

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:

**Cepav due**  
Consorzio ENI per l'Alta Velocità



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA  
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA PRIMARIA AT 132kV ST/DT

DA S.S.E. AC CALCINATO A S.S. TERNA LONATO

ATTR. LINEA TELEFONICA TELECOM ITALIA MILANO - SK 134/C - IN CAMPATA TRA SOST. N. 1A E SOST. N. 2

GENERAL CONTRACTOR		ITALFERR	SCALA : ---
IL PROGETTISTA INTEGRATORE <small>IL PROGETTISTA INTEGRATORE saipem spa Tommaso Sestini Datore in Responsabilit� di Ufficio degli Ingegneri della Provincia di Milano n. 4324/01 Sez. A. Settore al civile e ambientale in possesso di dati informativi Tel. 02/55020971 Fax 02/20203009 C.F. 01408230969</small>	Consorzio <b>Cepav due</b> Project Director (Ing. F. Lombardi)		
Data:		Data:	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
IN05	00	D	E2	PX	LP0400	K09	A	001 di 006

<b>CONSORZIO SATURNO</b>	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
	<i>M. Manta</i>	15-05-14

Progettazione :

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	A. GEFTRI	15-05-14	M. DONNARUMMA	15-05-14	N. MANTA	15-05-14	
B								
C								

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121	File: IN0500DE2PXL0400K09A
	Cod. origine: -



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

CUP:F81H9100000008

## ATTRAVERSAMENTO TELEGRAFONICO - SCHEDA N: SK 134/C

PROGETTO: **LINEA PRIMARIA AT 132 kV ST/DT**  
*Tratta : MILANO-VERONA*  
*Entra/Esce alla S.S.E. AC SONA*

Attraversamento: **LINEA TELECOM CAVO AEREO**  
*Campata fra i sostegni n. 1A e 2*

### Generalità

Scopo del documento è la verifica dei Franchi Minimi fra la Linea Primaria e Linea Telegrafonica attraversata, sia essa interrata che aerea, verifica ottenuta calcolando la distanza minima tra catenarie comunque orientate nello spazio.

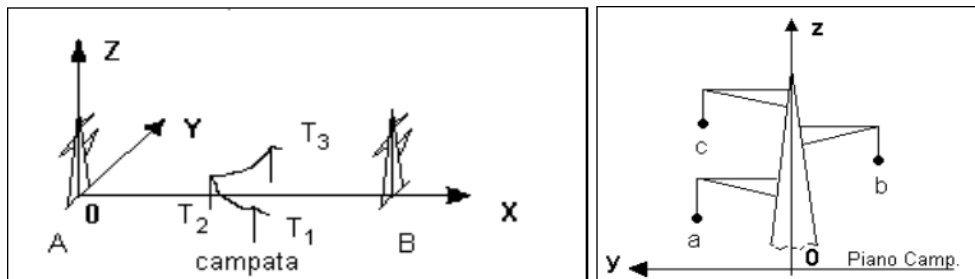


Fig. 1

Fig. 2

Il sistema di riferimento adottato ha origine al centro del sostegno di sinistra (A) e ha gli assi orientati come mostrato nella figura (Fig. 1).

Con questo sistema vengono definite le posizioni dei sostegni telegrafonici, le relative quote dei cavi e le posizioni dei sostegni e dei conduttori A.T. della Linea Primaria.

La Fig. 2 mostra il riferimento utilizzato per la definizione della posizione dei conduttori A.T.

La verifica dei Franchi Minimi viene effettuata secondo quanto stabilito dalla normativa, e cioè in condizioni di catenaria verticale ed in condizioni di catenaria sbandata a destra (dx) ed a sinistra (sx) di 30°.

