

**ISTANZA VIA**  
**Presentata al**  
**Ministero della Transizione Ecologica**  
**e al Ministero della Cultura**  
**(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)**

**PROGETTO**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)**  
**COLLEGATO ALLA RTN**  
**POTENZA NOMINALE 18,31 MWp – POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW**  
***Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)***

**LINEE MT – RELAZIONE TECNICA**  
**21-00014-IT-BELMONTE\_PC-R07**

**PROPONENTE:**

**TEP RENEWABLES (BELMONTE PV) S.R.L.**  
**Viale SHAKESPEARE, 71 – 00144 Roma**  
**P. IVA e C.F. 16376251001 – REA RM - 1653235**

**PROGETTISTA DELLA CONNESSIONE RTN:**

**ING. GIOVANNI ANTONIO SARACENO**  
**Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Calabria al n. 1629**

Data	Rev.	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
06/2022	0	Prima emissione	GS	GG	G. Calzolari

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 18,31 MWp</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW</b> <b>Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)</b> <b>21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	<b>2 di 23</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>STATO ATTUALE E DESCRITTIVE DEI LAVORI</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>ELETTRODOTTI AEREI</b> .....	<b>6</b>
4.1	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	6
4.2	TIPICI COSTRUTTIVI.....	8
<b>5</b>	<b>ELETTRODOTTO INTERRATO</b> .....	<b>16</b>
5.1	GENERALITÀ.....	16
5.2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	16
5.3	INTERFERENZE CON OPERE ESISTENTI .....	16
5.4	VINCOLI.....	16
5.5	LINEE IN CAVO INTERRATO .....	17
5.6	POSA DEL CAVO INTERRATO .....	19
<b>6</b>	<b>MODALITA' DI ESECUZIONE LAVORI</b> .....	<b>20</b>
6.1	NATURA DEI TERRENI ATTRAVERSATI .....	20
6.2	INTERFERENZE CON OPERE DI PUBBLICO INTERESSE.....	20
<b>7</b>	<b>SICUREZZA NEI CANTIERI</b> .....	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>22</b>
8.1	LEGGI.....	22
8.2	NORME TECNICHE .....	23

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 18,31 MWp</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW</b> <b>Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)</b> <b>21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	<b>3 di 23</b>

## 1 PREMESSA

Oggetto del presente incarico è la progettazione dei lavori per la realizzazione di tre nuove linee 20 kV in cavo aereo che collegano alcuni impianti fotovoltaici ubicati nel comune di Belmonte Piceno.

Tale opera si è resa necessaria per realizzare la connessione di tre lotti di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica alla rete di media tensione di *e-distribuzione* per una potenza di immissione di 15MW. Tale connessione verrà realizzata tramite tre nuove linee MT in cavo aereo collegate alla nuova CP denominata “Belmonte Ovest”.

Tale soluzione prevede i seguenti nuovi interventi di rete:

- Linea in cavo aereo Al 185 mm<sup>2</sup>, comprensiva di sostegni e fondazioni
- Linea in cavo Interrato di collegamento dalle cabine di consegna fino ai pali MT.

Nel presente documento vengono descritte le attività ed i processi che saranno posti in essere sul sito, le caratteristiche costruttive, funzionali e prestazionali dell'impianto di rete nel suo complesso.

Si rammenta che l'impianto in oggetto, descritto sommariamente sopra, una volta realizzato rientrerà nel perimetro della rete di distribuzione di *e-distribuzione* e sarà da essa esercito e mantenuto.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	4 di 23

## 2 **NORMATIVA**

La progettazione del nuovo impianto è stata eseguita nel rispetto dell' "UNIFICAZIONE NAZIONALE ENEL", e secondo i criteri della buona tecnica ed il rispetto delle Norme che regolano la materia.

La linea elettrica e relativi impianti sono stati progettati in conformità alle vigenti prescrizioni di legge, e in particolare alla legge 28 giugno 1986 na339, al D.M. 21/03/1988 n°449, al Decreto Ministeriale dei Lavori Pubblici 16 gennaio 1991 (norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione dell'esercizio delle linee aeree esterne), dell'aggiornamento del Decreto Ministeriale dei Lavori Pubblici 05 Agosto 1998 pubblicato nella G.U. 209 del 08 Settembre 1998, ed all' unificazione nazionale ENEL.

Si dichiara inoltre che tutti gli impianti esistenti, da cui si deriva la linea in progetto sono stati costruiti nel rispetto delle Norme vigenti al momento della loro costruzione; in particolare, dopo il 17/01/1969, gli impianti sono stati costruiti nel rispetto delle Norme Tecniche di cui al D.P.R. n. 1206 del 21/06/1968.

Si dichiara che la linea elettrica e i relativi impianti sono stati progettati in conformità alle norme elaborate dal Comitato Tecnico 11 del CEI che disciplinano la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche (Norma CEI 11-4 e relative varianti), che costituiscono disposizioni di legge:

- Decreto Ministeriale 21/03/1988, "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" (Norma Linee).
- Decreto Ministeriale 16/01/1991, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne".

