



IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO TORRE ALFINA (VT)

ALLEGATO 7
PROGETTO ELETTRODOTTO



Ing. Nicola Mantengoli
Largo Gramsci n.13 – Poggibonsi (SI)

CLIENTE – CUSTOMER



GEOTERMIA ITALIA S.p.α.

TITOLO – TITLE

IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO TORRE ALFINA (VT)

COLLEGAMENTO ALLA CABINA PRIMARIA ENEL DI ACQUAPENDENTE (VT)

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA



					SIGLA – TAG STU14_11ITW_PRO_REL01	
0	EMISSIONE	Mantengoli	Mantengoli	17/12/14	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	EMESSO-ISSUED	APPROV.-APPR'D	DATA-DATE	I	1 /23

 Ing. Nicola Mantengoli Largo Gramsci 13 Poggibonsi (SI) tecnico@mabprojects.it	Impianto pilota geot. di Torre Alfina (VT) Relazione Tecnico Descrittiva OGGETTO / SUBJECT	 GEOtermia Italia S.p.A. CLIENTE / CUSTOMER
---	---	---

S O M M A R I O

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA.....	4
3	DESCRIZIONE DEI LAVORI	5
4	ELETTRODOTTO AEREO	6
4.1	Caratteristiche dei materiali	6
4.2	Interferenze con opere esistenti	7
4.3	Vincoli.....	7
5	CALCOLO DELLE DPA	22
6	ELENCO ELABORATI.....	23

STU14_11ITW_PRO_REL01	0	Emissione	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	17/12/2014	2	23

1 PREMESSA

Oggetto del presente incarico è la progettazione dei lavori per la realizzazione di una nuova linea a 20 kV in cavo aereo nel Comune di Acquapendente, nella Provincia di Viterbo.

Tale opera si è resa necessaria per realizzare la connessione di un impianto geotermico sperimentale per la produzione di energia elettrica e la consegna alla rete di media tensione di ENEL Distribuzione. La connessione sarà realizzata tramite l'installazione di una nuova cabina di consegna nel Comune di Acquapendente (TR).

Tale soluzione prevede i seguenti nuovi interventi sulla rete:

- Allestimento cabina di consegna;
- Realizzazione di una linea in cavo aereo Al 3x150+1x50 mm² della lunghezza di circa 6.5 km per il collegamento alla rete di Enel Distribuzione.

La presente relazione ha lo scopo di fornire una descrizione della connessione dell'impianto geotermico sperimentale con potenza nominale 5999 kW_p che la società ITW-LKW GEOTERMIA ITALIA S.p.a. intende realizzare nel comune di Castel Giorgio nella Provincia di Terni, alla CP di Acquapendente (VT) di proprietà di Enel Distribuzione.

In particolare nel presente documento vengono descritte le caratteristiche inerenti il collegamento della linea in cavo aereo tra la Cabina di Acquapendente e la CP di Acquapendente.

STU14_11ITW_PRO_REL01	0	Emissione	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	17/12/2014	3	23

 Ing. Nicola Mantengoli Largo Gramsci 13 Poggibonsi (SI) tecnico@mabprojects.it	Impianto pilota geot. di Torre Alfina (VT) Relazione Tecnico Descrittiva OGGETTO / SUBJECT	 GEOtermia Italia S.p.A. CLIENTE / CUSTOMER
---	---	---

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".

STU14_11ITW_PRO_REL01	0	Emissione	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	17/12/2014	4	23

3 DESCRIZIONE DEI LAVORI

Secondo quanto previsto dalla richiesta di connessione, l'impianto geotermico sarà collegato attraverso una nuova cabina di consegna e una linea aerea in cavo della lunghezza di circa 6.5 km. Tale linea MT sarà equipaggiata con conduttore in Al 3x150+1x50 mm² in cavo aereo su fune portante (vedi tav. M1.1), fino alla cabina primaria di Acquapendente.

A tal fine la linea MT sarà realizzata mediante l'infissione di n. 75 pali di tipo poligonale in lamiera saldata.

Per il percorso dettagliato della linea aerea in cavo si vedano le tavole allegate.

STU14_11ITW_PRO_REL01	0	Emissione	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	17/12/2014	5	23

 Ing. Nicola Mantengoli Largo Gramsci 13 Poggibonsi (SI) tecnico@mabprojects.it	Impianto pilota geot. di Torre Alfina (VT) Relazione Tecnico Descrittiva OGGETTO / SUBJECT	 GEOTERMIA ITALIA S.p.A. CLIENTE / CUSTOMER
---	---	---

4 ELETTRODOTTO AEREO

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 75 sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in due o tre 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; l'elenco delle tipologie dei sostegni previsti è il seguente, in ordine di prestazione (H/Tipo/d):

- 10/C/14
- 11/C/14
- 11/D/14
- 11/F/17
- 11/H/24
- 12/C/14
- 12/D/14
- 12/E/17
- 12/F/17
- 12/G/24
- 12/H/24
- 14/D/14
- 14/F/17
- 14/H/24

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 "normale M1" interrate.

STU14_11ITW_PRO_REL01	0	Emissione	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	17/12/2014	6	23

4.2 Interferenze con opere esistenti

Il tracciato interessa n. 16 interferenze di seguito elencate:

Tipo di interferenza	Ente interessato
1. Linea MT	Enel Distribuzione
2. Linea MT	Enel Distribuzione
3. Linea AT	Terna S.p.A.
4. Linea MT	Enel Distribuzione
5. Linea MT	Enel Distribuzione
6. Linea TCL	Telecom Italia S.p.A.
7. SP50	Provincia di Viterbo
8. SP50	Provincia di Viterbo
9. Linea TLC	Telecom Italia S.p.A.
10. SP50	Provincia di Viterbo
11. Linea MT	Enel Distribuzione
12. SC Acquapendente	Comune di Acquapendente
13. Linea TLC	Telecom Italia S.p.A.
14. Linea BT	Enel Distribuzione
15. SC Acquapendente	Comune di Acquapendente
16. SC Acquapendente	Comune di Acquapendente

4.3 Vincoli

L'area interessata dall'opera ricade all'interno della tavola 2.3.1., del Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG) "Vincoli Ambientali".

Si rimanda alla documentazione ambientale per ulteriori approfondimenti e alla tavola relativa al tracciato su ortofoto allegata.



