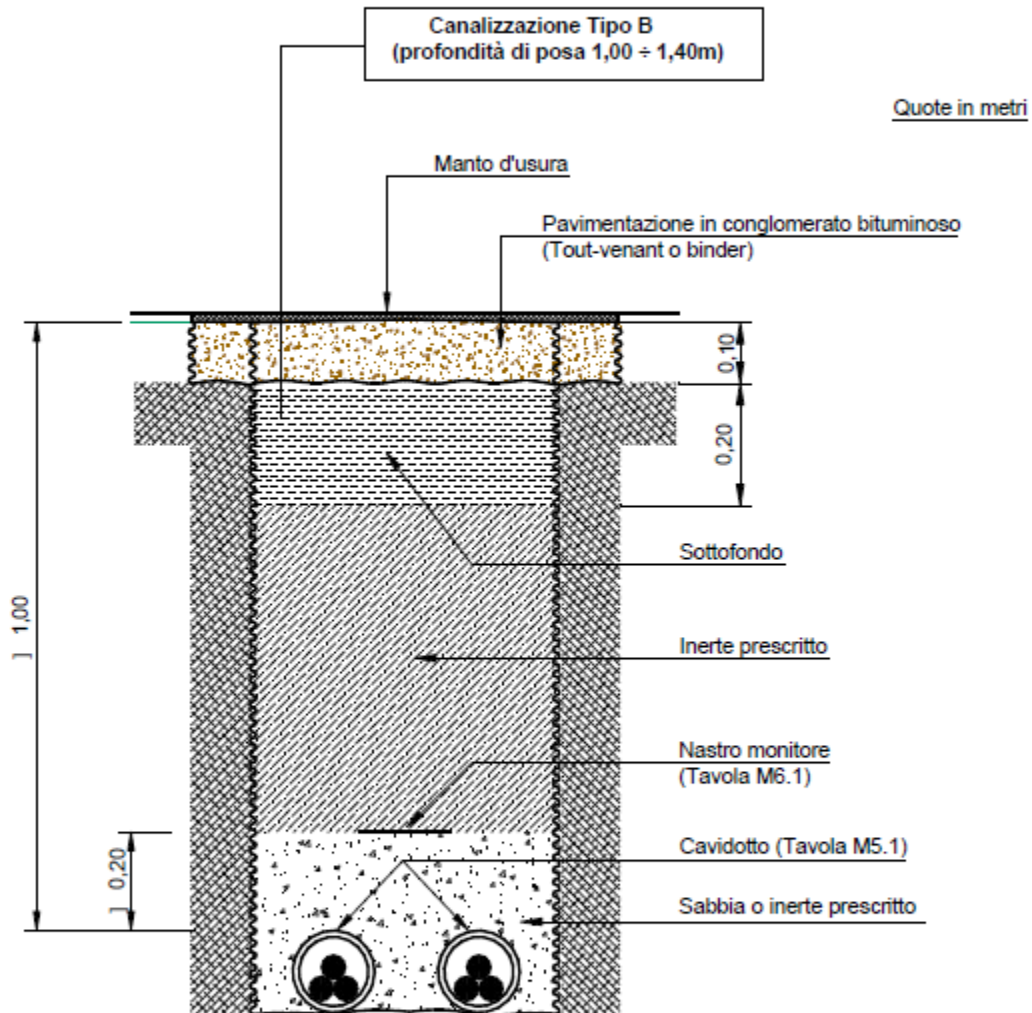
Posa di n° 2 cavi MT su strada sterrata o terreno agricolo (Norme CEI 11-17)

Canalizzazione Tipo A
(profondità di posa 0,60 ÷ 1,00)

Quote in metri

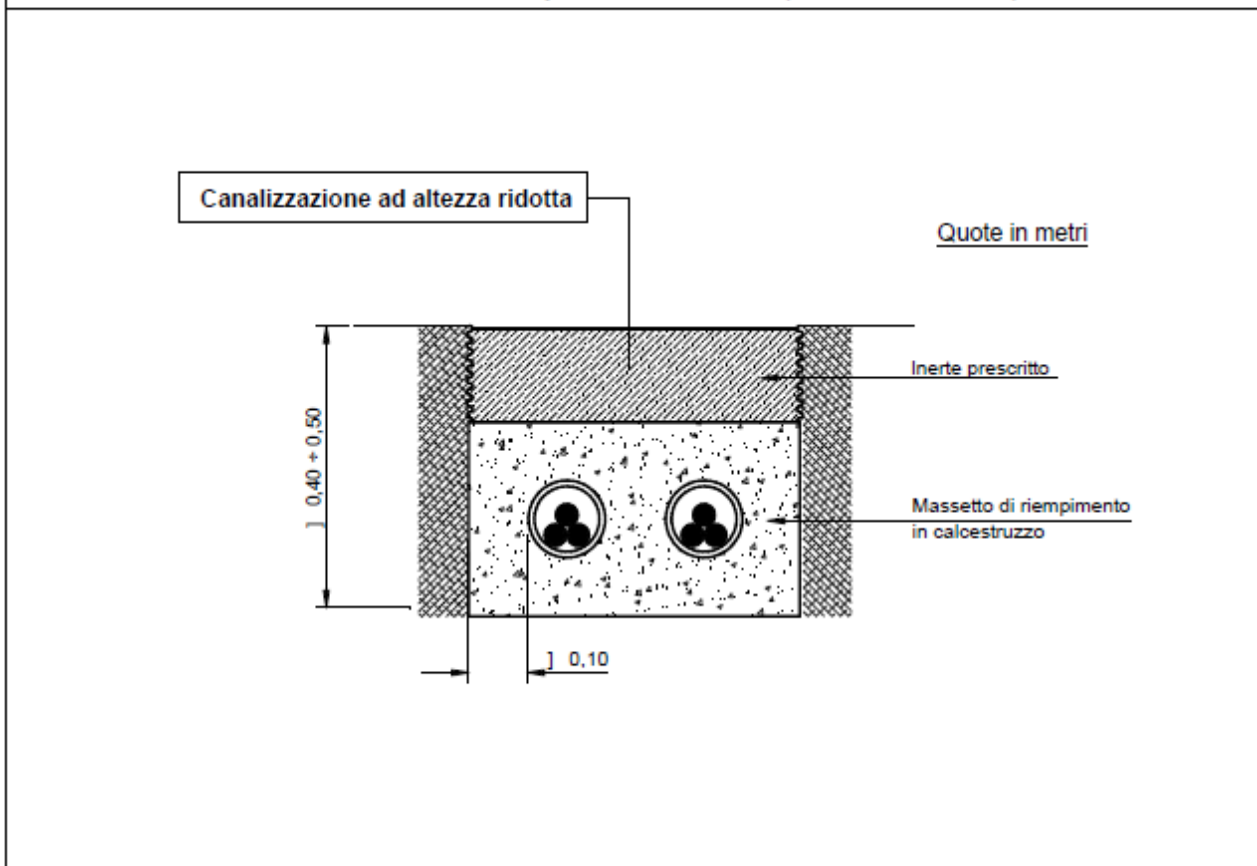


Posa di n° 2 cavi MT su strada asfaltata pubblica (Nuovo codice della strada)



N.B. : - per la posa su strada asfaltata in proprietà privata deve essere prevista la canalizzazione tipo A. In questo caso, infatti, valgono le prescrizioni delle Norme CEI 11-17 (art. 2.3.11.e) che stabiliscono una profondità minima, tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo, di 0,60 m.

Posa di n° 2 cavi MT a profondità ridotta (Norme CEI 11-17)

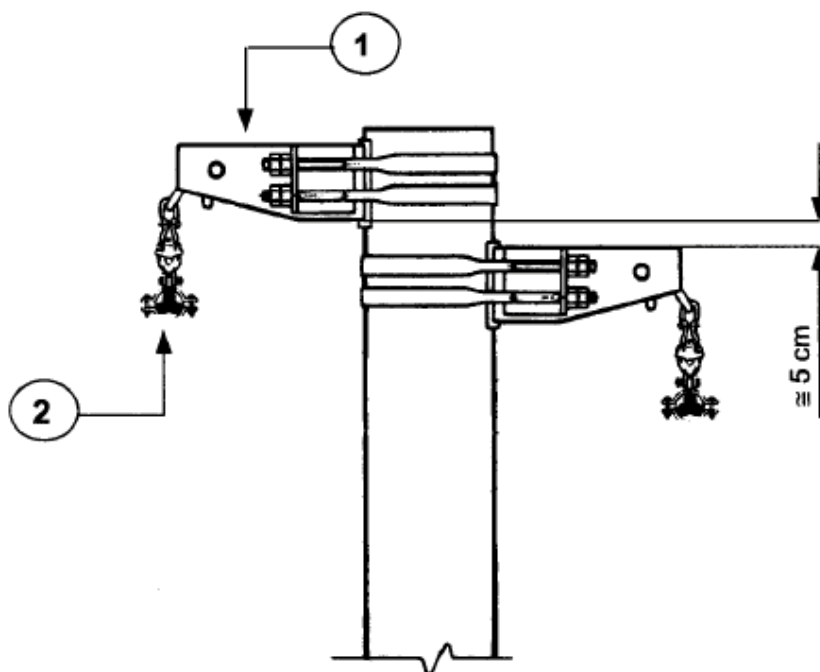


6.1.3.2 Porzione aerea

A partire dal dispositivo di sezionamento fino a raggiungere la cabina di consegna l'impianto di rete per la connessione sarà del tipo in cavo aereo sostituito da una nuova palificazione da realizzarsi in terreno agricolo.