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	<b>5 di 23</b>

### **3 STATO ATTUALE E DESCRITTIVE DEI LAVORI**

Secondo quanto previsto dalla STMG gli impianti fotovoltaici saranno collegati alla rete di distribuzione in antenna alla nuova CP “Belmonte Ovest”, attraverso un tratto composto da n.3 linea in cavo aereo, uscenti dalle proprie cabine di consegna dell’impianto FV. Le linee MT saranno equipaggiate con conduttore in Al da 185 mm<sup>2</sup> in cavo aereo su fune portante fino alla CP suddetta.

Le nuove linee MT a 20 KV avranno lunghezza di 580m per due lotti ed 70m per il terzo.

Per il percorso dettagliato della linea aerea si vedano le tavole grafiche.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	6 di 23

## 4 ELETTRODOTTI AEREI

### 4.1 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

**CONDUTTORI:** Per la tratta aerea a 20 kV si prevede l'utilizzo di conduttori elicordati del tipo ARE4H5EXY - 12/20 kV oppure ARG7H5EXY - 12/20 kV con formazione 3x(1x150)+50Y.

**SOSTEGNI:** si prevede l'impiego di sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in tronchi innestabili, che saranno messi in buona comunicazione con la terra; per esigenze realizzative eventualmente constatate in loco, i sostegni potranno subire piccoli spostamenti lungo l'asse della linea.

**MATERIALI:** si prevede l'impiego di supporti di sospensione tipo S1 e S2, supporti di amarro tipo A1 e A2.

**FONDAZIONI:** per i pali si prevede l'utilizzo di fondazioni del tipo "normaleM2" affiorante. La scelta delle fondazioni di tipo M2 è cautelativa in quanto non si considera il contributo del terreno laterale, ed è dovuta all'incertezza sull'esatta geologia del suolo. Sono impiegate nei terreni di scarsa compattezza, come ad es. terreni di riporto o sabbiosi, ed in tutti i casi in cui non si possa fare affidamento sulla presenza di una sufficiente massa di terreno compatto.

**CABINA DI CONSEGNA:** Le cabine di consegna, ubicate all' interno di ciascun campo FV saranno conformi alle norme CEI 0-16, e saranno realizzate in elementi prefabbricati componibili in C.A.V., ed avrà le seguenti dimensioni esterne: mt 2,50 x 6.70 ed un'altezza di mt 2,60; la fondazione sarà incorporata a vasca e la parte interna sarà utilizzata come cunicolo per il passaggio dei cavi, mentre la muratura portante sarà eseguita con elementi prefabbricati in cemento armato vibrato ad alta resistenza. La copertura sarà eseguita con un solaio prefabbricato, solidamente ancorato a tutta la struttura ed opportunamente impermeabilizzato con manto bituminoso. Il pavimento verrà eseguito con battuto di cemento lisciato e bocciardato, mentre gli infissi saranno in vetroresina.

La tinteggiatura esterna verrà realizzata con tre mani di rivestimento murale plastico costituito da resine sintetiche, polvere di quarzo, ossidi coloranti e additivi che garantiranno una perfetta aderenza sul manufatto e resistenza agli agenti atmosferici.

La cabina è completa di idoneo impianto di terra sia interno che esterno realizzati secondo le tabelle di unificazione ENEL DG 2092 Ed.3. e norme CEI 99-2 e 99-3. Nella fattispecie sarà del tipo ad anello

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 18,31 MWp</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW</b> <b>Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)</b> <b>21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	7 di 23

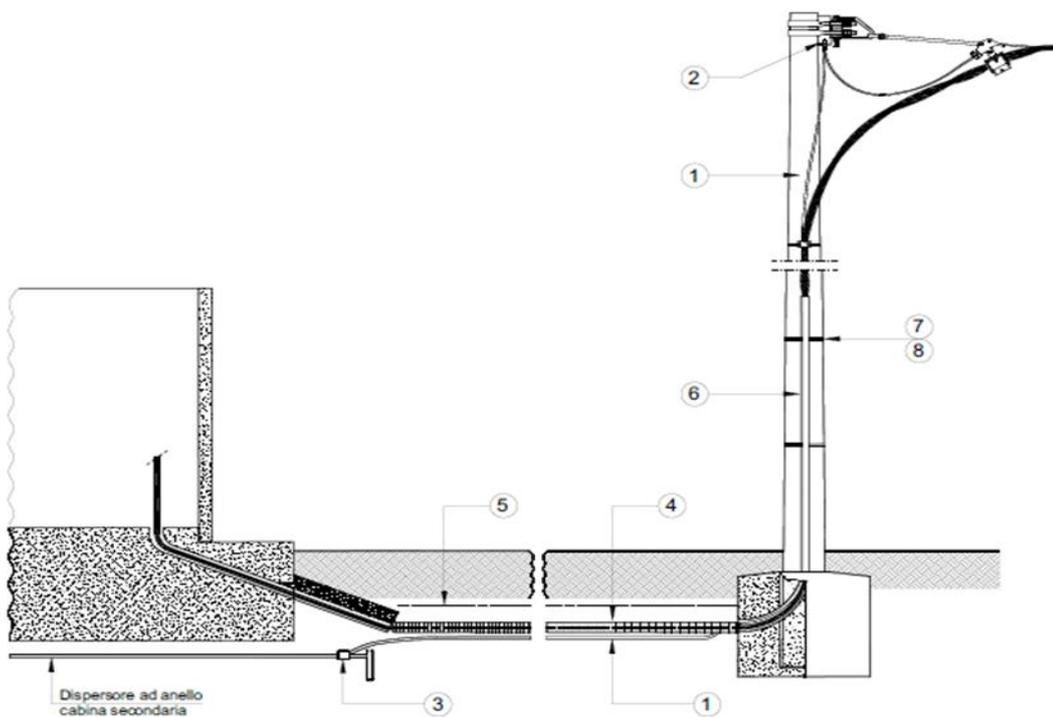
semplice, costituito da quattro paletti di terra in profilato T 50, di acciaio, e da una treccia di rame di sezione almeno pari a 35 mm<sup>2</sup> posta ad una profondità di m 0.60 dal piano viabile.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag. 8 di 23</b>