Ing. Nicola Mantengoli
Largo Gramsci 13
Poggibonsi (SI)
tecnico@mabprojects.it

Impianto pilota geot. di Torre Alfina (VT)
Relazione Tecnico Descrittiva

OGGETTO / SUBJECT

ITW LKW
GEOTERMIA ITALIA S.p.a.
CLIENTE / CUSTOMER

Tabella di picchettazione

numero PICCHETTO	PROGR. [m]	QUOTA [m]		CAMPATA prec. [m]	CAMPATA succ. [m]	DISINVELLO prec. [m]	DISINVELLO succ. [m]	ALTEZZA UTILE [m]	ALTEZZA TOTALE [m]	CAMPATA MEDIA [m]	CAMPATA EQUIV. [m]	ANGOLO SUN. [°]	K costante altimetrica	PARAMETRO [m]	Tipo PALO	ARM.
S19	1,661.6	501.7		103.9	86.3	-3.23	1.93	10.2	12	95.06	99	-24.9	-0.009	300	12/G/24	S
S20	1,747.9	500.0		86.3	93.7	-1.93	0.84	10	12	89.96	94	0.0	-0.013	300	12/F/17	A
S21	1,841.5	499.0		93.7	73.1	-0.84	2.06	10.2	12	83.36	81	-53.7	0.019	300	12/H/24	A
S22	1,914.6	498.0		73.1	73.1	-2.06	1.43	9.1	11	73.07	81	0.0	-0.009	300	11/C/14	S
S23	1,987.6	496.6		73.1	80.2	-1.43	-0.29	9.1	11	76.62	81	0.0	-0.023	300	11/C/14	S
S24	2,067.8	496.0		80.2	80.7	0.29	-0.55	10	12	80.45	81	0.0	-0.003	300	12/C/14	S
S25	2,148.6	496.3		80.7	80.4	0.55	-0.62	10.2	12	80.55	81	36.3	-0.001	300	12/H/24	S
S26	2,228.9	497.1		80.4	87.7	0.62	-1.92	10	12	84.02	81	0.0	-0.014	300	12/C/14	S
S27	2,316.6	499.1		87.7	95.0	1.92	-0.94	10	12	91.32	81	0.0	0.012	300	12/D/14	S
S28	2,411.5	500.0		95.0	79.8	0.94	-0.20	10	12	87.37	81	0.0	0.007	300	12/D/14	S
S29	2,491.3	500.0		79.8	80.2	0.20	0.20	10.2	12	80.00	81	14.7	0.005	300	12/F/17	S
S30	2,571.5	500.0		80.2	80.0	-0.20	1.04	10	12	80.10	81	0.0	0.011	300	12/C/14	S
S31	2,651.5	499.0		80.0	80.0	-1.04	1.88	10	12	80.00	81	0.0	0.011	300	12/C/14	S
S32	2,731.5	497.1		80.0	80.0	-1.88	3.97	10	12	80.00	81	0.0	0.026	300	12/C/14	S
S33	2,811.5	493.1		80.0	80.0	-3.97	5.31	10	12	80.00	81	0.0	0.017	300	12/C/14	S
S34	2,891.5	487.8		80.0	80.0	-5.31	7.14	10	12	80.00	81	0.0	0.023	300	12/C/14	S
S35	2,971.5	480.7		80.0	64.1	-7.14	4.57	10	12	72.04	81	0.0	-0.018	300	12/C/14	S
S36	3,035.6	475.9		64.1	95.9	-4.57	1.08	10.2	12	80.00	81	13.6	-0.060	300	12/F/17	S
S37	3,131.5	475.0		95.9	80.0	-1.08	0.00	10	12	87.96	81	0.0	-0.011	300	12/D/14	S
S38	3,211.5	475.0		80.0	80.0	0.00	0.05	10	12	80.00	81	0.0	0.001	300	12/C/14	S
S39	3,291.5	474.9		80.0	80.0	-0.05	-0.05	10	12	80.00	81	0.0	-0.001	300	12/C/14	S
S40	3,371.5	475.0		80.0	80.0	0.05	0.82	10	12	80.00	80	0.0	0.011	300	12/F/17	A
S41	3,451.5	474.2		80.0	80.0	-0.82	-4.32	10	12	80.00	80	0.0	-0.064	300	12/F/17	A
S42	3,531.5	474.9		80.0	80.0	4.32	6.85	13.6	14	80.00	80	0.0	0.140	300	14/F/17	A
S43	3,611.5	471.6		80.0	80.0	-6.85	6.83	10	12	80.00	80	0.0	0.000	300	12/F/17	A
S44	3,691.5	464.8		80.0	80.0	-6.83	8.99	10	12	80.00	80	0.0	0.027	300	12/C/14	S
S45	3,771.5	455.8		80.0	80.0	-8.99	5.79	10	12	80.00	80	0.0	-0.040	300	12/C/14	S
S46	3,851.5	450.0		80.0	80.0	-5.79	-1.63	10	12	80.00	80	0.0	-0.093	300	12/C/14	S