I Franchi minimi (in metri) da rispettare per una Linea Primaria verso la linea telegrafonica, sono :

a) Di progetto - Temperatura (°C) = 40	11-4 D.L. n° 449				
(1.5+0.015U)	0.015U=	1,98	F.c =	<b>3,48</b>	<b>per i conc</b>
(3.0+0.015U)	0.015U=	1,98	F.s =	<b>4,98</b>	<b>per i sost</b>
b) Di progetto - Temperatura (°C) = 48	CEI 11-4 2011-01				
(3.0 + Del)	Del=	1,20	F.c =	<b>4,20</b>	<b>per i conc</b>
(3.5 + Del)	Del=	1,20	F.s =	<b>4,70</b>	<b>per i sost</b>

Le pagine che seguono riportano:

- 1 - CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA A.T.
- 2 - DATI DI CAMPATA DELLA LINEA A.T.
- 3 - SPINTA DEL VENTO (CEI 11-4:2011-01 - 5.1.1 - NTC 2008 - 3.3)
- 4 - GHIACCIO o NEVE (CEI 11-4:2011-01 - 5.1.2)
- 5 - CONDIZIONI BASE DI CALCOLO
- 6 - TIRI NEI CONDUTTORI E NELLE FUNI DI GUARDIA (CEI 11-4:2011-01 Tabella 5.1.5)
- 5 - CONFIGURAZIONE GEOMETRICA DEI CONDUTTORI DI LINEA A.T.
- 6 - VERIFICA TIRI ASSIALI MASSIMI DEI CONDUTTORI E DELLA FUNE
- 7 - RISULTATI RELATIVI AL CALCOLO DEI FRANCHI

**1 - CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA A.T.**

Tensione Nominale della Linea Un (Kv) = **132** Zona: **B** (CEI 11-4:2011-01 5.1.5)  
 Livello di isolamento : Alta Tensione

Tipo di conduttore e di funi di guardia	Unità	Conduttore ACSR 31.50 mm All.Acc.	Fune di guardia LC 51 Acc.rivestito All.
Diametro Nominale	mm	31,5	11,5
Sezione	mm <sup>2</sup>	585,3	80,65
Peso	kg/m	1,953	0,537
Modulo di elasticità	daN/mm <sup>2</sup>	6800	15500
Coeff.dilatazione termica(*10E6)	1/°C	19,4	13,0
Carico Rottura Nominale	daN	16852	9000

**2 - DATI DI CAMPATA DELLA LINEA A.T.**

SOSTEGNO	unit.	A	B
N. Sostegno - Vertice	n°	<b>1A</b>	<b>2</b>
Tipo - Altezza utile	tipo - m	<b>TAD90 24</b>	<b>TAD60 30</b>
Altezza utile conduttore	m	<b>24,00</b>	<b>30,00</b>
Armamento conduttore		<b>MAD/MAD/3MJS</b>	<b>AD22/AD22</b>
Altezza utile fune di g.	m	<b>37,20</b>	<b>43,20</b>
Campata vento	m	<b>167,90</b>	<b>207,40</b>
Angolo di Linea (sessad.) D - S	° ses		
Costante Altimetrica (k%)		<b>0,528</b>	<b>8,967</b>
Quota terreno		<b>134,65</b>	<b>133,34</b>
Quota attacco conduttore basso	m	<b>158,65</b>	<b>163,34</b>
Quota attacco fune di guardia	m	<b>171,85</b>	<b>176,54</b>
Campata effettiva fra i sost. A e B	m	<b>223,78</b>	
Dislivello tra i sost. A e B	m	<b>4,69</b>	
Campata equivalente	m	<b>223,80</b>	

**3 - SPINTA DEL VENTO (CEI 11-4:2011-01 - 5.1.1 - NTC 2008 - 3.3)**

Zona : **1 Veneto** Altitudine sul livello del mare: **<600**  
 Velocità di riferimento Vb = **25** m/s Kr = **0,19**  
 Classe rugosità terreno **D** Categoria di esposizione sito **II** z0 = **0,05**  
 Fattore di raffica **kg** zmin = **4,00**  
 Fattore di campata Gc **1.30-0.082Ln(L)** **0,856** (EN 50341-1 - Tabella 4.2.5 )