## 4.2 TIPICI COSTRUTTIVI

	<i>Linee in cavo aereo MT</i>	Tavola <b>C4.2</b> Ed. 1 Giugno 2003
	<b>SOLUZIONI COSTRUTTIVE          PROVVEDIMENTI PER IL CONTENIMENTO DEI          POTENZIALI DI TERRA TRASFERITI SU PUNTI          ACCESSIBILI</b>	

**b) Uscita in cavo aereo da cabina secondaria**



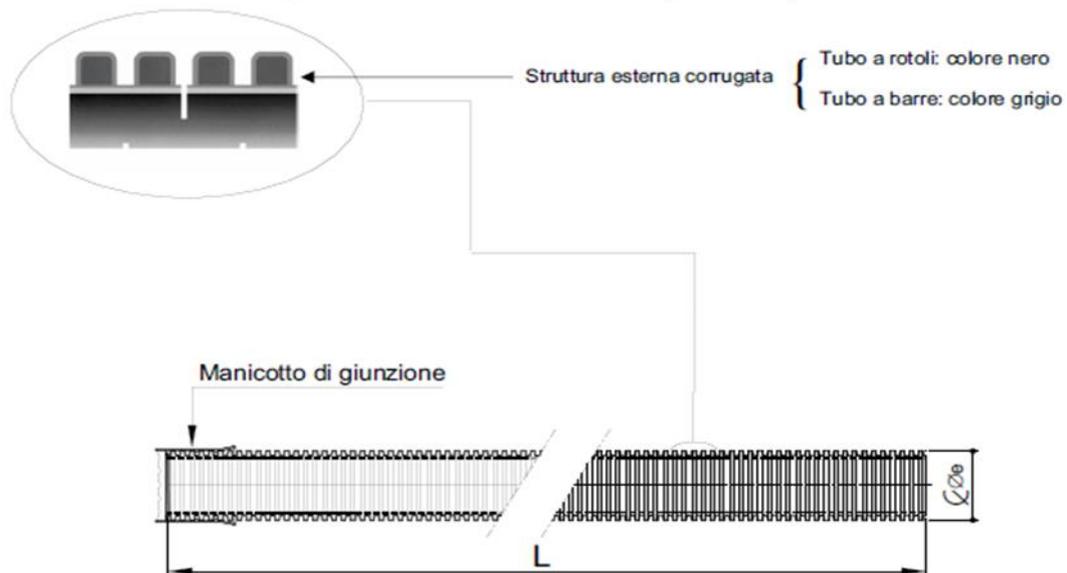
**ELENCO MATERIALI**

Rif.	Descrizione	Tavola
1	Conduttore in corda di rame 35 mm <sup>2</sup>	M7.1
2	Capocorda a compressione per conduttore in corda di rame 35 mm <sup>2</sup>	M7.2
3	Connettore di derivazione parallelo a "C" a compressione C35-C35	M7.2
4	Tubo in polietilene tipo "corrugato" Ø 160 mm	M2.8
5	Nastro monitor	--
6	Canaletta in resina sintetica R = 50 mm	M2.10
7	Piastrina per fissaggio a palo della canaletta in resina sintetica a = 104 mm	M2.10
8	Nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7
9	Graffa di serraggio per nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b> 0
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b> 9 di 23

	<i>Linee in cavo aereo MT</i>	Tavola
	<b>MATERIALI          STRUTTURE DI SOSTEGNO E PROTEZIONE</b>	<b>M2.8</b> Ed. 1 Giugno 2003

**Protezioni meccaniche: tubi in polietilene**



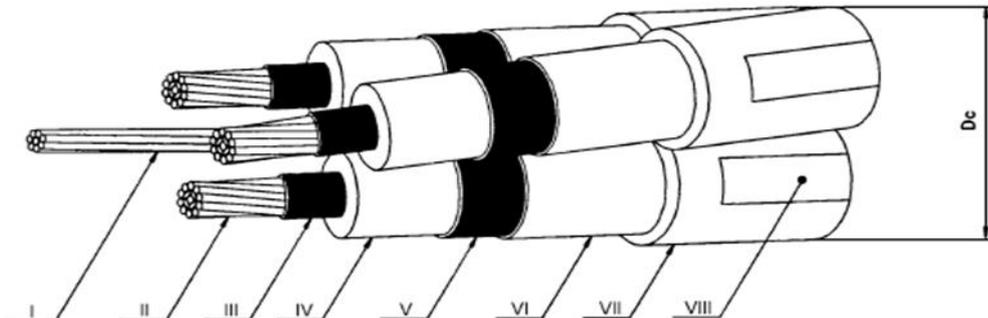
Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)

- 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]	Marcature	Matricola <sup>(1)</sup>	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	295526	DS 4235

<sup>(1)</sup> Materiale di fornitura impresa o acquistabile a catalogo on-line (piattaforma Ariba-Buyer).