S47	3,931.5	451.7		80.0	80.0	1.63	-25.09	10	12	80.00	80	0.0	-0.293	300	12/C/14	S
S48	4,011.5	474.9		80.0	80.0	25.09	-20.70	11.8	14	80.00	80	0.0	0.055	300	14/D/14	S
S49	4,091.5	493.8		80.0	80.0	20.70	-1.00	13.6	14	80.00	80	0.0	0.246	300	14/D/14	S
S50	4,171.5	498.4		80.0	80.0	1.00	-9.54	10	12	80.00	80	0.0	-0.107	300	12/C/14	S
S51	4,251.5	508.0		80.0	80.0	9.54	-9.74	10	12	80.00	80	0.0	-0.002	300	12/C/14	S
S52	4,331.5	514.1		80.0	80.0	9.74	9.99	13.6	14	80.00	87	0.0	0.247	300	14/F/17	A
S53	4,411.5	504.1		80.0	80.0	-9.99	11.95	13.6	14	80.00	87	0.0	0.025	300	14/D/14	S
S54	4,491.5	495.8		80.0	96.9	-11.95	-7.00	10	12	88.43	87	0.0	-0.222	300	12/D/14	S
S55	4,588.4	499.2		96.9	92.5	7.00	-16.26	13.6	14	94.68	87	0.0	-0.104	300	14/F/17	A
S56	4,680.9	517.2		92.5	80.1	16.26	6.37	11.8	14	86.28	87	0.0	0.255	300	14/D/14	S
S57	4,761.0	509.1		80.1	98.0	-6.37	17.39	13.6	14	89.02	90	0.0	0.098	300	14/F/17	A
S58	4,859.0	491.7		98.0	98.0	-17.39	27.39	13.6	14	97.99	90	0.0	0.102	300	14/D/14	S
S59	4,956.9	466.1		98.0	97.2	-27.39	12.26	11.8	14	97.59	90	0.0	-0.153	300	14/D/14	S
S60	5,054.1	455.6		97.2	99.4	-12.26	7.04	10	12	98.31	90	0.0	-0.055	300	12/D/14	S
S61	5,153.6	448.6		99.4	92.1	-7.04	7.15	10	12	95.79	90	0.0	0.007	300	12/D/14	S
S62	5,245.7	441.4		92.1	90.4	-7.15	-0.44	10	12	91.26	90	0.0	-0.083	300	12/D/14	S
S63	5,336.1	441.7		90.4	75.6	0.44	0.40	10.2	12	82.98	90	-33.8	0.010	300	12/H/24	S
S64	5,411.7	441.5		75.6	75.6	-0.40	4.71	10	12	75.59	90	0.0	0.057	300	12/C/14	S
S65	5,487.3	436.6		75.6	76.0	-4.71	5.83	10.2	12	75.81	90	-10.8	0.014	300	12/F/17	S
S66	5,563.3	430.7		76.0	75.4	-5.83	7.71	10.2	12	75.73	90	7.2	0.026	300	12/E/17	S
S67	5,638.7	423.0		75.4	101.2	-7.71	-0.13	10.2	12	88.32	90	14.4	-0.103	300	12/F/17	S
S68	5,739.9	423.4		101.2	86.1	0.13	0.36	10	12	93.67	90	0.0	0.005	300	12/D/14	S
S69	5,826.1	423.0		86.1	90.1	-0.36	-8.11	10	12	88.13	90	0.0	-0.094	300	12/D/14	S
S70	5,916.2	431.1		90.1	79.9	8.11	-17.30	10	12	85.01	88	0.0	-0.127	300	12/F/17	A
S71	5,996.1	446.6		79.9	63.9	17.30	4.51	11.8	14	71.90	88	0.0	0.287	300	14/D/14	S
S72	6,060.0	442.1		63.9	105.3	-4.51	-2.20	11.8	14	84.63	88	0.0	-0.092	300	14/D/14	S
S73	6,165.3	444.3		105.3	87.1	2.20	5.17	11.8	14	96.22	85	0.0	0.080	300	14/F/17	A
S74	6,252.4	439.1		87.1	87.1	-5.17	-0.26	11.8	14	87.11	85	0.0	-0.062	300	14/D/14	S
S75	6,339.6	441.2		87.1	85.7	0.26	7.65	10	12	86.42	85	0.0	0.092	300	12/D/14	S
S76	6,425.3	433.3		85.7	80.9	-7.65	0.44	10.2	12	83.32	85	11.9	-0.084	300	12/F/17	S
S77	6,506.2	433.1		80.9	80.9	-0.44	-0.29	10	12	80.90	86	0.0	-0.009	300	12/F/17	A
S78	6,587.1	433.4		80.9	81.1	0.29	-0.61	10	12	80.97	86	0.0	-0.004	300	12/C/14	S
S79	6,668.1	434.0		81.1	85.7	0.61	-5.45	10	12	83.38	86	0.0	-0.056	300	12/C/14	S
S80	6,753.8	437.7		85.7	87.6	5.45	0.11	11.8	14	86.63	86	0.0	0.065	300	14/D/14	S

