

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. CANALETTA IN CLS CONSORZIO MEDIO CHIESE (CALCINATO - BS) - SK 141 - IN CAMPATA TRA SOST. N. 8 E SOST. N. 9

GENERAL CONTRACTOR				ITALFERR				SCALA :
IL PROGETTISTA INTEGRATORE <small>IL PROGETTISTA INTEGRATORE saipem spa Tommaso Santoro Datore in Responsabilit� di Ufficio degli Ingegneri della Provincia di Milano n. 4324/01 Sez. A. Genere al civile e ambientale in possesso di dati informativi Tel. 02/55020971 Fax 02/55020909 C.F. 01408230965</small>		Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi)						---
Data:		Data:						

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
IN05	00	D	E2	PX	LP0400	K17	A	001 di 006

CONSORZIO SATURNO	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	Data: 15-05-14
B								
C								

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121	File: IN0500DE2PXLPO400K17A
	Cod. origine: -



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP:F81H9100000008

PROGETTO: **LINEA PRIMARIA AT 132 kV ST/DT - TRATTA : MILANO-VERONA
DA S.S.E. AC CALCATO A S.S. TERNA LONATO**

Attraversamento: **CANALETTA IN CLS** Consorzio Medio Chiese Calcinato (BS) SK 141
In campata fra i sostegni n. 8 e 9

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 LC 2/1 All.Acc.	Fune di guardia LC 51 Acc.rivestito All.
Diametro Nominale	mm	31,5	11,5
Sezione	mm ²	585,3	80,65
Peso	kg/m	1,953	0,537
Modulo di elasticità	daN/mm ²	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°	8	9
Tipo - Altezza utile	tipo - m	PND8 18	PND2 18
Altezza utile conduttore	m	18,00	18,00
Armamento conduttore		MSD	MD
Altezza utile fune di g.	m	30,50	29,50
Campata vento	m	260,90	242,90
Angolo di Linea (sessad.) D - S	°ses		
Costante Altimetrica (k%)		-4,68	-1,11
Quota terreno		128,60	127,81
Quota attacco conduttore basso	m	146,60	145,81
Quota attacco fune di guardia	m	159,10	157,31
Campata effettiva fra i sost. A e B	m	231,02	
Dislivello tra i sost. A e B	m	-0,79	
Campata equivalente	m	262,60	

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

Zona : **1 Lombardia** 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)** **0,843** (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/m³

5 - CONDIZIONI BASE DI CALCOLO

Tipo di conduttore e di fune di guardia	Unità	Conduttore LC 2/1	F. di guardia 1 LC 51
Altezza da terra baricentro conduttori / funi	m	18,00	30,00
Fattore di raffica kg		1,655	1,759
Velocità del vento estremo (kg * Vb)	m/s	41,37	43,97
Tiro orizzontale in EDS	daN	1900	725
% del carico di rottura	%	11,27	8,06

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 ²	sk (# manic. ghiaccio) mm	Temp. (°)	Conduttore		F. di guardia	
						Tiro O. daN	Peso Ris. daN/m	Tiro O. daN	Peso Ris. daN/m
Every day stress	EDS	EDS			15,0	1900	1,916	725	0,527
Max.spinta vento	1a	Max.Vento	kg Vb		-7,0	3424	3,427	1575	1,285
Vento a temp.minima	1b	Min.Temp	0.76 kg Vb		-20,0	2731	2,523	1208	0,858
Ghiaccio	2a	Ghiaccio		24,0	-2,0	3834	3,968	2036	1,840
Vento + ghiaccio	3	Vento+Gh.	0.6 Vb	24,0	-2,0	3926	4,079	2143	1,970
Minima temperatura	MPB	Max.Param			-20,0	2140	1,916	833	0,527
Franchi elettrici	MFB	V.Franchi			48,0	1731	1,916	650	0,527

6 - CONFIGURAZIONE GEOMETRICA DEI CONDUTTORI

Sostegno A

SOSTEGNO A				
Descriz.	Conduttori			Fune di G.
Fasi	a1		a2	fg.1
Quota (m)	146,60		146,60	159,10
Sbraccio (m)	2,74		2,74	
Lato	Sx	Centrale	Dx	Sx
Isolatori (m)				