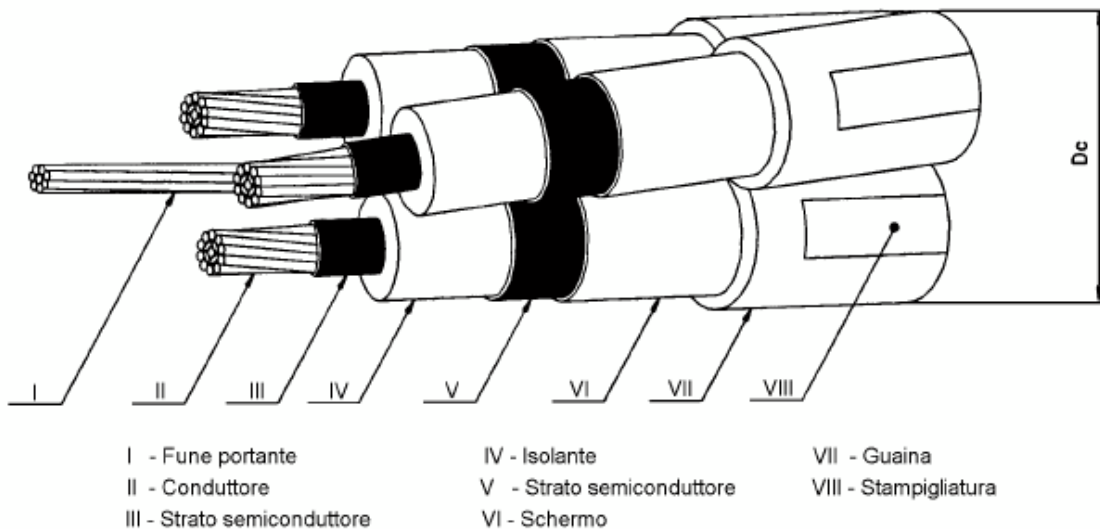
La nuova palificazione sarà realizzata con pali in lamiera saldata ottagonale aventi altezza fuori terra indicativa di 10 metri, sostenuti da una fondazione interrata in calcestruzzo avente dimensioni indicative pari a 2x2x2 m.

Armamento di sospensione per n° 2 linee sulla stessa palificazione



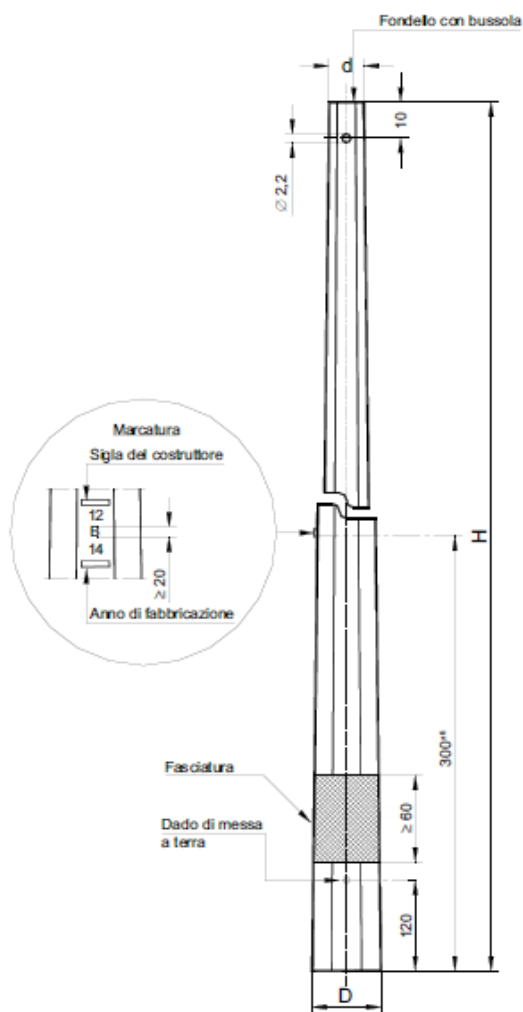
ELENCO MATERIALI		
Rif.	Descrizione	Tavola
1	Supporto di sospensione	M2.1
2	Morsetto di sospensione	M3.1

Cavi tripolari ad elica visibile isolati con gomma etilenpropilenica (HEPR) o con polietilene reticolato (XLPE) e fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm



Matricola	Conduttori	Isolante	Formazione [n° x mm ²]	Diametro ciroscritto nominale Dc [mm]	Massa nominale [kg/km]	Tabella
33 22 92	Alluminio	HEPR	3x35+1x50	59,3	2100	DC 4389 (3322 G)
33 22 95			3x50+1x50	61,4	2300	
33 22 93			3x95+1x50	67,8	3000	
33 22 94			3x150+1x50	73,3	3700	
33 22 92		XLPE	3x35+1x50	59,3	2000	
33 22 95			3x50+1x50	61,4	2200	
33 22 93			3x95+1x50	67,8	2800	
33 22 94			3x150+1x50	73,3	3500	

Sostegni in lamiera saldata a sezione ottagonale

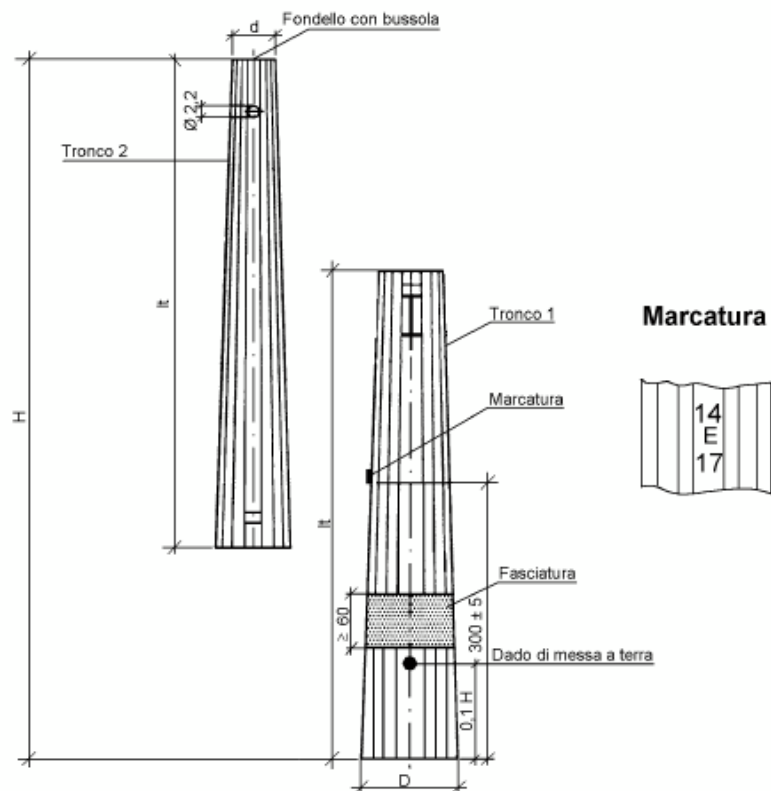


N.B.: In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

Palo tipo	Matricola	Sigla H/tipo/d	H [m]	d [cm]	D [cm]	Massa [kg]	Tabella
B	23 72 13	12/B/14	12	14	26	180	DS 3010 (2372 A)
C	23 72 23	12/C/15	12	15	30,0	234	
D	23 72 33	12/D/15	12	15	33,5	253	
E	23 72 43	12/E/17	12	17	42,5	311	
F	23 72 53	12/F/17	12	17	45,5	371	
G	23 72 63	12/G/24	12	24	52,5	509	
H	23 72 73	12/H/24	12	24	62,0	754	

Quote in cm


Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in due tronchi innestabili



N.B.: In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

Palo tipo	Matricola	Sigla H/tipo/d	H [m]	d [cm]	D [cm]	lt [cm]	Massa [kg]	Tabella
D	23 73 44	14/D/14	14	14	36,0	728	323	DS 3012 (2373 B)
	23 73 45	16/D/14	16	14	39,5	830	394	
E	23 73 54	14/E/17	14	17	41,2	730	428	
	23 73 55	16/E/17	16	17	44,8	833	520	
F	23 73 64	14/F/17	14	17	47,5	735	478	
	23 73 65	16/F/17	16	17	47,9	835	611	
	23 73 66	18/F/17	18	17	53,7	938	748	
	23 73 67	21/F/17	21	17	61,0	1.090	960	
G	23 73 74	14/G/24	14	24	54,5	740	657	
	23 73 75	16/G/24	16	24	59,6	843	797	
	23 73 76	18/G/24	18	24	60,0	943	990	
	23 73 77	21/G/24	21	24	67,6	1.095	1.208	
H	23 73 84	14/H/24	14	24	64,0	745	977	
	23 73 85	16/H/24	16	24	70,5	848	1.195	
	23 73 86	18/H/24	18	24	77,0	950	1.431	
	23 73 87	21/H/24	21	24	88,0	1.103	1.845	
J	23 73 93	12/J/28	12	28	66,8	648	1.209	
	23 73 94	14/J/28	14	28	73,5	750	1.499	
	23 73 95	16/J/28	16	28	80,1	853	1.817	

Quote in cm

	FONDAZIONI PER PALI C.A.C., MISTI E LAMIERA SALDATA A SEZIONE OTTAGONALE E POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI PER LINEE AEREE MT/BT	Pag. 3 di 10
		DF 3014 Ed.03 Febbraio 2020

1 SCOPO

Lo scopo del presente documento è quello di individuare le fondazioni unificate utilizzabili con momenti ribaltanti dovuti ai tiri allo stato limite previsti dalla norma EN 50341-2-13:2017-08 per tutti i sostegni unificati. In allegato la relazione di "Verifica di stabilità delle fondazioni dei sostegni monostelo utilizzabili per linee aeree MT/BT".