STU14_11ITW_PRO_REL01	0	Emissione	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	17/12/2014	8	23



Ing. Nicola Mantengoli
Largo Gramsci 13
Poggibonsi (SI)
tecnico@mabprojects.it

Impianto pilota geot. di Torre Alfina (VT)
Relazione Tecnico Descrittiva

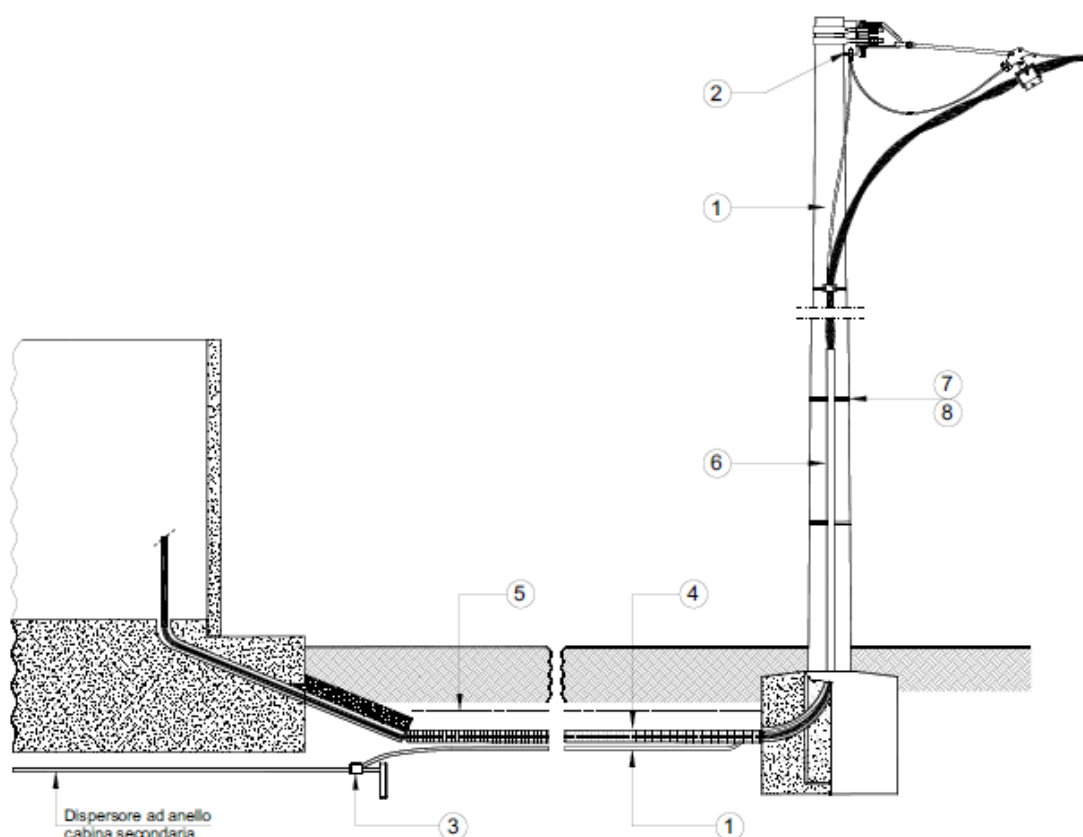
OGGETTO / SUBJECT

ITW LKW
GEOTERMIA ITALIA S.p.a.
CLIENTE / CUSTOMER

S81	6,841.4	439.3	87.6	80.9	-0.11	-0.65	10	12	84.25	86	0.0	-0.009	300	12/C/14	S
S82	6,922.3	440.7	80.9	97.4	0.65	2.63	9.3	11	89.18	86	17.8	0.035	300	11/F/17	S
S83	7,019.8	438.3	97.4	97.4	-2.63	0.50	9.1	11	97.42	90	0.0	-0.022	300	11/F/17	A
S84	7,117.2	436.9	97.4	80.7	-0.50	2.69	10	12	89.09	90	0.0	0.028	300	12/D/14	S
S85	7,197.9	434.0	80.7	88.3	-2.69	5.26	10.2	12	84.50	90	-32.2	0.026	300	12/H/24	S
S86	7,286.2	428.9	88.3	86.2	-5.26	11.50	10	12	87.25	92	0.0	0.074	300	12/F/17	A
S87	7,372.4	418.3	86.2	90.7	-11.50	7.83	9.1	11	88.47	92	0.0	-0.047	300	11/D/14	S
S88	7,463.1	410.5	90.7	91.6	-7.83	4.12	9.1	11	91.14	92	0.0	-0.041	300	11/D/14	S
S89	7,554.7	405.5	91.6	99.0	-4.12	0.27	10	12	95.29	92	0.0	-0.042	300	12/D/14	S
S90	7,653.7	405.0	99.0	88.1	-0.27	-2.73	10.2	12	93.57	79	-28.8	-0.034	300	12/G/24	A
S91	7,741.8	408.6	88.1	80.0	2.73	0.80	9.3	11	84.08	79	40.1	0.041	300	11/H/24	S
S92	7,821.9	408.9	80.0	58.5	-0.80	-1.40	8.2	10	69.25	79	0.0	-0.034	300	10/C/14	S
S93	7,880.3	408.3	58.5	---	1.40	---	10.2	12	29.24	---	---	0.024	---	12/H/24	A

STU14_11ITW_PRO_REL01	0	Emissione	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	17/12/2014	9	23

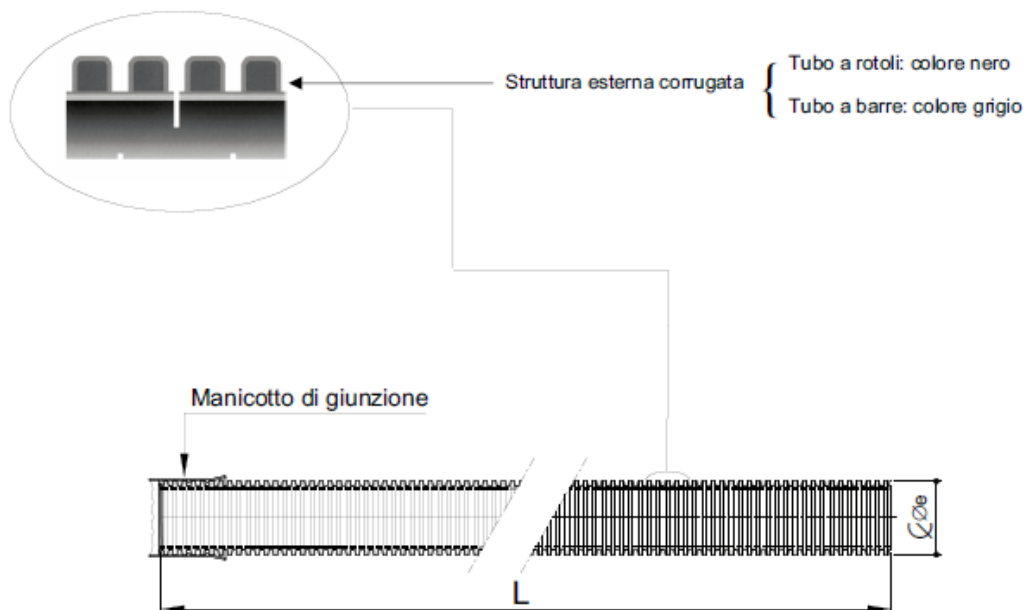
b) Uscita in cavo aereo da cabina secondaria



ELENCO MATERIALI

Rif.	Descrizione	Tavola
1	Conduttore in corda di rame 35 mm ²	M7.1
2	Capocorda a compressione per conduttore in corda di rame 35 mm ²	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 monitore	--
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	Grafia di serraggio per nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7

Protezioni meccaniche: tubi in polietilene



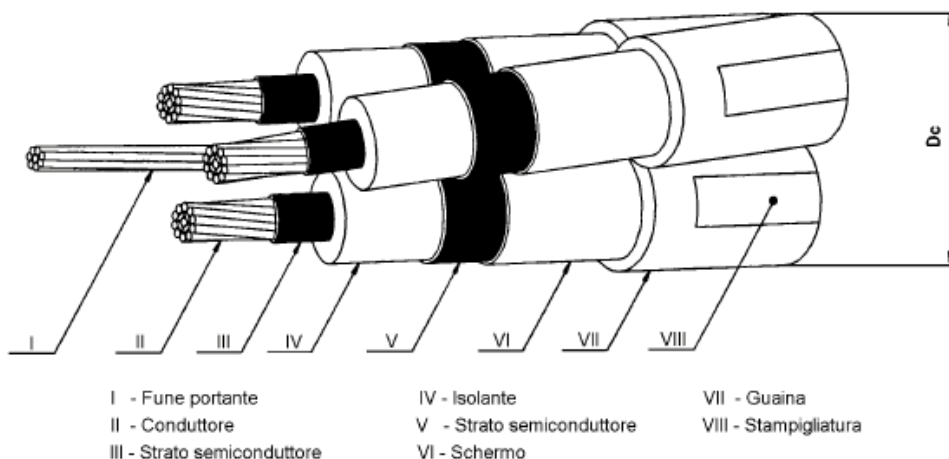
Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)

- 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	295526	DS 4235

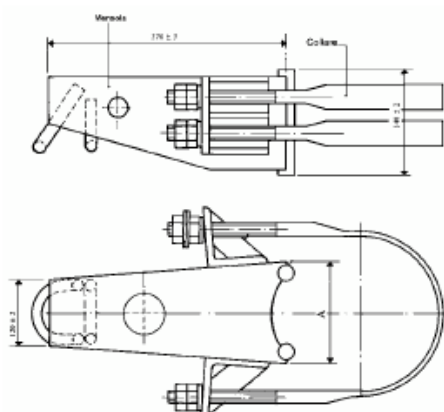
⁽¹⁾ Materiale di fornitura impresa o acquistabile a catalogo on-line (piattaforma Ariba-Buyer).