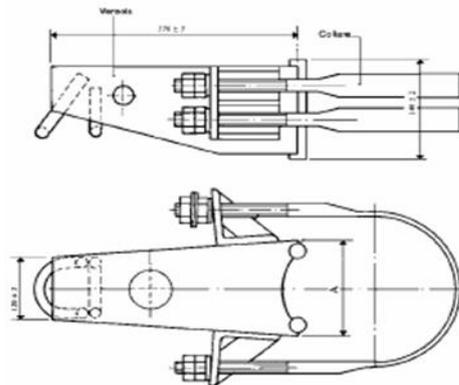
**Cavi tripolari ad elica visibile isolati con gomma etilenpropilenica (HEPR) o con polietilene reticolato (XLPE) e fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm**



- I - Fune portante
- II - Conduttore
- III - Strato semiconduttore
- IV - Isolante
- V - Strato semiconduttore
- VI - Schermo
- VII - Guaina
- VIII - Stampigliatura

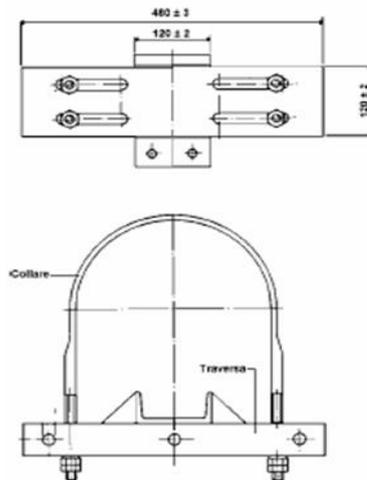
Matricola	Conduttori	Isolante	Formazione [n° x mm <sup>2</sup> ]	Diametro circoscritto nominale Dc [mm]	Massa nominale [kg/km]	Tabella
33 22 92	Alluminio	HEPR	3x35+1x50	59,3	2100	DC 4389 (3322 G)
33 22 95			3x50+1x50	61,4	2300	
33 22 93			3x95+1x50	67,8	3000	
33 22 94			3x150+1x50	73,3	3700	
33 22 92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

**Supporti di sospensione**



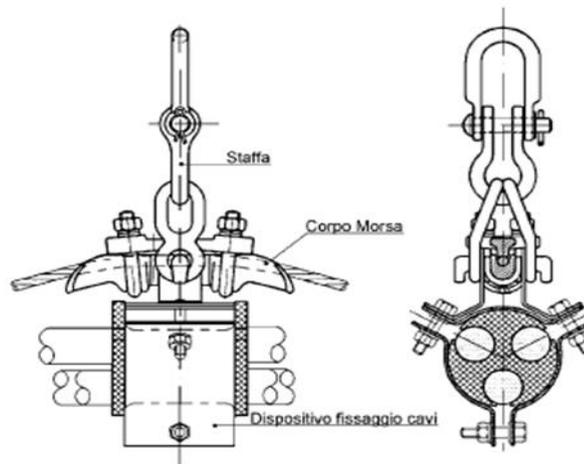
Matricola	Tipo	A [mm]	Diametri di accoppiamento [cm]	Collare tipo	Massa [kg]	Tabella
24 40 51	S1	130	21 ÷ 14	210	12	DS 3062 (2440 K)
24 40 52	S2	170	28 ÷ 20	280	12,5	

**Supporto di amarro**



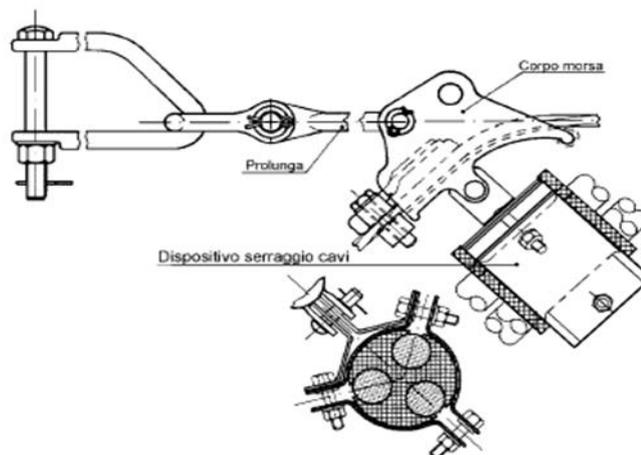
Matricola.	Tipo	Diametri di accoppiamento [cm]	Collare tipo	Massa [kg]	Tabella
25 00 81	A1	21 ÷ 14	210	11,5	DS 3064 (2500 H)
25 00 82	A2	28 ÷ 20	280	12	
25 00 83	A3	34 ÷ 26	340	12,5	