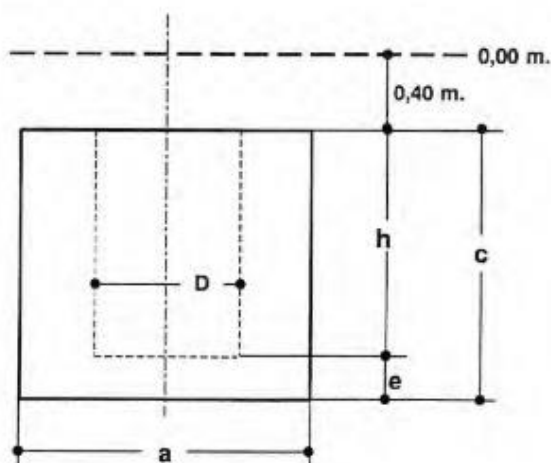
2 NORME E PRESCRIZIONI

- EN 50341-2-13:2017-08 Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a. – Parte 2-13: Aspetti Normativi Nazionali (NNA) per l'Italia (basati sulla EN 50341-1:2012)
- EN 50341-1 2013 Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata Parte 1: Prescrizioni generali - Specifiche comuni
- DM 17/01/2018 Norme Tecniche per le Costruzioni
- Norma Europea UNI-EN 206-1 "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità"
- UNI11104 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206
- GSS002 Rev.04 21/09/2018 – Concrete poles for distribution networks (sostituisce la DS3000)
- DS 3010 Ed.11 Ottobre 2019 – Pali di acciaio per linee aeree MT e BT
- DS 3012 Rev.07 Dicembre 2007 – Pali di acciaio in tronchi innestabili
- Verifica di stabilità delle fondazioni dei sostegni monostelo utilizzabili per linee aeree MT/BT.

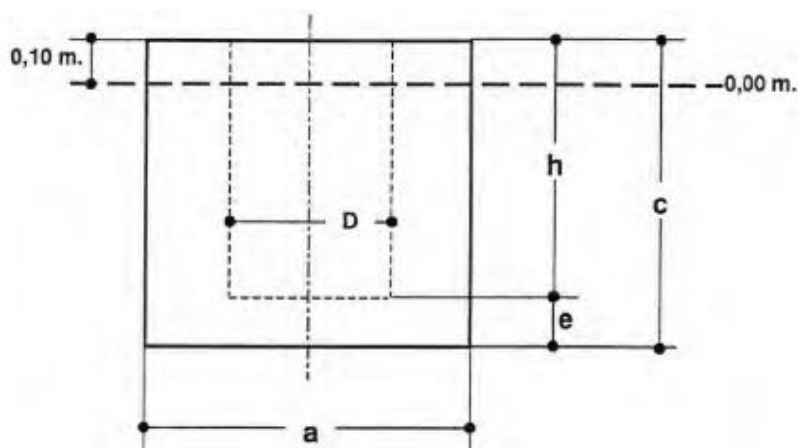
	FONDAZIONI PER PALI C.A.C., MISTI E LAMIERA SALDATA A SEZIONE OTTAGONALE E POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI PER LINEE AEREE MT/BT	Pag. 4 di 10
		DF 3014 Ed.03 Febbraio 2020

3 SOLUZIONI COSTRUTTIVE

3.1 Fondazioni interrata blocco monolitico senza risega

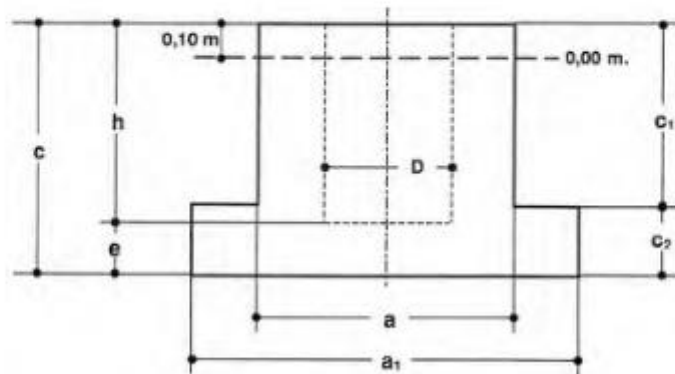


3.2 Fondazioni affioranti blocco monolitico senza risega

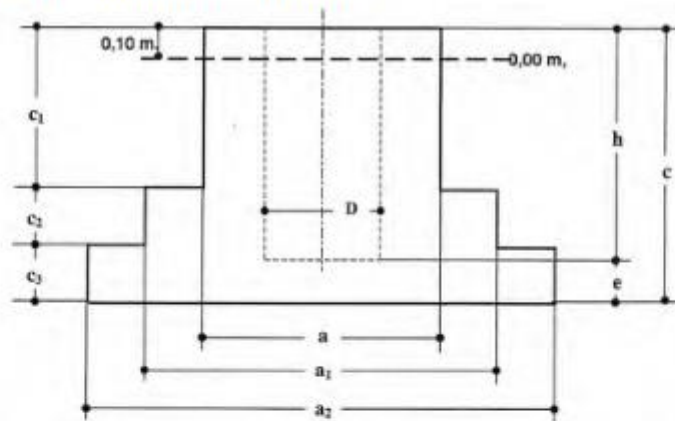


	FONDAZIONI PER PALI C.A.C., MISTI E LAMIERA SALDATA A SEZIONE OTTAGONALE E POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI PER LINEE AEREE MT/BT	Pag. 5 di 10
		DF 3014
		Ed.03 Febbraio 2020

3.3 Fondazioni affioranti blocco monolitico con risega



3.4 Fondazioni affioranti blocco monolitico con riseghe



4 FONDAZIONI

Il calcolo delle fondazioni risulta dall'involuppo dei minimi delle verifiche allo stato limite di esercizio e lo stato limite ultimo dei sostegni unificati tipo GSS002, DS 3012 e DS 3010.

La nuova serie di fondazioni è invariante con la tipologia di sostegno a parità di prestazione e altezza, ed è tale quindi da rendere totalmente fungibili i diversi tipi di sostegno (di pari prestazione e altezza) – una volta adeguato il diametro del foro di alloggiamento della fondazione stessa. Ciò consente di ottenere i seguenti vantaggi:

- Notevole riduzione delle quantità a scorta.
- Aumento della competitività dei sostegni in gara.

	FONDAZIONI PER PALI C.A.C., MISTI E LAMIERA SALDATA A SEZIONE OTTAGONALE E POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI PER LINEE AEREE MT/BT	Pag. 6 di 10
		DF 3014 Ed.03 Febbraio 2020

- Positivo effetto sui tempi di realizzazione delle linee elettriche per la possibilità di svincolare la realizzazione delle fondazioni dalla disponibilità di una precisa tipologia di sostegno.
- Ottimizzare i costi complessivi mediante l'utilizzo della soluzione con minor volume di calcestruzzo soluzione a riseghe per le fondazioni "M2" e "M3" in corrispondenza dei sostegni con $h > 16$ m e prestazione F, G, H e tutti i sostegni J.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le dimensioni delle fondazioni utilizzabili coi sostegni unificati soggetti alle sollecitazioni previste dalla norma EN 50341-2-13:2017-08, utilizzando la simbologia delle figure riportate nei paragrafi 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4.

Di seguito sono riportate le caratteristiche dei vari tipi di fondazione.