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



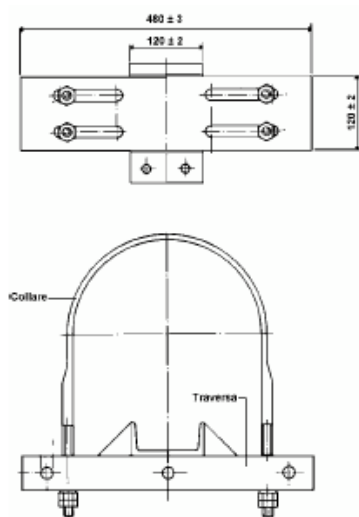
Matricola	Conduttori	Isolante	Formazione [n° x mm²]	Diametro ciroscritto nominale Dc [mm]	Massa nominale [kg/km]	Tabella
33 22 92	Alluminio	HEPR	3x35+1x50	59,3	2100	DC 4389 (3322 G)
33 22 95			3x50+1x50	61,4	2300	
33 22 93			3x95+1x50	67,8	3000	
33 22 94			3x150+1x50	73,3	3700	
33 22 92		XLPE	3x35+1x50	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	

Supporti di sospensione

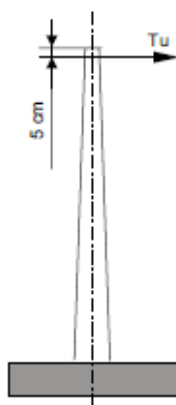
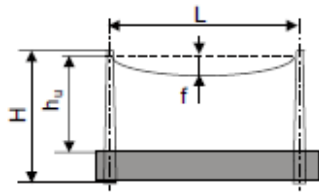


Matricola	Tipo	A [mm]	Diametri di accoppiamento [cm]	Collare tipo	Massa [kg]	Tabella
24 40 51	S1	130	21 ÷ 14	210	12	DS 3062 (2440 K)
24 40 52	S2	170	28 ÷ 20	280	12,5	

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	

		Linee in cavo aereo MT TESATURA A TIRO PIENO TIRI ED ALTEZZE UTILI DEI SOSTEGNI		Tavola S2.1 Ed. 1 Giugno 2003	
Tipo	Altezza H [m]	Prestazione netta $T_u^{(1)}$ [kg]		 	
		1° ipotesi	3° ipotesi		
C	9	285	323		
	10	288	324		
	11	296	326		
	12	293	325		
D	9	361	428		
	10	365	429		
	11	375	432		
	12	370	430		
	14	377	432		
E	16	384	434		
	9	583	650		
	10	586	651		
	11	600	654		
	12	596	653		
F	14	603	655		
	16	611	657		
	9	780	870		
	10	785	871		
	11	802	875		
	12	795	873		
	14	804	876		
G	16	811	877		
	18	822	880		
	21	840	885		
H	10	1242	1318		
	11	1255	1322		
	12	1253	1321		
	14	1264	1324		
	16	1276	1327		
	18	1286	1329		
	21	1306	1334		
J	24	1329	1340		
	27	1354	1346		
	12	2387	2500		
	14	2399	2503		
	16	2413	2507		
K	18	2428	2510		
	21	2453	2517		
	24	2474	2522		
	27	2506	2530		
	12	4361	4380		
L	14	4377	4384		
	16	4392	4388		

Tipo di fondazione	H [m]	Altezza utile h_u [m]	
		Armamento sospensione	Armamento amaro
interrata	9	7,30	7,50
	10	8,20	8,40
	11	9,10	9,30
	12	10,00	10,20
	14	11,80	12,00
	16	13,60	13,80
	18	15,40	15,60
affiorante ⁽²⁾	21	18,10	18,30
	24	20,80	21,00
	27	23,50	23,70
	9	7,80	8,00
	10	8,70	8,90
	11	9,60	9,80
	12	10,50	10,70
	14	12,30	12,50
	16	14,10	14,30
	18	15,90	16,10
	21	18,60	18,80
	24	21,30	21,50
	27	24,00	24,20

⁽¹⁾ Massimi carichi di lavoro che il cavo può trasmettere al palo.

⁽²⁾ Da utilizzarsi solamente in casi eccezionali.



Linee in cavo aereo MT

TESATURA DEI CAVI

TESATURA A TIRO PIENO

CAVO DI ALLUMINIO 3x150+1x50 mm² - EDS 21.0%

Tavola

T5.4

Ed. 1 Giugno 2003

Diagramma Parametro - Campata nella condizione di massima freccia (MF)

parametro [m]