**Morsetto di sospensione**



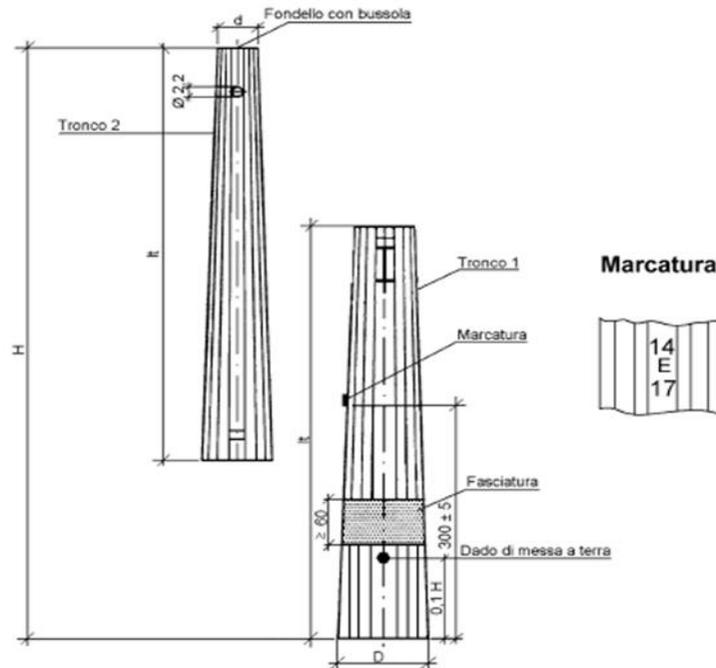
Matricola	Tabella
26 15 74	<b>DM 3164</b> (2615 F)

**Morsa di amarro**



Matricola	Tabella
26 15 41	<b>DM 3180</b> (2615 G)

**Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in due tronchi innestabili**

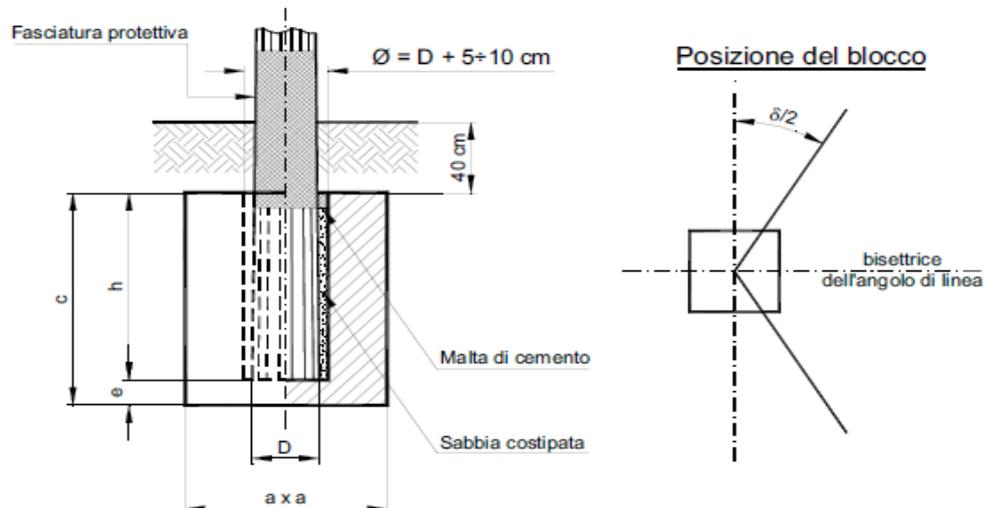


**N.B.:** In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

Palo tipo	Matricola	Sigla H/tipo/d	H [m]	d [cm]	D [cm]	It [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	
J	23 73 87	21/H/24	21	24	88,0	1.103	1.845	
	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	