- **Fondazione Tipo M1:** il momento ribaltante viene equilibrato – oltre che dai pesi propri del blocco della fondazione e da quanto gravante su di esso – anche dal contributo laterale apportato dal terreno nel quale viene posizionata la fondazione (da impiegare nei terreni asciutti e compatti)
- **Fondazione Tipo M2:** il momento ribaltante viene equilibrato dai soli pesi propri del blocco di fondazione e dai carichi verticali agenti su di esso, in quanto non si può fare affidamento sul contributo del terreno laterale apportate dal terreno nel quale viene posizionato il blocco (da impiegare nei terreni di scarsa compattezza)
- **Fondazione Tipo M3:** il momento ribaltante viene equilibrato dai soli pesi propri del blocco di fondazione e dai carichi verticali agenti su di esso, ma viene considerata anche una sotto spinta verticale – diretta verso l'alto – in quanto si considera che la falda freatica, nel terreno in cui viene posizionata la fondazione, possa coincidere con il livello stesso del suolo.


e-distribuzione	FONDAZIONI PER PALI C.A.C., MISTI E LAMIERA SALDATA A SEZIONE OTTAGONALE E POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI PER LINEE AEREE MT/BT	Pag. 7 di 10
		DF 3014 Ed.03 Febbraio 2020

FONDAZIONI A BLOCCO MONOLITICO

Sostegno	h [m]	e [m]	c [m]	M1						M2			M3		
				Interrate			Affioranti			Affioranti			Affioranti		
				a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]	a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]	a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]	a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]
10/A	1	0,1	1,1	0,8	0,70	0,96	1,2	1,58	1,44	1,4	2,15	1,96	1,6	2,81	2,56
10/B	1	0,1	1,1	0,9	0,89	1,22	1,5	2,47	2,25	1,6	2,81	2,56	1,8	3,56	3,24
12/B	1,2	0,1	1,3	0,8	0,83	1,09	1,2	1,87	1,73	1,6	3,33	3,07	1,8	4,21	3,89
14/B	1,4	0,1	1,5	0,9	1,22	1,54	1,3	2,5	2,37	1,7	4,34	4,05	2	6,00	5,60
10/C	1	0,1	1,1	1,2	1,58	2,16	1,8	3,56	3,24	1,8	3,56	3,24	2	4,4	4
12/C	1,2	0,1	1,3	1,1	1,57	2,06	1,5	2,93	2,70	1,8	4,21	3,89	2,1	5,73	5,29
10/D	1	0,2	1,2	1,2	1,73	2,30	1,8	3,89	3,564	1,9	4,33	3,971	2,1	5,29	4,851
12/D	1,2	0,2	1,4	1,1	1,69	2,18	1,6	3,58	3,33	1,9	5,05	4,69	2,2	6,78	6,29
14/D	1,4	0,2	1,6	1	1,60	2,00	1,4	3,14	2,94	2	6,40	6,00	2,2	7,74	7,26
16/D	1,6	0,2	1,8	0,9	1,46	1,78	1,3	3,04	2,87	2	7,20	6,80	2,3	9,52	8,99
10/E	1	0,2	1,2	1,5	2,70	3,60	2,1	5,29	4,851	2,1	5,292	4,851	2,4	6,91	6,336
12/E	1,2	0,2	1,4	1,4	2,74	3,53	2,1	6,17	5,73	2,2	6,78	6,29	2,5	8,75	8,13
14/E	1,4	0,2	1,6	1,4	3,14	3,92	2,1	7,06	6,62	2,3	8,46	7,94	2,6	10,82	10,14
16/E	1,6	0,2	1,8	1,2	2,59	3,17	2,2	8,71	8,23	2,3	9,52	8,99	2,6	12,17	11,49
10/F	1	0,2	1,2	1,8	3,89	5,18	2,3	6,35	5,819	2,4	6,91	6,336	2,7	8,748	8,019
12/F	1,2	0,2	1,4	1,7	4,05	5,20	2,3	7,41	6,88	2,4	8,06	7,49	2,7	10,21	9,48
14/F	1,4	0,2	1,6	1,6	4,10	5,12	2,0	6,40	6,00	2,5	10,00	9,38	2,8	12,54	11,76
16/F	1,6	0,3	1,9	1,4	3,72	4,51	1,9	6,86	6,50	-	-	-	-	-	-
18/F	1,8	0,3	2,1	1,3	3,55	4,23	1,7	6,07	5,78	-	-	-	-	-	-
21/F	2,1	0,3	2,4	1,3	4,06	4,73	1,7	6,94	6,65	-	-	-	-	-	-
10/G	1	0,3	1,3	2,1	5,73	7,50	2,6	8,79	8,112	2,7	9,48	8,748	3	11,7	10,8
12/G	1,2	0,3	1,5	2	6,00	7,80	2,7	10,94	10,21	2,8	11,76	10,98	3,1	14,42	13,45
14/G	1,4	0,3	1,7	1,9	6,14	7,58	2,7	12,39	11,66	2,8	13,33	12,54	3,2	17,41	16,38
16/G	1,6	0,3	1,9	1,8	6,16	7,45	2,2	9,20	8,71	-	-	-	-	-	-
18/G	1,8	0,3	2,1	1,7	6,07	7,23	2,1	9,26	8,82	-	-	-	-	-	-
21/G	2,1	0,3	2,4	1,7	6,94	8,09	2,1	10,58	10,14	-	-	-	-	-	-
24/G	2,4	0,3	2,7	1,5	6,08	6,98	2	10,80	10,40	-	-	-	-	-	-
27/G	2,7	0,3	3	1,3	5,07	5,75	1,7	8,67	8,38	-	-	-	-	-	-

	FONDAZIONI PER PALI C.A.C., MISTI E LAMIERA SALDATA A SEZIONE OTTAGONALE E POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI PER LINEE AEREE MT/BT	Pag. 8 di 10
		DF 3014 Ed.03 Febbraio 2020

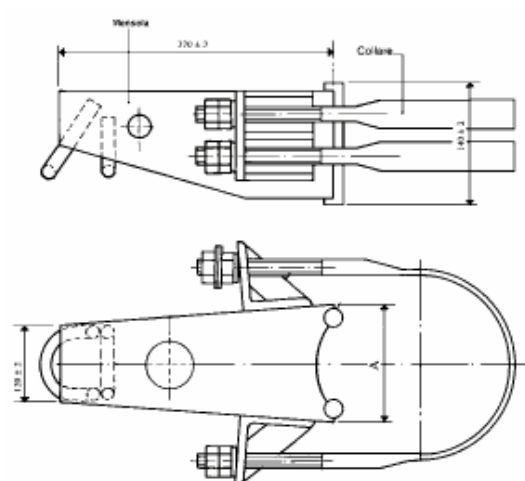
Sostegno	h [m]	e [m]	c [m]	M1			M2			M3					
				Interrate			Affioranti			Affioranti			Affioranti		
				a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]	a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]	a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]	a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]
12/H	1,2	0,3	1,5	3,1	14,42	18,26	3,2	15,36	14,34	3,4	17,34	16,18	3,8	21,66	20,22
14/H	1,4	0,3	1,7	2,6	11,49	14,20	3,3	18,51	17,42	3,4	19,65	18,50	4	27,20	25,60
16/H	1,6	0,4	2	2,4	11,52	13,82	3,2	20,48	19,46	-	-	-	-	-	-
18/H	1,8	0,4	2,2	2,3	11,64	13,75	2,7	16,04	15,31	-	-	-	-	-	-
21/H	2,1	0,4	2,5	2,4	14,40	16,70	2,8	19,60	18,82	-	-	-	-	-	-
24/H	2,4	0,4	2,8	2,1	12,35	14,11	2,6	18,93	18,25	-	-	-	-	-	-
27/H	2,7	0,4	3,1	2	12,40	14,00	2,4	17,86	17,28	-	-	-	-	-	-
12/J	1,2	0,4	1,6	2,9	13,46	16,82	3,5	19,60	18,38	-	-	-	-	-	-
14/J	1,4	0,4	1,8	2,9	15,14	18,50	3,5	22,05	20,83	-	-	-	-	-	-
16/J	1,6	0,4	2	2,8	15,68	18,82	3,2	20,48	19,46	-	-	-	-	-	-

	FONDAZIONI PER PALI C.A.C., MISTI E LAMIERA SALDATA A SEZIONE OTTAGONALE E POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI PER LINEE AEREE MT/BT	Pag. 9 di 10
	DF 3014 Ed.03 Febbraio 2020	

FONDAZIONI A RISEGHE

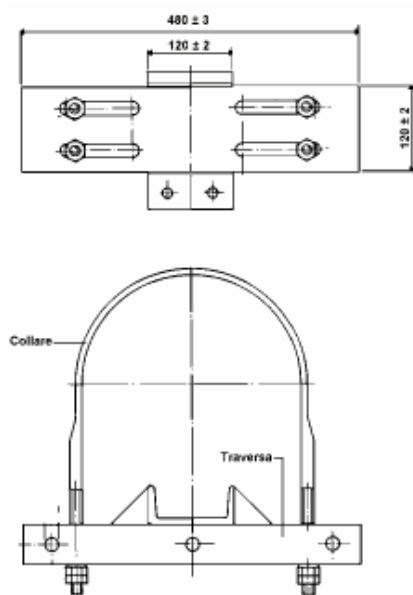
Sostegno	h [m]	e [m]	c [m]	M2						M3									
				a [m]	a1 [m]	a2 [m]	c1 [m]	c2 [m]	c3 [m]	Vc [m3]	Vs [m3]	a [m]	a1 [m]	a2 [m]	c1 [m]	c2 [m]	c3 [m]	Vc [m3]	Vs [m3]
16/F	1,6	0,3	1,9	1,8	2,6	-	1,3	0,6	-	8,27	12,17	2	2,9	-	1,3	0,6	-	10,25	15,14
18/F	1,8	0,3	2,1	1,1	1,9	2,6	0,9	0,6	0,6	7,31	13,52	1,4	2,1	3	0,9	0,6	0,6	9,81	18,00
21/F	2,1	0,3	2,4	1,2	2	2,8	1,2	0,6	0,6	8,83	18,03	1,7	2,5	3,3	1,2	0,6	0,6	13,75	25,05
16/G	1,6	0,3	1,9	2,2	2,9	-	1,3	0,6	-	11,34	15,14	2,5	3,3	-	1,3	0,6	-	14,66	19,60
18/G	1,8	0,3	2,1	1,5	2,2	3	0,9	0,6	0,6	10,33	18,00	1,8	2,6	3,4	0,9	0,6	0,6	13,91	23,12
21/G	2,1	0,3	2,4	1,5	2,3	3,2	1,2	0,6	0,6	12,02	23,55	2,2	3	3,8	1,2	0,6	0,6	19,87	33,21
24/G	2,4	0,3	2,7	1,6	2,4	3,3	1,5	0,6	0,6	13,83	28,31	2,5	3,3	4,1	1,5	0,6	0,6	26,00	43,71
27/G	2,7	0,3	3	1,8	2,6	3,2	1,8	0,6	0,6	16,03	29,70	2,7	3,5	4,3	1,8	0,6	0,6	31,57	53,62
16/H	1,6	0,4	2	2,8	3,6	-	1,4	0,6	-	18,75	24,62	3,3	4,1	-	1,4	0,6	-	25,33	31,94
18/H	1,8	0,4	2,2	1,8	2,7	3,6	1	0,6	0,6	15,39	27,22	2,7	3,5	4,3	1	0,6	0,6	25,73	38,83
21/H	2,1	0,4	2,5	2,2	3	3,9	1,3	0,6	0,6	20,82	36,50	3,2	4	4,8	1,3	0,6	0,6	36,74	55,30
24/H	2,4	0,4	2,8	2,3	3,1	3,9	1,6	0,6	0,6	23,36	41,07	3,4	4,2	5	1,6	0,6	0,6	44,08	67,50
27/H	2,7	0,4	3,1	2,5	3,3	4,0	1,9	0,6	0,6	28,01	48,00	3,9	4,7	5,5	1,9	0,6	0,6	60,30	90,75
12/J	1,2	0,4	1,6	2,8	3,7		1	0,6	-	16,05	20,54	3,4	4,2	-	1	0,6	-	22,14	26,46
14/J	1,4	0,4	1,8	2,7	3,8		1,2	0,6	-	17,41	24,55	3,4	4,4	-	1,2	0,6	-	25,49	32,91
16/J	1,6	0,4	2	3	3,9		1,4	0,6	-	21,73	28,90	3,7	4,5	-	1,4	0,6	-	31,32	38,48