SOSTEGNO B				
Fasi	a1		a2	fg.1
Quota	145,81		145,81	157,31
Sbraccio	2,11		2,11	
Lato	Sx	Centrale	Dx	Centr.
Isolatori				

(dimensioni in metri)

Sostegno B

Sost. n°: **8**
Tipo: **PND8**

Sost. n°: **9**
Tipo: **PND2**

7 - VERIFICA TIRI ASSIALI MASSIMI NEI CONDUTTORI E NELLE FUNI

Il tiro massimo assiale è calcolato in accordo a:

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

dove:

- C = Campata effettiva (m)
- p = Peso del conduttore/fg (daN/m)
- To = Tiro orizzontale (daN)
- v = Spinta del vento sul conduttore o sulla fg in condizione MSA (oppure MSB) (daN/m)
- |h| = Massimo dislivello positivo all'attacco dei conduttori o fg

7.1 - TIRI ASSIALI MASSIMI

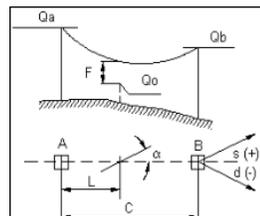
Condiz. di verifica	Tiro assiale daN	Campata m	Dislivello m	Peso lineare daN/m	Spinta del vento daN/m	Peso risultante daN/m	Tiro Ass. Massimo daN	Tiro ammissibile	
								in % su R %	T.amm daN
CONDUTTORE									
EDS	1900	231,02	-0,79	1,916		1,916	1914	25	4213
1a	3424	231,02	-0,79	1,916	2,841	3,427	3448	80	13482
1b	2731	231,02	-0,79	1,916	1,641	2,523	2747	80	13482
2a	3834	231,02	-0,79	3,968		3,968	3863	80	13482
3	3926	231,02	-0,79	3,968	0,943	4,079	3956	80	13482
MPB	2140	231,02	-0,79	1,916		1,916	2152	80	13482
Fune di Guardia									
EDS	725	231,02	-0,79	0,527		0,527	728	25	2250
1a	1575	231,02	-0,79	0,527	1,172	1,285	1583	80	7200
1b	1208	231,02	-0,79	0,527	0,677	0,858	1212	80	7200
2a	2036	231,02	-0,79	1,840		1,840	2048	80	7200
3	2143	231,02	-0,79	1,840	0,706	1,970	2155	80	7200
MPB	833	231,02	-0,79	0,527		0,527	836	80	7200

8 - VERIFICA FRANCO ELETTRICO SU OPERA ATTRAVERSATA

I Franchi minimi (in metri) da rispettare per una Linea Primaria verso canaletta in cls, sono :

- a) Di progetto - Temperatura (°C) = 40 11-4 D.L. n° 449
 (5.5+0.006U) 0.006U= 0,8 F.c = **6,30** per i conduttori
- b) Di progetto - Temperatura (°C) = 48 CEI 11-4 2011-01
 (5.0 + Del) Del= 1,20 F.c = **6,20** per i conduttori

La linea elettrica attraversata si configura con:



- Distanza dal sostegno A L = **93,74** m
 Quota conduttore più alto Qo = **128,80** m
 Angolo di incrocio alpha = **139,26** °cent
 Temperatura di rilievo = **14** C

Il franco rispetto all'opera attraversata è calcolato con la seguente formula:

$$FMn = Qa - Qo - L \cdot \left[\frac{(C-L)}{2 \cdot P} + \frac{(Qa - Qb)}{C} \right]$$

Nel nostro caso :

Qa	Qb	Qo	C	L
146,60	145,81	128,80	231,02	93,7

Tab.Cnd
1

Pertanto :