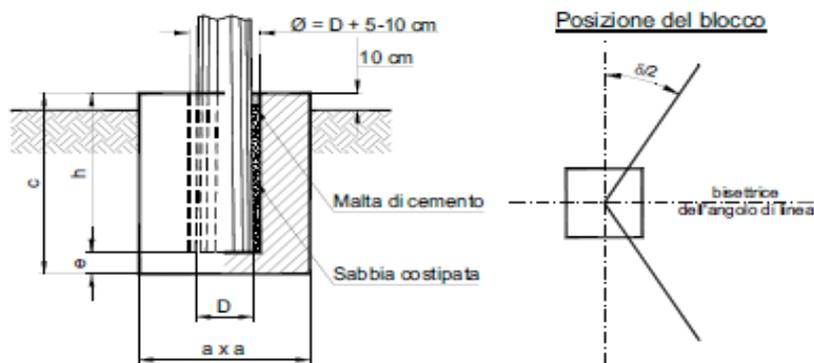
Quote in cm

**SCAVI E FONDAZIONI INTERRATE PER SOSTEGNI IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI**



Sigla del palo H/tipo/d	h [m]	e [m]	c [m]	M 1 Normale		
				A [m]	V <sub>s</sub> [m <sup>3</sup> ]	V <sub>c</sub> [m <sup>3</sup> ]
14/D/14	1.40	0.20	1.60	0.90	1.62	1.30
16/D/14	1.60	0.20	1.80	0.90	1.78	1.46
14/E/17	1.40	0.20	1.60	1.00	2.00	1.60
16/E/17	1.60	0.20	1.80	0.90	1.78	1.46
14/F/17	1.40	0.20	1.60	1.20	2.88	2.30
16/F/17	1.60	0.30	1.90	1.10	2.78	2.30
18/F/17	1.80	0.30	2.10	1.00	2.50	2.10
21/F/17	2.10	0.30	2.40	0.90	2.27	1.94
14/G/24	1.40	0.30	1.70	1.50	4.73	3.83
16/G/24	1.60	0.30	1.90	1.40	4.51	3.72
18/G/24	1.80	0.30	2.10	1.30	4.23	3.55
21/G/24	2.10	0.30	2.40	1.20	4.03	3.46
24/G/24	2.40	0.30	2.70	1.10	3.75	3.27
27/G/24	2.40	0.30	2.70	1.30	5.24	4.56
14/H/24	1.40	0.30	1.70	2.10	9.26	7.50
16/H/24	1.60	0.40	2.00	1.90	8.66	7.22
18/H/24	1.80	0.40	2.20	1.90	9.39	7.94
21/H/24	2.10	0.40	2.50	1.80	9.40	8.10
24/H/24	2.40	0.40	2.80	1.60	8.19	7.17
27/H/24	2.40	0.40	2.80	1.80	10.37	9.07
12/J/28	1.40	0.40	1.80	2.50	13.75	11.25
14/J/28	1.40	0.40	1.80	2.70	16.04	13.12
16/J/28	1.60	0.40	2.00	2.60	16.22	13.52

**SCAVI E FONDAZIONI AFFIORANTI A BLOCCO MONOLITICO PER SOSTEGNI  
IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI**



Sigla del palo H/tipoid	h [m]	e [m]	c [m]	M 1			M 2			M 3		
				a [m]	V <sub>s</sub> [m <sup>3</sup> ]	V <sub>c</sub> [m <sup>3</sup> ]	a [m]	V <sub>s</sub> [m <sup>3</sup> ]	V <sub>c</sub> [m <sup>3</sup> ]	a [m]	V <sub>s</sub> [m <sup>3</sup> ]	V <sub>c</sub> [m <sup>3</sup> ]
12/C/14	1.20	0.10	1.30	1.20	1.73	1.87	1.60	3.07	3.33	1.80	3.89	4.21
12/D/14	1.20	0.20	1.40	1.30	2.20	2.37	1.70	3.76	4.05	1.90	4.69	5.05
14/D/14	1.40	0.20	1.60	1.20	2.16	2.30	1.70	4.34	4.62	2.00	6.00	6.40
16/D/14	1.60	0.20	1.80	1.10	2.06	2.18	1.70	4.91	5.20	2.10	7.50	7.94
12/E/17	1.20	0.20	1.40	1.60	3.33	3.58	1.90	4.69	5.05	2.20	6.29	6.78
14/E/17	1.40	0.20	1.60	1.50	3.38	3.60	1.90	5.42	5.78	2.30	7.94	8.46
16/E/17	1.60	0.20	1.80	1.40	3.33	3.53	2.00	6.80	7.20	2.40	9.79	10.37
12/F/17	1.20	0.20	1.40	1.80	4.21	4.54	2.10	5.73	6.17	2.40	7.49	8.06
14/F/17	1.40	0.20	1.60	1.70	4.34	4.62	2.10	6.62	7.06	2.50	9.38	10.00
16/F/17	1.60	0.30	1.90	1.50	4.05	4.28	*	*	*	*	*	*
18/F/17	1.80	0.30	2.10	1.40	3.92	4.12	*	*	*	*	*	*
21/F/17	2.10	0.30	2.40	1.30	3.89	4.06	*	*	*	*	*	*
12/G/24	1.20	0.30	1.50	2.00	5.60	6.00	2.40	8.06	8.64	2.70	10.21	10.94
14/G/24	1.40	0.30	1.70	2.00	6.40	6.80	2.40	9.22	9.79	2.80	12.54	13.33
16/G/24	1.60	0.30	1.90	1.90	6.50	6.86	*	*	*	*	*	*
18/G/24	1.80	0.30	2.10	1.80	6.48	6.80	*	*	*	*	*	*
21/G/24	2.10	0.30	2.40	1.70	6.65	6.94	*	*	*	*	*	*
24/G/24	2.40	0.30	2.70	1.60	6.66	6.91	*	*	*	*	*	*
27/G/24	2.40	0.30	2.70	1.80	8.42	8.75	*	*	*	*	*	*
12/H/24	1.20	0.30	1.50	2.60	9.46	10.14	2.90	11.77	12.62	3.30	15.25	16.34
14/H/24	1.40	0.30	1.70	2.60	10.82	11.49	2.90	13.46	14.30	3.50	19.60	20.83
16/H/24	1.60	0.40	2.00	2.40	10.94	11.52	*	*	*	*	*	*
18/H/24	1.80	0.40	2.20	2.40	12.10	12.67	*	*	*	*	*	*
21/H/24	2.10	0.40	2.50	2.30	12.70	13.23	*	*	*	*	*	*
24/H/24	2.40	0.40	2.80	2.10	11.91	12.35	*	*	*	*	*	*
27/H/24	2.40	0.40	2.80	2.30	14.28	14.81	*	*	*	*	*	*
12/J/28	1.40	0.40	1.80	2.90	14.30	15.14	*	*	*	*	*	*
14/J/28	1.40	0.40	1.80	3.10	16.34	17.30	*	*	*	*	*	*
16/J/28	1.60	0.40	2.00	3.10	18.26	19.22	*	*	*	*	*	*

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 18,31 MWp</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW</b> <b>Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)</b> <b>21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	<b>16 di 23</b>

## 5 ELETTRODOTTO INTERRATO

### 5.1 Generalità

La parte di elettrodotto interrato della nuova opera è necessaria a raccordare i tratti in cavo aereo con le cabine di consegna e la nuova CP, rispettivamente all'inizio ed alla fine del tratto aereo. I tratti in cavo avranno lunghezza limitata ad alcune decine di metri.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche tecniche dell'opera interrata.