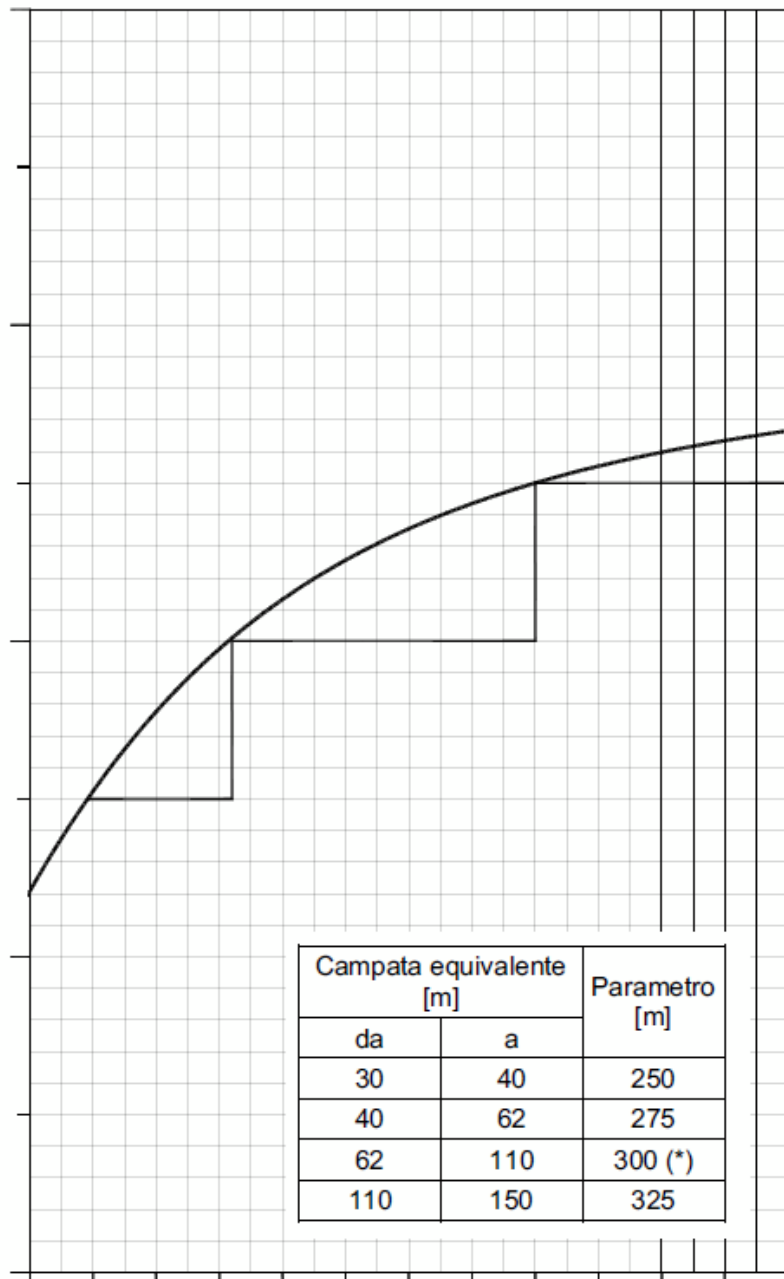
400

350

300

250

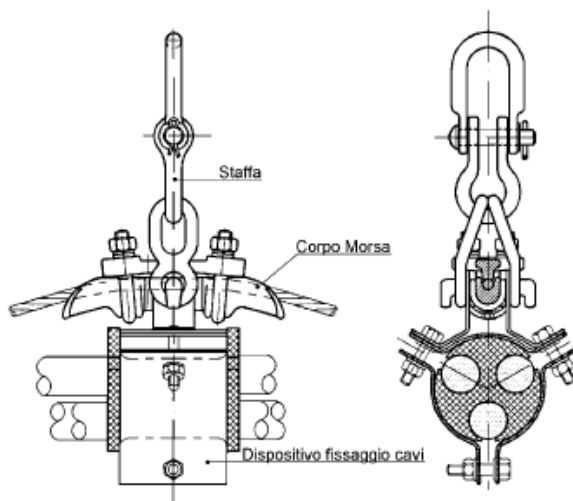
200



Leq [m]

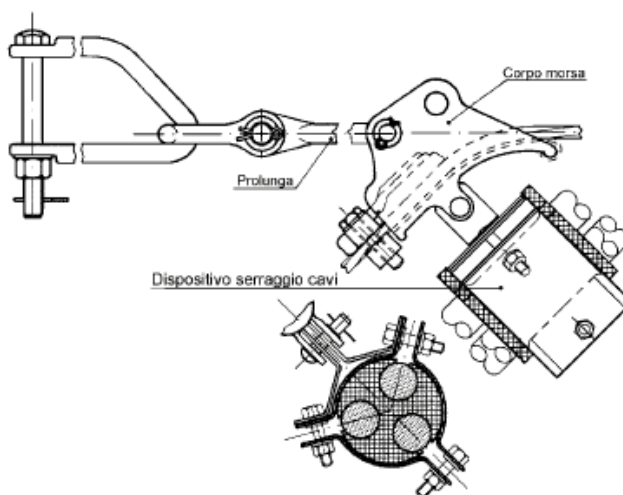
(*) Parametro di primo tentativo

Morsetto di sospensione



Matricola	Tabella
26 15 74	DM 3164 (2615 F)

Morsa di amarro



Matricola	Tabella
26 15 41	DM 3180 (2615 G)



Linee in cavo aereo MT

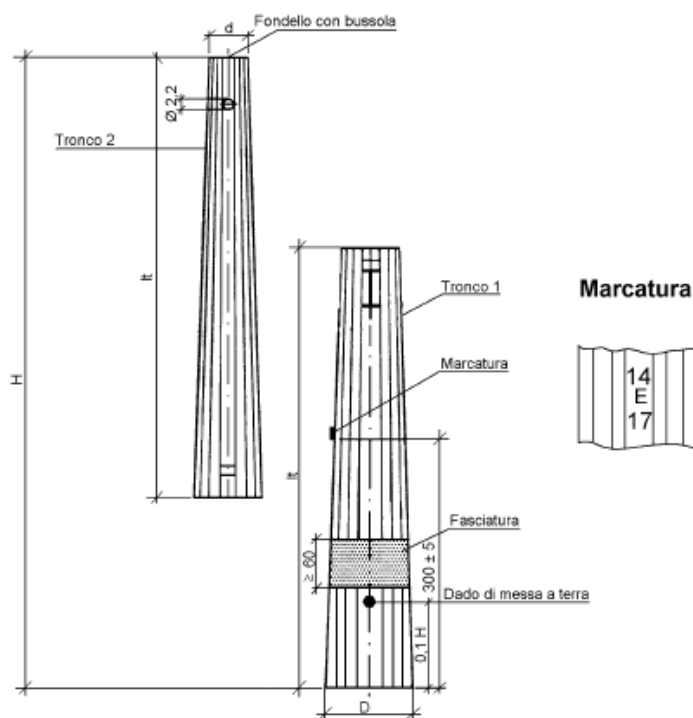
MATERIALI
SOSTEGNI

Tavola

M8.2

Ed. 2 Agosto 2004

Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in due tronchi innestabili

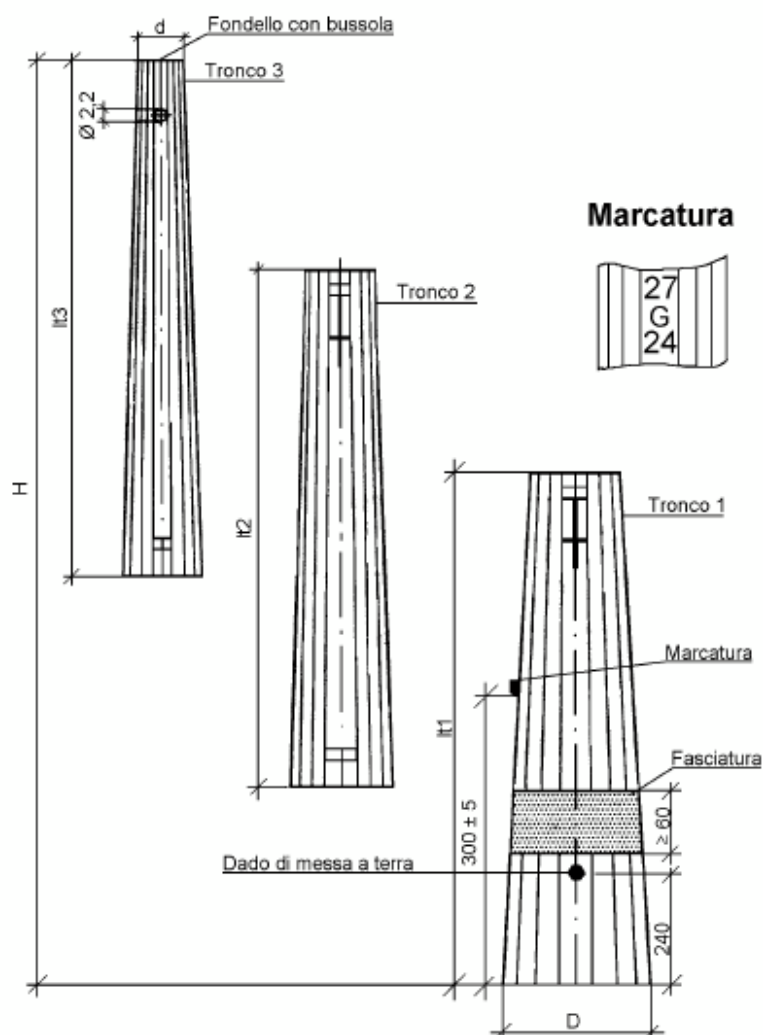


N.B.: In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

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	
	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

Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in tre tronchi innestabili

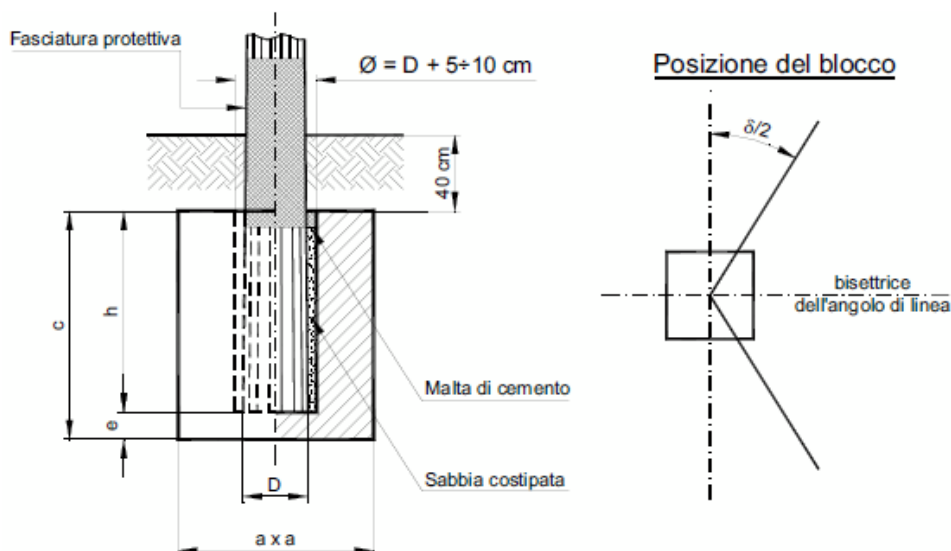


N.B.: In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

Palo tipo	Matricola	Sigla H/tipo/d	H [m]	d [cm]	D [cm]	It1 [cm]	It2 [cm]	It3 [cm]	Massa [kg]	Tabella
G	23 73 78	24/G/24	24	24	76,8	910	843	843	1554	DS 3012 (2373 B)
	23 73 79	27/G/24	27	24	83,6	1030	1030	843	1919	
H	23 73 88	24/H/24	24	24	93	930	848	848	2295	
	23 73 89	27/H/24	27	24	102,8	1035	950	950	2782	

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]	Vs [m³]	Vc [m³]
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



Linee in cavo aereo MT

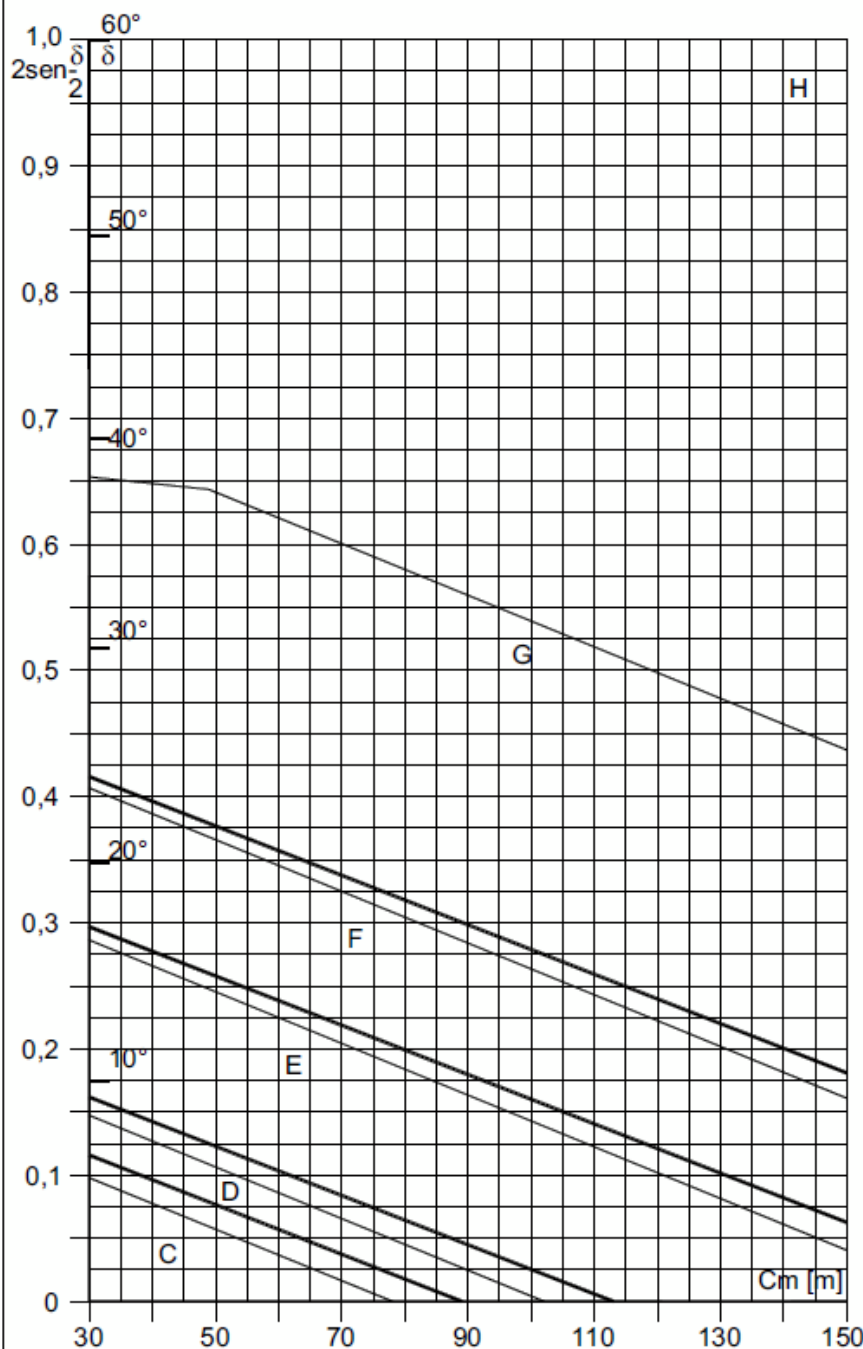
TESATURA A TIRO PIENO
CAVO DI ALLUMINIO 3x150 mm² - EDS 21%
DIAGRAMMI DI UTILIZZAZIONE

Tavola

S6.1

Ed. 1 Giugno 2003

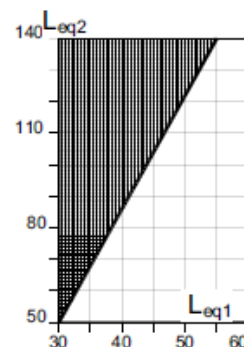
Gli armamenti **in amarro** introducono uno squilibrio di tiro longitudinale, tanto maggiore quanto maggiore è la differenza fra le due campate equivalenti (L_{eq1} e L_{eq2}) adiacenti al sostegno.
Posta L_{eq1} la **minore** fra le suddette campate equivalenti, **qualora questa sia inferiore a 60 m**, la validità dei diagrammi di utilizzazione relativi ai sostegni armati in amarro è subordinata alla verifica del succitato squilibrio di tiro. Il diagramma riportato in basso consente di individuare rapidamente i valori di campate equivalenti L_{eq1} e L_{eq2} che introducono squilibri di tiro inferiori a quello in progetto.