**4 - GHIACCIO o NEVE (CEI 11-4:2011-01 - 5.1.2)**

Carico di tipo : **2** Spessore di riferimento sk = **24** mm  
 Densità della neve = **500** kg/m<sup>3</sup>

**5 - CONDIZIONI BASE DI CALCOLO**

Tipo di conduttore e di funi di guardia	Unità	Conduttore ACSR 31.50 mm	F. di guardia 1 LC 51
Altezza da terra baricentro conduttori / funi	m	<b>20,50</b>	<b>33,22</b>
Fattore di raffica kg		<b>1,681</b>	<b>1,780</b>
Velocità del vento estremo (kg * Vb)	m/s	<b>42,03</b>	<b>44,49</b>
Tiro orizzontale in EDS	daN	<b>1900</b>	<b>725</b>
% del carico di rottura	%	<b>11,27</b>	<b>8,06</b>

**6 - TIRI NEI CONDUTTORI E NELLE FUNI DI GUARDIA (CEI 11-4:2011-01 Tabella 5.1.5)**

Descrizione	Ipotesi carico	Condizione	Velocità Vento daN/m <sup>2</sup>	sk (# manic. ghiaccio) mm	Temp. (°)	Conduttore		F. di guardia	
						Tiro O. daN	Peso Ris. daNm	Tiro O. daN	Peso Ris. daNm
Every day stress	EDS	EDS			15,0	<b>1900</b>	<b>1,916</b>	<b>725</b>	<b>0,527</b>
Max.spinta vento	1a	Max.Vento	kg Vb		-7,0	<b>3527</b>	<b>3,542</b>	<b>1570</b>	<b>1,327</b>
Vento a temp.minima	1b	Min.Temp	0.76 kg Vb		-20,0	<b>2866</b>	<b>2,575</b>	<b>1236</b>	<b>0,879</b>
Ghiaccio	2a	Ghiaccio		24,0	-2,0	<b>3805</b>	<b>3,968</b>	<b>1949</b>	<b>1,840</b>
Vento + ghiaccio	3	Vento+Gh.	0.6 Vb	24,0	-2,0	<b>3894</b>	<b>4,082</b>	<b>2048</b>	<b>1,974</b>
Minima temperatura	MPB	Max.Param			-20,0	<b>2239</b>	<b>1,916</b>	<b>871</b>	<b>0,527</b>
Franchi elettrici	MFB	V.Franchi			48,0	<b>1682</b>	<b>1,916</b>	<b>631</b>	<b>0,527</b>

5 - CONFIGURAZIONE GEOMETRICA DEI CONDUTTORI DI LINEA A.T.

Sostegno A

Sost. n°: **1A**  
Tipo: **TAD90**

Descriz.	SOSTEGNO A		
	Conduttori		Fune di G.
Fasi	<b>a1</b>	<b>a2</b>	<b>fg.1</b>
Quota (m)	158,65	158,65	171,85
Sbraccio (m)	4,20	4,20	
Lato	Sx	Centrale	Dx
Isolatori (m)			
	SOSTEGNO B		
Fasi	<b>a1</b>	<b>a2</b>	<b>fg.1</b>
Quota	163,34	163,34	176,54
Sbraccio	4,20	4,20	
Lato	Sx	Centrale	Centr.
Isolatori			

(dimensioni in metri)

Sostegno B

Sost. n°: **2**  
Tipo: **TAD60**

6 - VERIFICA TIRI ASSIALI MASSIMI DEI CONDUTTORI E DELLA FUNE

Il tiro massimo assiale è calcolato in accordo a:

$$T_{assiale\ MAX} = \sqrt{To^2 + \left(v \cdot \frac{L}{2}\right)^2 + \left(p \cdot \frac{L}{2} + To \cdot \frac{|h|}{L}\right)^2}$$

dove:

- L = Campata effettiva (m)
- p = Peso del conduttore/fdg (daN/m)
- To = Tiro orizzontale (daN)
- v = Spinta del vento sul conduttore o sulla fune di guardia (daN/m)
- |h| = Massimo dislivello (valore assoluto) all'attacco dei conduttori o fdg

6.1 - TIRI ASSIALI MASSIMI

Condiz. di verifica	Tiro assiale daN	Campata m	Dislivello m	Peso lineare daN/m	Spinta del vento daN/m	Peso risultante daN/m	Tiro Ass. Massimo daN	Tiro ammissibile	
								in % su R	T.amm daN
<b>CONDUTTORE</b>									
EDS	1900	223,78	4,69	1,916		1,916	1917	25	4213
1a	3527	223,78	4,69	1,916	2,979	3,542	3555	80	13482
1b	2866	223,78	4,69	1,916	1,720	2,575	2885	80	13482
2a	3805	223,78	4,69	3,968		3,968	3840	80	13482
3	3894	223,78	4,69	3,968	0,957	4,082	3931	80	13482
MPB	2239	223,78	4,69	1,916		1,916	2254	80	13482
<b>Fune di Guardia</b>									
EDS	725	223,78	4,69	0,527		0,527	729	25	2250
1a	1570	223,78	4,69	0,527	1,218	1,327	1578	80	7200
1b	1236	223,78	4,69	0,527	0,704	0,879	1241	80	7200
2a	1949	223,78	4,69	1,840		1,840	1964	80	7200
3	2048	223,78	4,69	1,840	0,716	1,974	2065	80	7200
MPB	871	223,78	4,69	0,527		0,527	874	80	7200

**7 - RISULTATI RELATIVI AL CALCOLO DEI FRANCHI**

**7.1 - COORDINATE DEI SOSTEGNI DELLA LINEA ELETTRICA**

Sostegno no.	<b>1A</b>			<b>2</b>		
<b>Conduttore</b>	<b>X [m]</b>	<b>Y [m]</b>	<b>Z [m]</b>	<b>X [m]</b>	<b>Y [m]</b>	<b>Z [m]</b>
a - sx	0	4,20	158,65	223,78	4,20	163,34
b - centro	0	0,00	0,00	223,78	0,00	0,00
c -dx	0	4,20	158,65	223,78	4,20	163,34

Condizione di carico		MF*	2a
Tiro daN		1682	3805
Peso Unit. daN/m		1,916	3,968
Parametro m		878	959

Parametri utilizzati per il calcolo delle distanze: **878**

**7.2 - COORDINATE DEI SOSTEGNI DELLA LINEA TELEGRAFONICA**

Sostegno	X [m]	Y [m]	Z [m] **
T1	182,62	-11,63	143,91
T2	199,49	32,22	140,89
T3			
T4			
T5			

si assume, come forma cautelativa, che il cavo TT è alloggiato in testa al sostegno e che esso non assuma posizione di catenaria .

*N.B.: In caso di Linea TT in CAVO, si assume che la quota del cavo TT sia uguale alla quota del terreno e che i sostegni siano punti attraversati dalla stessa linea in cavo.*

**7.3 - DISTANZE (FRANCHI ) IN CAMPATA E AI SOSTEGNI**

Distanza minima cavi telefonici (m) =	MF* - 2a
Distanza minima dai sostegni (m) =	4,20
	4,70