Supporti di sospensione



Matricola	Tipo	A [mm]	Diametri di accoppiamento [cm]	Collare tipo	Massa [kg]	Tabella
24 40 51	S1	130	21 ÷ 14	210	12	DS 3062 (2440 K)
24 40 52	S2	170	28 ÷ 20	280	12,5	

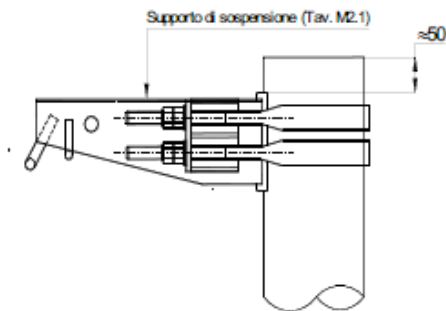
Supporto di amarro



Matricola.	Tipo	Diametri di accoppiamento [cm]	Collare tipo	Massa [kg]	Tabella
25 00 81	A1	21 ÷ 14	210	11,5	DS 3064 (2500 H)
25 00 82	A2	28 ÷ 20	280	12	
25 00 83	A3	34 ÷ 26	340	12,5	

Composizione dei sostegni per linee in cavo aereo con i supporti di sospensione e di amarro

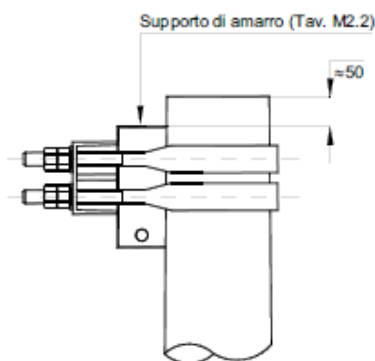
1. Supporto di sospensione



Sostegni c.a.c.		
Sostegno (tipo)	Supporto di sospensione (tipo)	Supporto di amarro (tipo)
A		
B	S1	
C	S1	A1
D	S2	A2
E	S2	A2
F	S2	A3
G		A3

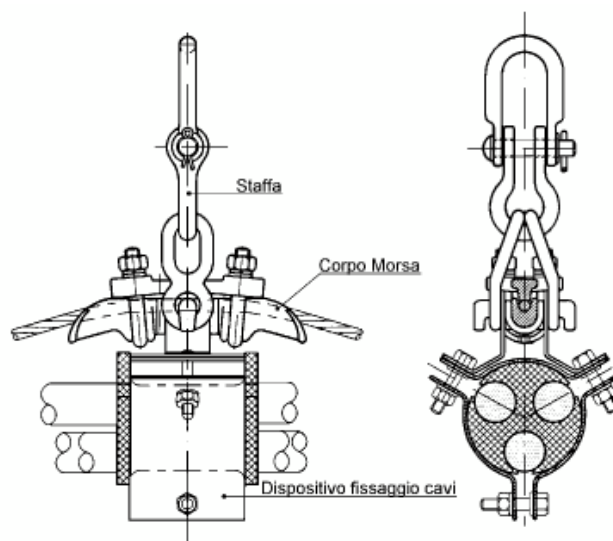
Sostegni in lamiera saldata a sezione ottagonale		
Sostegno (tipo)	Supporto di sospensione (tipo)	Supporto di amarro (tipo)
A		
B	S1	
C	S1	A1
D	S1	A1
E	S1	A1
F	S1	A1
G	S2	A2
H		A2

1. Supporto di amarro



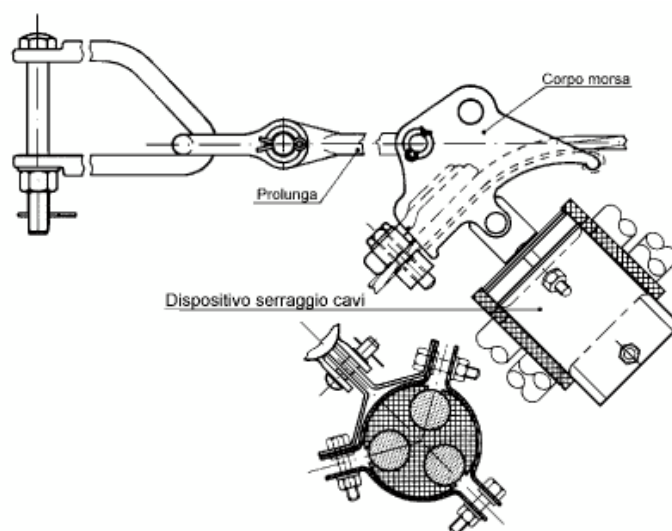
Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in tronchi innestabili		
Sostegno (tipo)	Supporto di sospensione (tipo)	Supporto di amarro (tipo)
C	S1	A1
D	S1	A1
E	S1	A1
F	S1	A1
G	S2	A2
H		A2
J		A3

Morsetto di sospensione



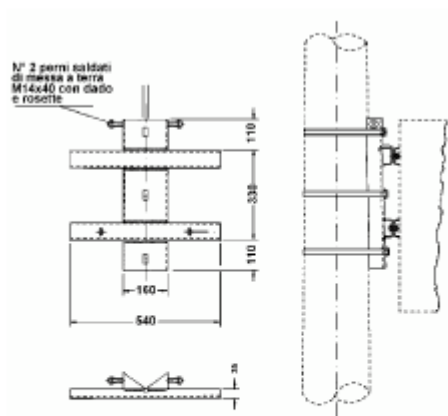
Matricola	Tabella
26 15 74	DM 3164 (2615 F)

Morsa di amarro



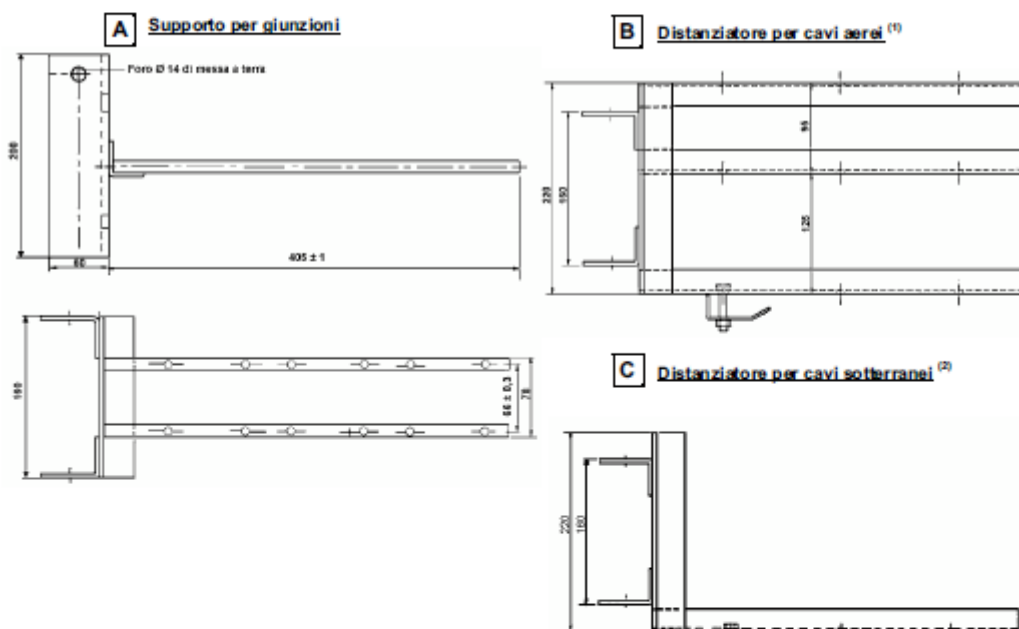
Matricola	Tabella
26 15 41	DM 3180 (2615 G)