### 5.2 Caratteristiche dei materiali

**CONDUTTORI:** Per le linee interrate a 20 kV si utilizzeranno cavi di tipo ARE4H5EX 12/20kV, con formazione 3x(1x185), posti entro tubo protettivo corrugato in PVC Ø185 (interno 160). La profondità di posa del tubo protettivo sarà conforme alle Norme CEI. Dopo lo scavo e la posa, si prevede il riempimento con materiale inerte opportunamente rullato per ripristinare il sottofondo stradale esistente e la bitumatura se presente, i lavori saranno eseguiti a regola d'arte con materiali aventi le stesse caratteristiche di quelli esistenti. I ripristini saranno comunque eseguiti in conformità alle prescrizioni degli Enti.

### 5.3 Interferenze con opere esistenti

Si riporta all'elaborato "21-00014-IT-BELMONTE\_PC-T02\_Rev0 - Inquadramento su CTR con attraversamenti" per la posizione e tipologia di attraversamenti presenti.

### 5.4 Vincoli

L'area interessata dall'opera non ricade in ambiti tutelati.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	17 di 23

### 5.5 Linee in cavo interrato

I cavi MT utilizzati saranno del tipo unipolare ad elica avvolta con isolamento solido estruso e conduttori di alluminio aventi una sezione nominale di 185 mm<sup>2</sup> (vedi tavola M1.2)

L'isolamento sarà costituito da miscela a base di polietilene reticolato (XLPE) o, in alternativa, da miscela elastomerica reticolata ad alto modulo a base di gomma sintetica (HEPR), qualità G7 rispondente alle norme CEI 20-11 e 20-13: in entrambi i casi la temperatura di esercizio del cavo sarà pari a 90° C.

Lo schermo elettrico è in semiconduttore estruso sull'isolante.

Lo schermo fisico è in alluminio, a nastro, con o senza equalizzazione.

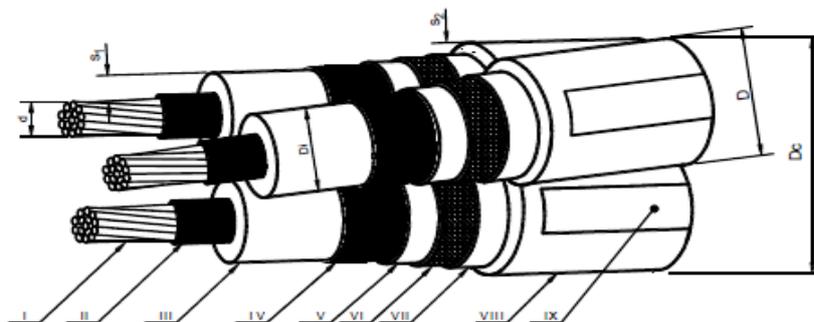
La guaina protettiva può essere in polietilene o PVC.

La portata del cavo da 185 mm<sup>2</sup> è pari a 360 A (288 A se posato in tubo).

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag. 18 di 23</b>

	<i>Linee in cavo sotterraneo MT</i>	Tavola
	<b>MATERIALI CAVI MT</b>	<b>M1.2</b>
		Ed. 1 Giugno 2003

**Cavi tripolari ad elica visibile con conduttori in alluminio**



- I - Conduttore
- II - Strato semiconduttore
- III - Isolante
- IV - Strato semiconduttore
- V - Nastro semiconduttore igroespandente
- VI - Schermo
- VII - Strato protettivo dello schermo
- VIII - Guaina con caratteristiche di resistenza all'urto
- IX - Stampigliatura

**3. Cavo isolato con XLPE aventi caratteristiche di resistenza all'urto (ARE4H5EX-12/20 kV)**

Matricola	Numero dei conduttori per sez. nominale [n° x mm <sup>2</sup> ]	Diametro sul conduttore d [mm]	Diametro sull'isolante max [mm]	Diametro esterno D max [mm]	Diametro circoscritto Dc max [mm]	Massa nominale [kg/km]	Tabella
33 22 70	3x (1x70)	9,5 ÷ 9,9	20,5	35	77	2350	DC 4383
33 22 71	3x(1x185)	15,8 ÷ 16,2	27	41	90.2	3850	

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	19 di 23

## 5.6 Posa del cavo interrato

Le linee elettriche interrate in media tensione a 20 kV dovranno rispondere alle caratteristiche di *e-distribuzione* per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali utilizzati, nonché la modalità di costruzione dei cavidotti e di posa dei cavi elettrici.

Gli elettrodotti in oggetto, come in precedenza specificato, sono composti da una linea in cavo interrato. La linea sarà posata all'interno di uno scavo, di dimensioni opportune, come mostrato nelle seguenti figure. La profondità minima di posa dei tubi deve essere tale da garantire almeno 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo.