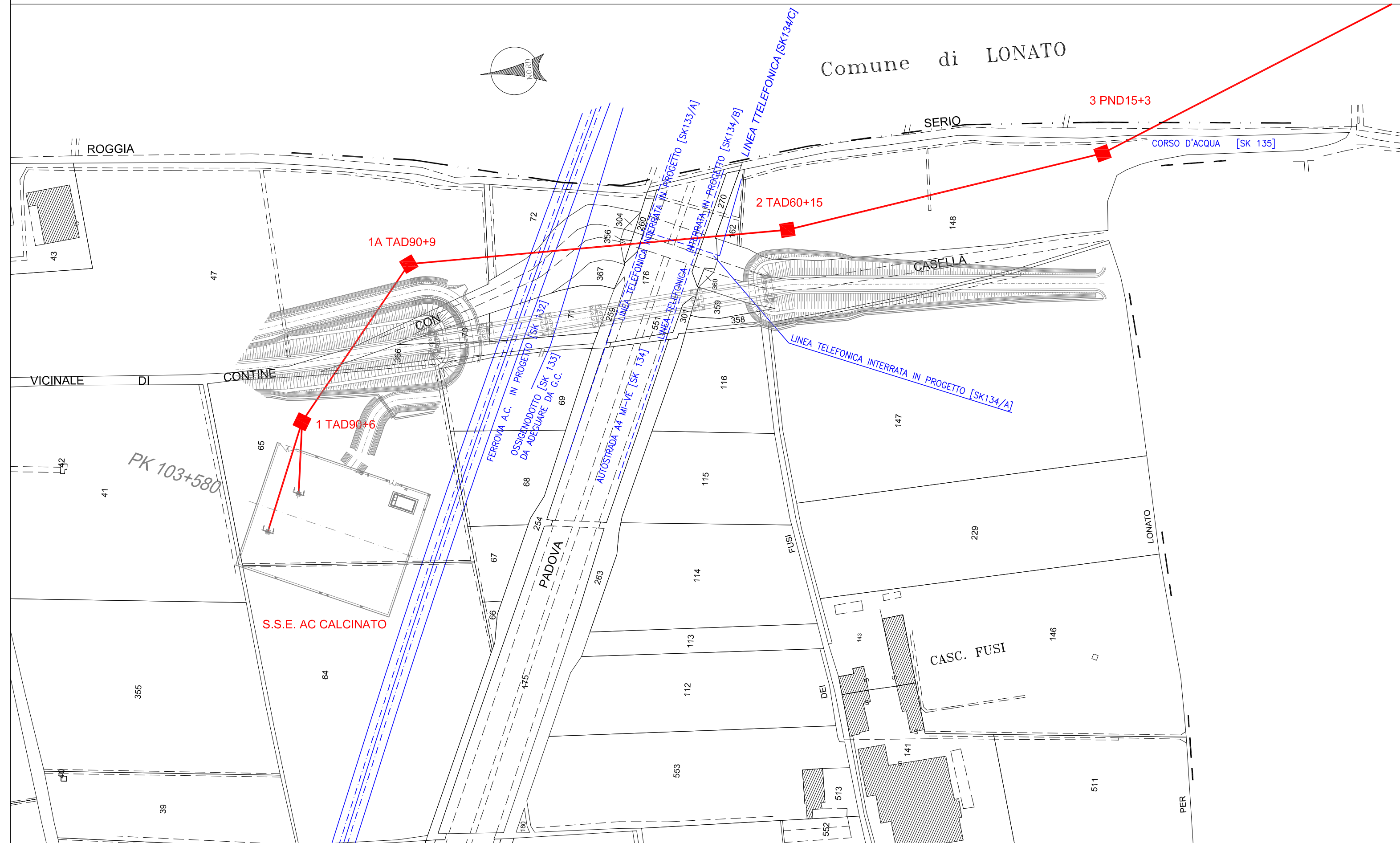
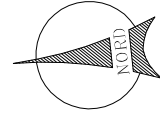
Posizione Catenaria Conduttore	Campata Cavo T.T	Conduttore	X- coordin. Punto di incrocio [m]	Franco effettivo [m]
--------------------------------	------------------	------------	-----------------------------------	----------------------