Supporto per I.M.S. da palo isolato in SF₆



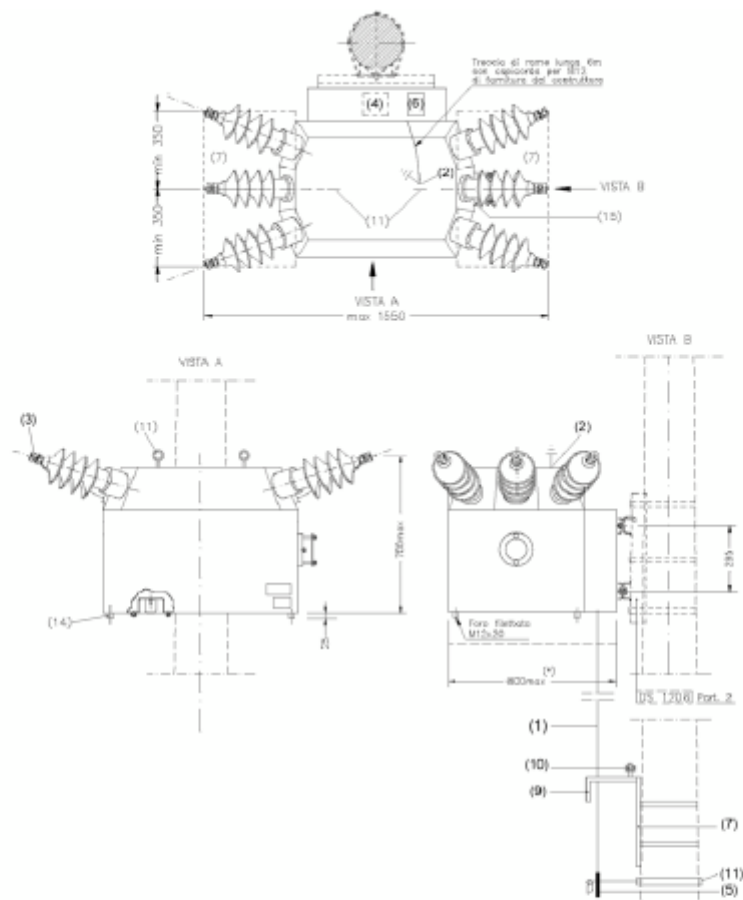
Matricola	Massa [kg]	Tabella
24 53 80	—	DS 1206 (2453 F)

Supporto per giunzioni di derivazione sconnettibili a "cono esterno"



Matricola	Composizione	Massa [kg]	Tabella
26 50 81	A+B	--	DS 3069 (2650 B)
26 50 82	A+B+C	--	

I.M.S. da palo isolati in SF₆ con isolatori passanti per terminali retraibili



- (1) n° 2 aste di manovra in tondo di acciaio \varnothing min. 8 mm L = 3,5 -4,5 mm.
- (2) Perno M12x40 con dadi e rosette per messa a terra dell'I.M.S.
- (3) Perno M16x60⁽⁷⁾ con n° 3 dadi M 16, rosetta 17 e rosetta elastica 17.
- (4) Dispositivo per l'indicazione posizione I.M.S. (altezza minima dei caratteri 50 mm).
- (5) Anello \varnothing 60 minimo per leva di comando a foretto.
- (6) Targa caratteristiche.
- (7) Targa sensi di manovra I.M.S.
- (8) Golfari per il sollevamento.
- (9) Pannello per la guida delle aste di manovra I.M.S. e per la messa a terra con dispositivo mobile.
- (10) Bullone M 12 per il fissaggio del conduttore in corda di rame 16 mm² L = 6 m.
- (11) Dispositivo di bloccaggio mediante lucchetto (compreso nella fornitura).

Matricola	Tipo costruttivo	Tabella
16 20 71	I.M.S. con comando manuale	DY 806
16 20 75	I.M.S. con comando motorizzato	DY 806
	TV 20000/230V (15000/230V) potenza nominale 250 VA - classe 3 per alimentazione UP	DY 550

6.2 Impianto di utenza per la connessione e reti interne

6.2.1 Tipologia di cavi di MT

I cavi saranno del tipo ARG7HIRX 12/20 kV le cui caratteristiche sono conformi alla norma CEI 20-13 con la seguente composizione: anima costituita da conduttore a corda rotonda compatta di alluminio, semiconduttore interno in materiale elastomerico estruso, isolante ottenuto con mescola a base di gomma EPR (o polietilene reticolato) ad alto modulo, semiconduttore esterno in materiale elastomerico estruso pelabile a freddo, schermatura a nastri o piattine di rame rosso e guaina in PVC. I cavi sopra descritti hanno una temperatura massima di funzionamento in condizioni ordinarie di 90°C ed una temperatura massima ammissibile in corto circuito di 250°C.

Per una buona affidabilità del sistema i cavi saranno corredati di adeguate terminazioni e giunzioni.

6.2.2 Criterio di dimensionamento dei cavi

I dati di ingresso sono costituiti, a livello di circuito terminale, dalla potenza nominale dell'utilizzatore alimentato, e a livello di quadro secondario e generale, dai valori di potenza assorbita determinati secondo quanto indicato al capitolo precedente. Le portate nominali dei cavi sono quelle ricavate dalle tabelle UNEL e tengono conto del valore di massima temperatura ambiente di progetto (30° C) e delle effettive condizioni di posa (tipo di condotti portacavi e vicinanza tra cavi diversi).

Il dimensionamento delle linee tiene conto anche del valore della caduta di tensione; secondo quanto già riportato in 1.8.2, dai morsetti della cabina elettrica fino ai morsetti dell'utilizzatore più sfavorito, in condizioni nominali di carico.

6.2.3 Modalità di posa interrata dei cavi

I cavi verranno posati tubazioni polietilene ad alta densità del tipo corrugato, diametro in funzione della tipologia e sezione dei cavi. La profondità di posa sarà non inferiore ai 0,6 m, come stabilito dalla norma CEI 11-17 in quanto posti su terreno privato.

Negli elaborati grafici allegati vengono date indicazioni: del tracciato, della tipologia di cavo e modalità di posa comprese le sezioni tipo di scavo da realizzare.

6.2.4 Cavidotti e pozzetti

La tubazione da utilizzare sarà in polietilene del tipo corrugato del diametro di 160 mm non inferiore a 1,4 volte il diametro del cavo ovvero il diametro circoscritto del fascio di cavi (Norma CEI 11-17).

6.3 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti in MT

In accordo con la Norma CEI 99-2 la protezione contro i contatti diretti sarà di tipo totale, ottenuta mediante isolamento e involucri, utilizzando materiale costruito e assemblato a regola d'arte. L'eventuale rimozione di tali protezioni sarà resa possibile solo con l'uso di chiavi o attrezzi concessi solo a personale autorizzato.

Per quanto riguarda invece i contatti indiretti, devono essere protette tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi in tensione (masse).

6.4 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti in bt

In accordo con la Norma CEI 64-8 la protezione contro i contatti diretti sarà di tipo totale, ottenuta mediante isolamento e involucri, utilizzando materiale costruito e assemblato a regola d'arte. L'eventuale rimozione di tali protezioni sarà resa possibile solo con l'uso di chiavi o attrezzi concessi solo a personale autorizzato.

Per quanto riguarda invece i contatti indiretti devono essere protette tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi in tensione (masse).

Si utilizza l'interruzione automatica dell'alimentazione. Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e l'impedenza dei circuiti, sistema TN-S, devono essere tali che venga soddisfatta la seguente condizione:

$$Z_S \cdot I_A \leq 50 \text{ V}$$

dove:

Z_S è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente, in ohm;

I_A è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

7 INTERFERENZE CON ALTRI SOTTOSERVIZI

7.1 Note generali

Lungo il tracciato dell'impianto di rete per la connessione che nelle reti interne d'utenza si incontrano altri sottoservizi che devono essere oltrepassati. Di seguito si danno le prescrizioni generali in funzione del tipo di sottoservizio incontrato e quelle particolareggiare per alcuni attraversamenti già individuati. Inoltre i due profili altimetrici evidenziano la presenza delle interferenze con le modalità di superamento.

7.2 Interferenze con linee di telecomunicazione

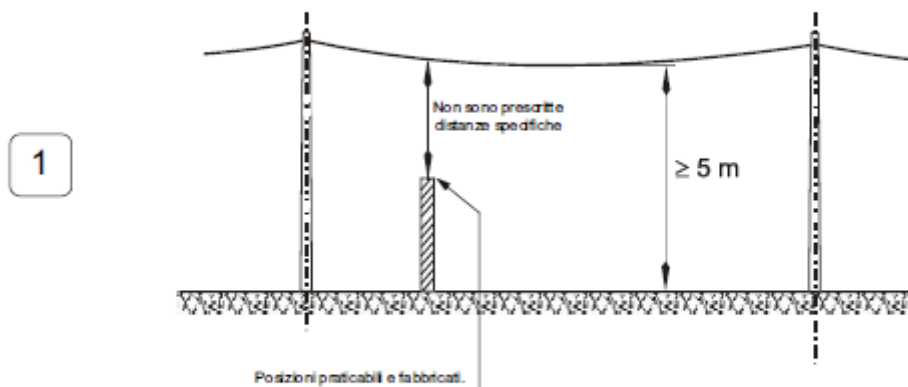
Lungo il tracciato aereo sono presenti altre linee aeree, pertanto dovranno essere rispettate le successive indicazioni in merito.