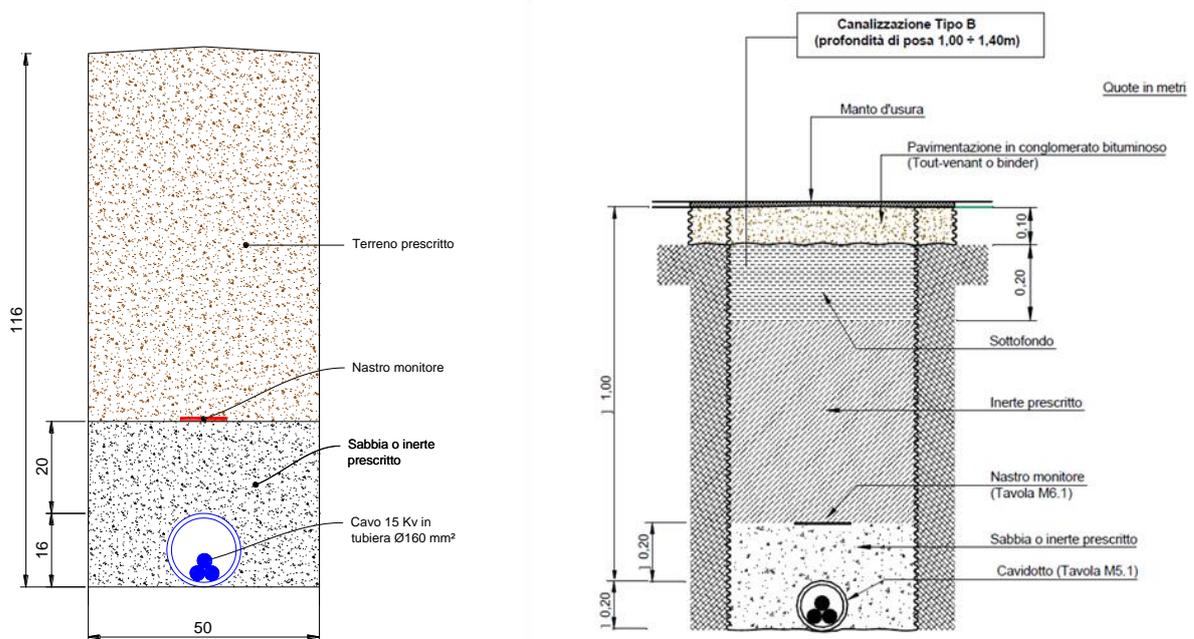


Figura 1 - Sezioni tipiche di posa della linea in cavo (terreno agricolo e strada asfaltata)

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,1-1,2 m, con disposizione delle fasi a trifoglio e configurazione degli schermi solid bonded.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)</b> <b>COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE 18,31 MWp</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW</b> <b>Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)</b> <b>21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	20 di 23

## **6 MODALITA' DI ESECUZIONE LAVORI**

La realizzazione dell'opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettano di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio.

In generale le operazioni si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

1. realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
2. apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
3. posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni cavo aereo;
4. ripristini.

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo della linea.

### **6.1 NATURA DEI TERRENI ATTRAVERSATI**

Terreno agricolo/strada asfaltata.

### **6.2 INTERFERENZE CON OPERE DI PUBBLICO INTERESSE**

Non si rilevano interferenze con opere di pubblico interesse.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	21 di 23

## **7 SICUREZZA NEI CANTIERI**

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D.Lgs. 494/96, come modificato dal D.Lgs. 528/99 e al D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e successive integrazioni. Pertanto, durante la progettazione esecutiva la società proponente provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	22 di 23

## 8 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

### 8.1 **LEGGI**

- [1] Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- [2] Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- [3] Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- [4] DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"
- [5] DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi
- [6] Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" 15/2005 come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40.
- [7] Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".
- [8] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42".
- [9] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
- [10] Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato"
- [11] Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne"
- [12] Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne"

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)          COLLEGATO ALLA RTN          POTENZA NOMINALE 18,31 MWp          POTENZA IN IMMISSIONE 15 MW          Comuni di Belmonte Piceno e Servigliano (FM)          21-00014-IT-BELMONTE_PC-R07</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>LINEE MT – RELAZIONE TECNICA</b>	<b>Pag.</b>	23 di 23

- [13] Decreto Interministeriale del 05/08/1998 “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne”
- [14] Ordinanza PCM 20/03/2003 n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- [15] Ordinanza PCM 10/10/2003 n. 3316 “Modifiche ed integrazioni all’ordinanza del PCM n. 3274 del 20/03/2003”;
- [16] Ordinanza PCM 23/01/2004 n. 3333 “Disposizioni urgenti di protezione civile”
- [17] Ordinanza PCM 3/05/2005 n. 3431 Ulteriori modifiche ed integrazioni all’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- [18] Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 “Norme tecniche per le costruzioni”.

## **8.2 NORME TECNICHE**

- [1] CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", edizione 2011
- [2] CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione,
- [3] 2002-06
- [4] CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07
- [5] CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- [6] CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”, terza edizione, 1997:12
- [7] CEI 106-11, “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”, prima edizione, 2006:02