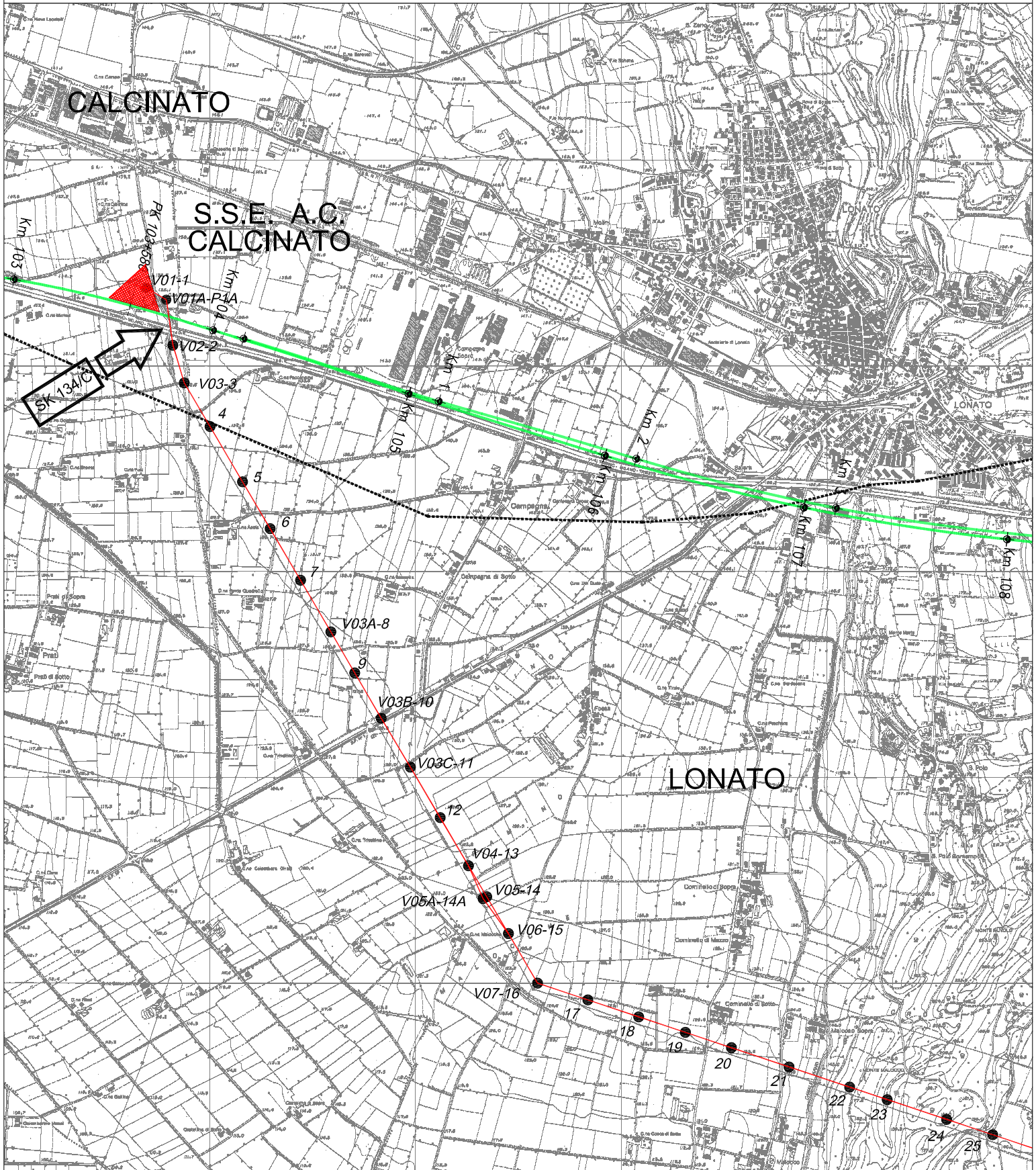
Verticale	T1 - T2	a - sx	187,22	15,83
Verticale	T1 - T2	c -dx	187,22	15,83
30° a Sx	T1 - T2	a - sx	188,05	16,56
30° a Sx	T1 - T2	c -dx	188,05	16,56
30° a Dx	T1 - T2	a - sx	186,50	16,15
30° a Dx	T1 - T2	c -dx	186,50	16,15



Comune di LONATO

Comune di LONATO





**STRALCIO COROGRAFIA**  
**SCALA 1:25000**