7.3 Attraversamenti stradali

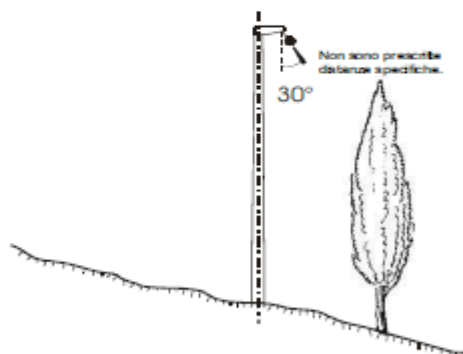
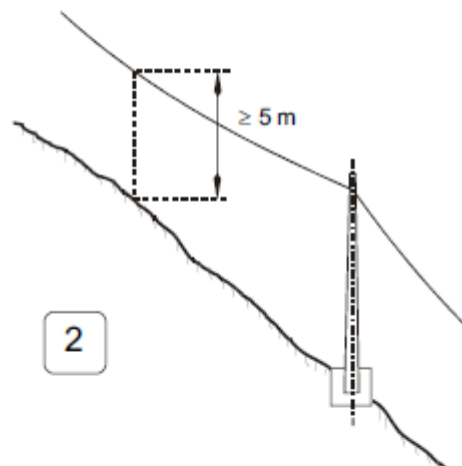
L'impianto di rete per la connessione lungo il suo tracciato incrociano strade comunali e provinciali.

L'attraversamento trasversale, e quello longitudinale, è previsto in aereo posizionando i pali di sostegno ad adeguata distanza dal ciglio stradale dimodoché un eventuale ribaltamento della linea non invada la corsia di marcia.

- **ALTEZZA SUL TERRENO E SULLE ACQUE NON NAVIGABILI**
- **DISTANZE DA POSIZIONI PRATICABILI E IMPRATICABILI**
- **DISTANZE DAI FABBRICATI**

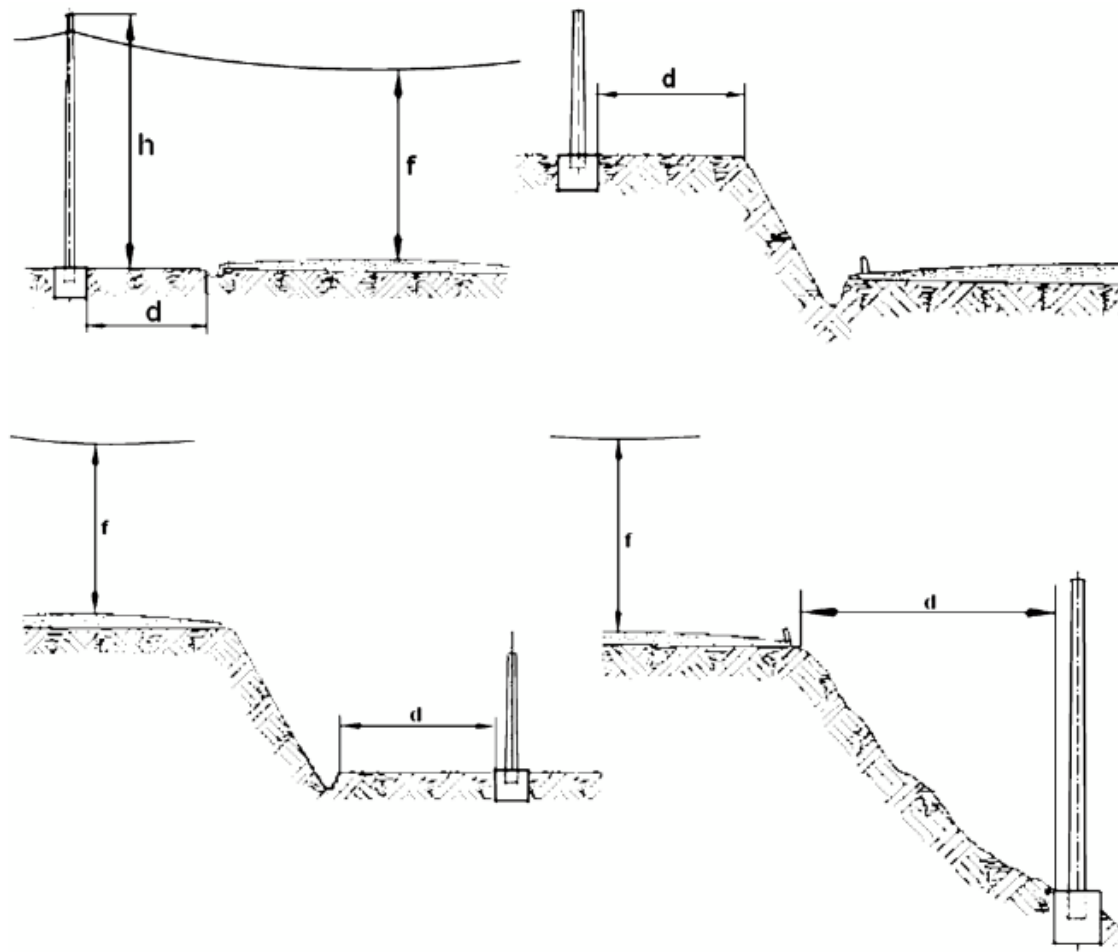


- I conduttori non devono mai trovarsi nelle condizioni di MF ad un'altezza verticale sul piano di campagna inferiore a 5 m.
- I franchi minimi richiesti sono quelli indicati nelle figure 1, 2, 3; essi devono comunque essere tali da evitare alle persone che si trovino in prossimità della linea, anche se munite di attrezzi di lavoro, il pericolo di contatto.
- E' ammesso derogare da tali prescrizioni quando si tratti di linee sovrappassanti i terreni recintati con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.



OPERE INTERFERENTI:

- **STRADE STATALI E LORO COLLEGAMENTI NELL'ABITATO**
- **STRADE PROVINCIALI E LORO COLLEGAMENTI NELL'ABITATO**
- **STRADE COMUNALI**



TIPO DI STRADA	f [m]	d [m]	ANGOLO DI INCROCIO ⁽⁴⁾
Statale	≥ 7,30 (7,23)	≥ h ⁽¹⁾	≥ 30°
Provinciale	≥ 7,30 (7,23)	≥ 2/5 h ⁽²⁾	
Comunale	≥ 5	≥ 3 ⁽³⁾	

⁽¹⁾ riducibile previo benessere dell'ANAS o dell'Ente proprietario della strada.

⁽²⁾ nell'abitato è riducibile previo benessere del Genio Civile o dell'Amm.ne Provinciale sino all'installazione in banchina o sul marciapiede.

⁽³⁾ nessuna prescrizione se interna all'abitato.

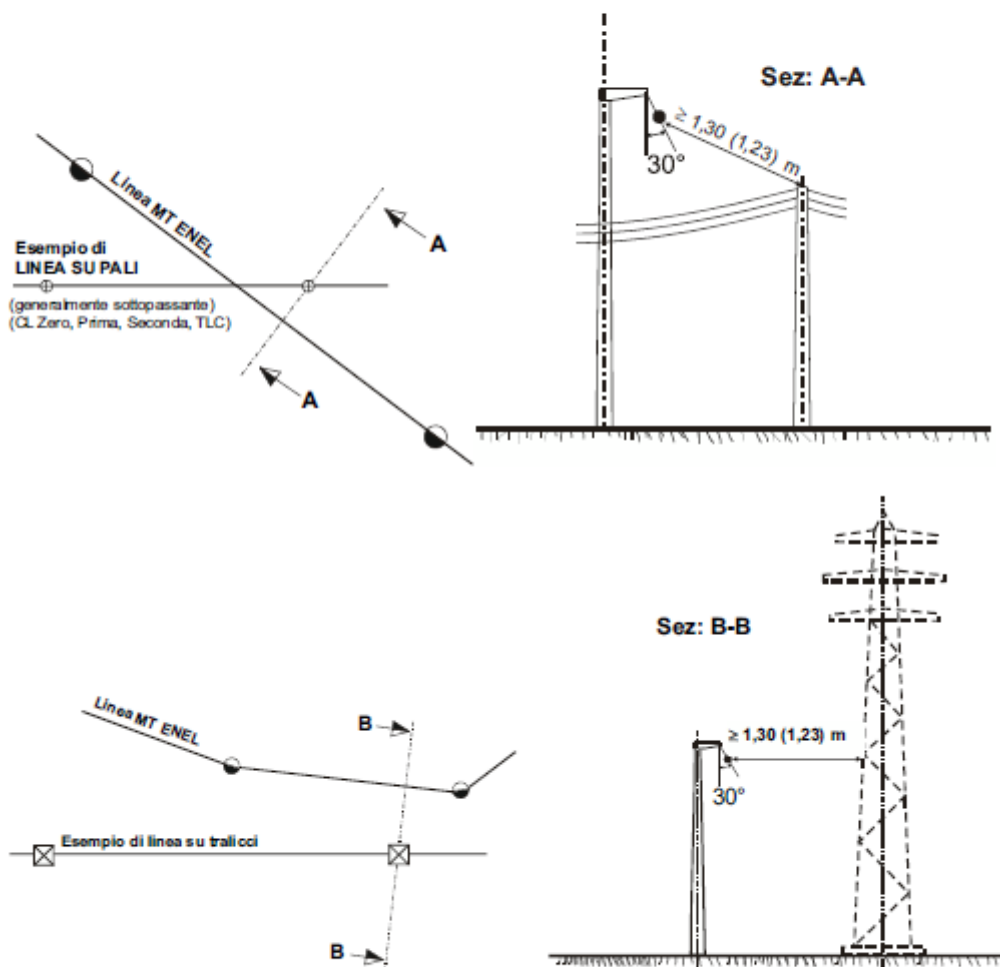
⁽⁴⁾ prescrizione valida solo al di fuori dell'abitato.