Sostegni di linea

armamento in sospensione

armamento in amarro



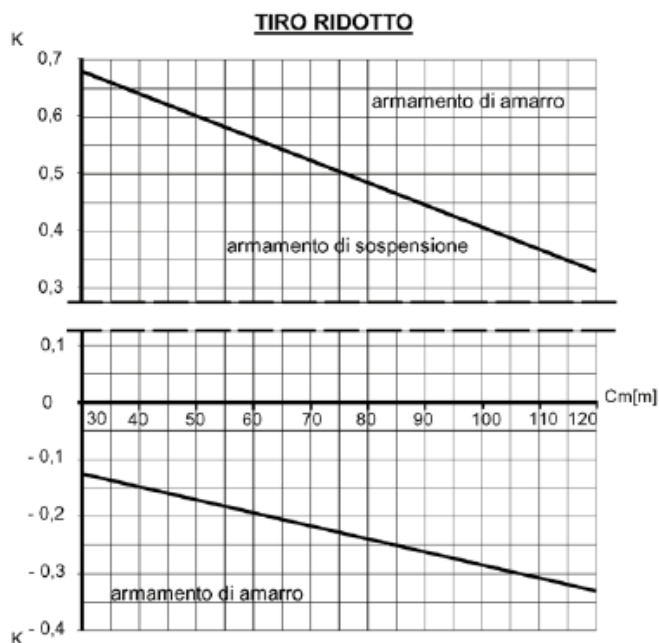
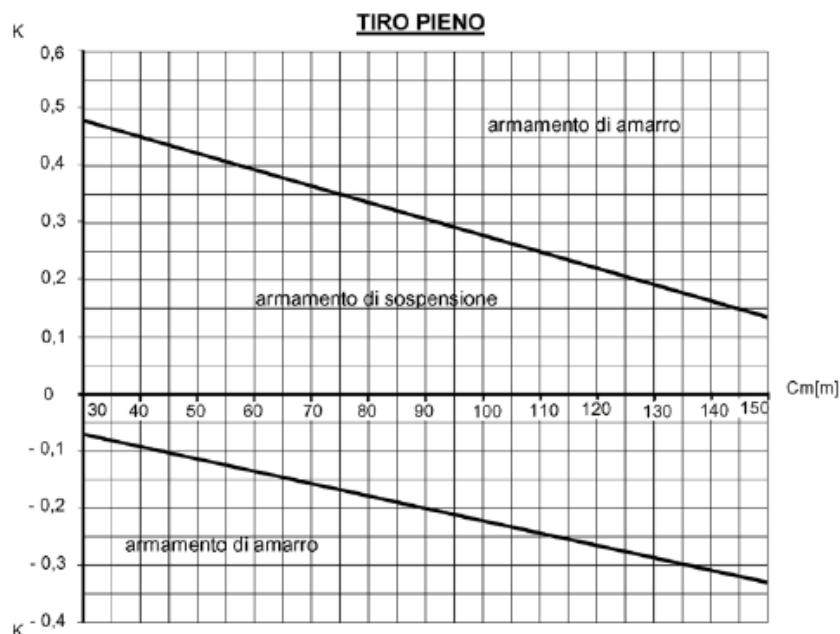


Linee in cavo aereo MT
SUPPORTI DI SOSPENSIONE E DI AMARRO
CAVO DI ALLUMINIO 3x150+1x50 mm²
DIAGRAMMI DI UTILIZZAZIONE

Tavola
S17.5
Ed. 1 Giugno 2003

Armamento in amarro:
Armamento in sospensione

per angoli di deviazione **superiori** a quelli definiti dal diagramma di utilizzazione del palo tipo F.
ovvero **armamento in amarro:**
per angoli di deviazione **inferiori** a quelli definiti dal diagramma di utilizzazione del palo tipo F.
La scelta viene fatta mediante diagrammi (Cm, K) riportati di seguito, in funzione della campata media (Cm) e della costante altimetrica (K) del picchetto.



 Ing. Nicola Mantengoli Largo Gramsci 13 Poggibonsi (SI) tecnico@mabprojects.it	Impianto pilota geot. di Torre Alfina (VT) Relazione Tecnico Descrittiva OGGETTO / SUBJECT	 GEOTERMIA ITALIA S.p.A. CLIENTE / CUSTOMER
---	---	---

5 CALCOLO DELLE DPA

L'elettrodotto in cavo aereo, essendo una linea MT in cavo cordato, ha una fascia di ampiezza inferiore alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n. 449/88 e dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1991.

Si rimanda al rispettivo documento allegato per l'ampiezza della fascia.

STU14_11ITW_PRO_REL01	0	Emissione	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	17/12/2014	22	23

 Ing. Nicola Mantengoli Largo Gramsci 13 Poggibonsi (SI) tecnico@mabprojects.it	Impianto pilota geot. di Torre Alfina (VT) Relazione Tecnico Descrittiva OGGETTO / SUBJECT	 GEOTERMIA ITALIA S.p.α. CLIENTE / CUSTOMER
---	---	--

6 ELENCO ELABORATI

POS N°	TITOLO DOCUMENTO	IDENTIF. DOCUMENTO	REV.
1	Relazione tecnico-descrittiva	STU14_11ITW_PRO_REL01	0
2	Inquadramento generale opere elettriche (scala 1 : 100.000)	STU14_11ITW_PRO_INQ01	0
3	Corografia su cartografia IGM (25000)	STU14_11ITW_PRO_INQ02	0
4	Corografia con attraversamenti (scala 1 : 10.000)	STU14_11ITW_PRO_INQ03	0
5	Tracciato su ortofoto (scala 1 : 10.000)	STU14_11ITW_PRO_INQ04	0
6	Profili longitudinali con distribuzione sostegni – tratto Castel Giorgio - Acquapendente	STU14_11ITW_PRO_INQ05	0
7	Calcolo dei campi elettromagnetici	STU14_11ITW_PRO_CAL01	0

STU14_11ITW_PRO_REL01	0	Emissione	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	17/12/2014	23	23