OPERE INTERFERENTI:

- **SOSTEGNI DI ALTRE LINEE ELETTRICHE O DI TELECOMUNICAZIONE**

Angolo d'incrocio: nessuna prescrizione

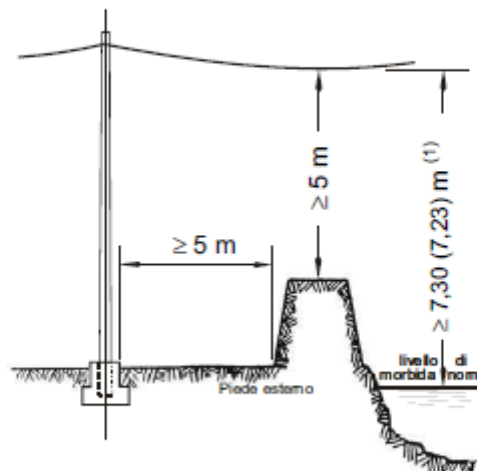
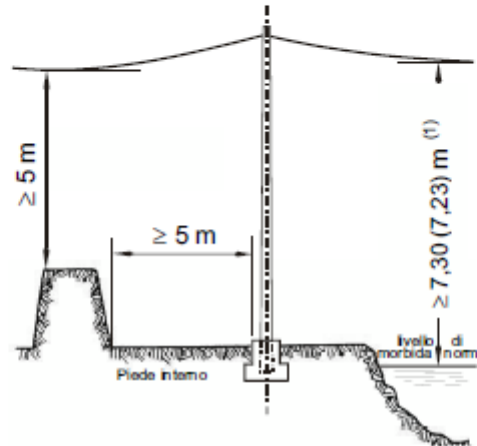
Le seguenti prescrizioni sono valide in generale e devono essere rispettate in tutti i casi particolari considerati nel seguito (sia per opere attraversate sia per quelle non attraversate) anche se non compaiono esplicitamente nelle figure.



OPERE INTERFERENTI:

- CORSI D'ACQUA NAVIGABILI DI SECONDA CLASSE (R.D. 8/6/11 n° 823 e R.D. 11/7/13 n° 959)
- ARGINI DI TERZA CATEGORIA (R.D. 25/7/04 n° 523)
- CORSI D'ACQUA NON NAVIGABILI

Angolo di incrocio: nessuna prescrizione



7.4 Attraversamento linea BT

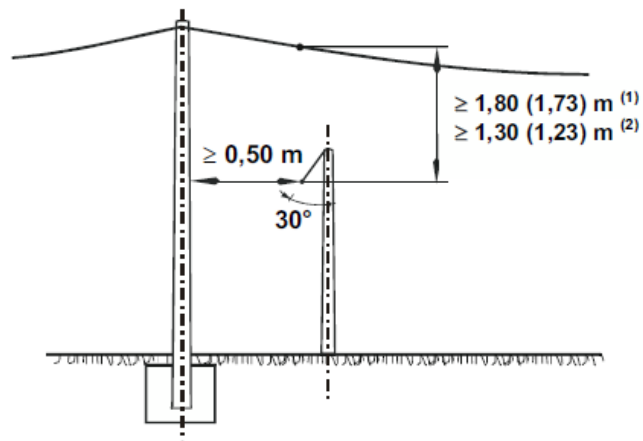
Lungo il tracciato aereo la linea MT incrocia altre linee aeree di prima categoria. Nell'incrocio con il servizio interferente devono essere rispettate le seguenti distanze minime.

OPERE INTERFERENTI:

- LINEE DI TELECOMUNICAZIONE, LINEE ELETTRICHE DI CLASSI ZERO E PRIMA

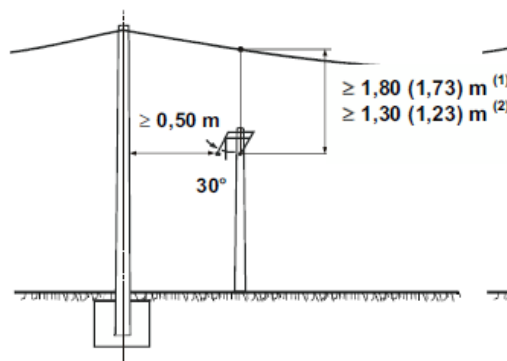
Angolo di incrocio: nessuna prescrizione

Linea di telecomunicazione, classe zero o prima in cavo aereo

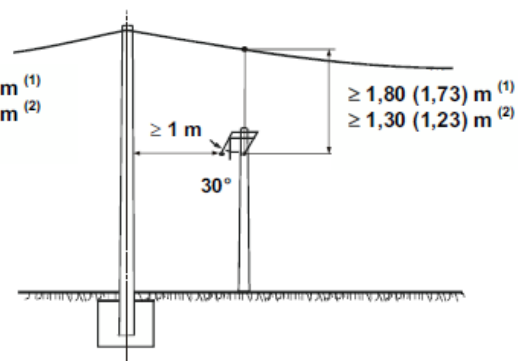


Linea di telecomunicazione, classe zero o prima in conduttori nudi

Nell'abitato



Fuori dell'abitato



(1) Quando una o ambedue le linee sono in sospensione.

(2) Quando ambedue le linee sono fissate in amarro.

7.5 Attraversamento linea MT-AT

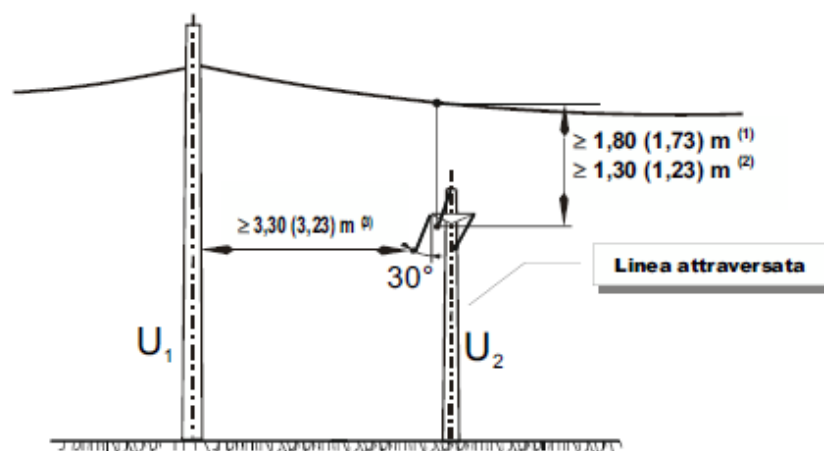
Lungo il tracciato la linea aeree incrocia altre linee di seconda e terza categoria. Nell'incrocio con il servizio interferente devono essere rispettate le seguenti distanze minime.

OPERE INTERFERENTI:

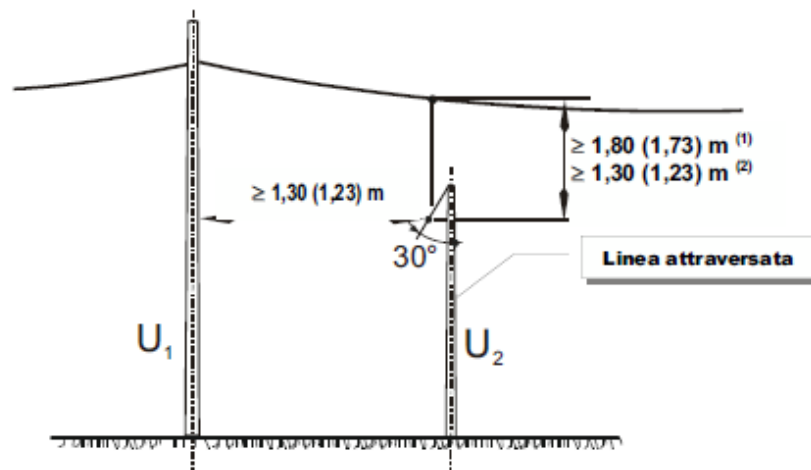
- **LINEE ELETTRICHE DI CLASSI SECONDA E TERZA**
ATTRAVERSAMENTO SUPERIORE

Angolo di incrocio: nessuna prescrizione

Esempio di Linea attraversata: MT in conduttori nudi a tensione $U_2 \leq 20$ kV



Esempio di Linea attraversata: MT in cavo aereo a tensione $U_2 \leq 20$ kV



OPERE INTERFERENTI:

- **LINEE ELETTRICHE DI CLASSI SECONDA E TERZA**
ATTRAVERSAMENTO INFERIORE

Angolo di incrocio: nessuna prescrizione