Ip.Carico	Tiro daN	Peso C. daN/m	Parametro m	Franco m
MFB	1731	1,916	904	10,36

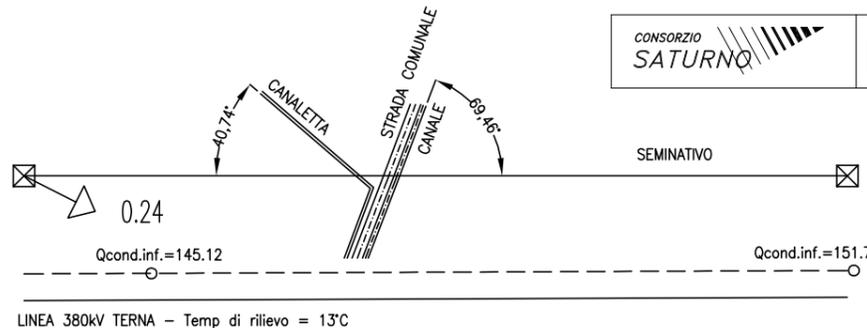
a) Di progetto

STRALCIO PROFILO PLANO-ALTIMETRICO
SCALA 1:2000/500

CONSORZIO
SATURNO

PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	FOGLIO	REV.
I N 5 0	0 0	D	E 2	P X	L P 0 4 0 0	K 1 7	0 0 4 / 0 0 6	A

PLANIMETRIA



LEGENDA

MEZZA COSTA a mt. 10

----- SINISTRA

----- DESTRA

..... ALBERATURA

SAGOMA CONDUTTORE: CONDIZIONE MFB +48°C

SAGOMA FUNE DI GUARDIA: CONDIZIONE MPB -20°C
(senza vento ne ghiaccio)

SAGOMA TRATTEGGIATA: FRANCO DI 8 MT.

↓ VERTICE CATENARIA

GRADI SESSADECIMALI

○ numero di sezione

⊙ numero progressivo di lista

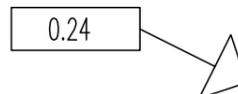
* Fabbricato per la cui destinazione d'uso si presume la presenza di persone per un periodo inferiore alle 4 ore giornaliere.

** Fabbricato a sedime AV.

Scala : Orizz. = 1./2000

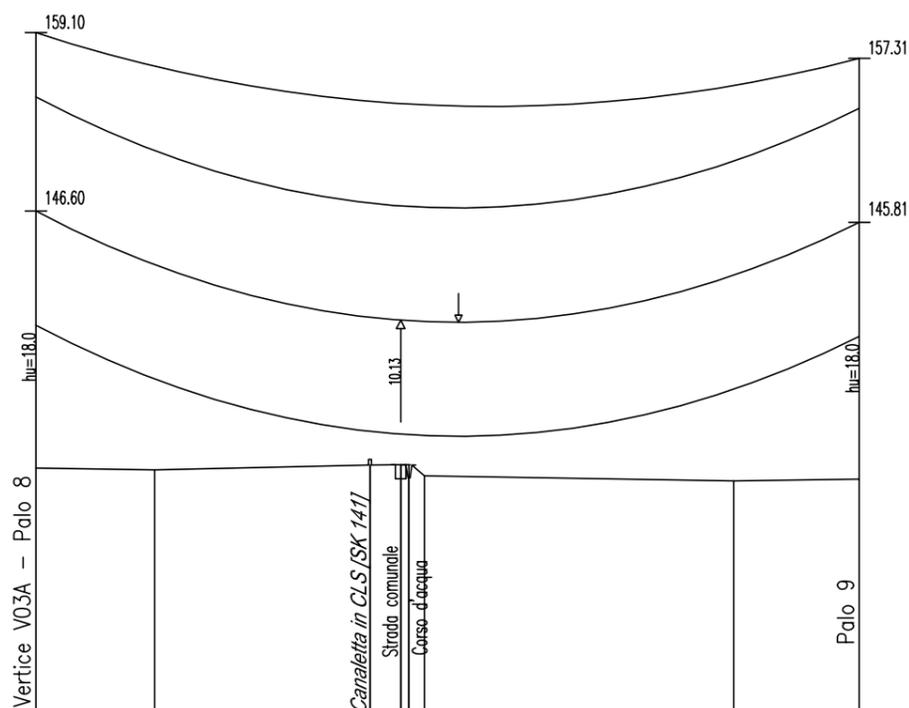
: Vertic.= 1./ 500

Fnd= 110.0



8:PND8+3

9:PND2+3



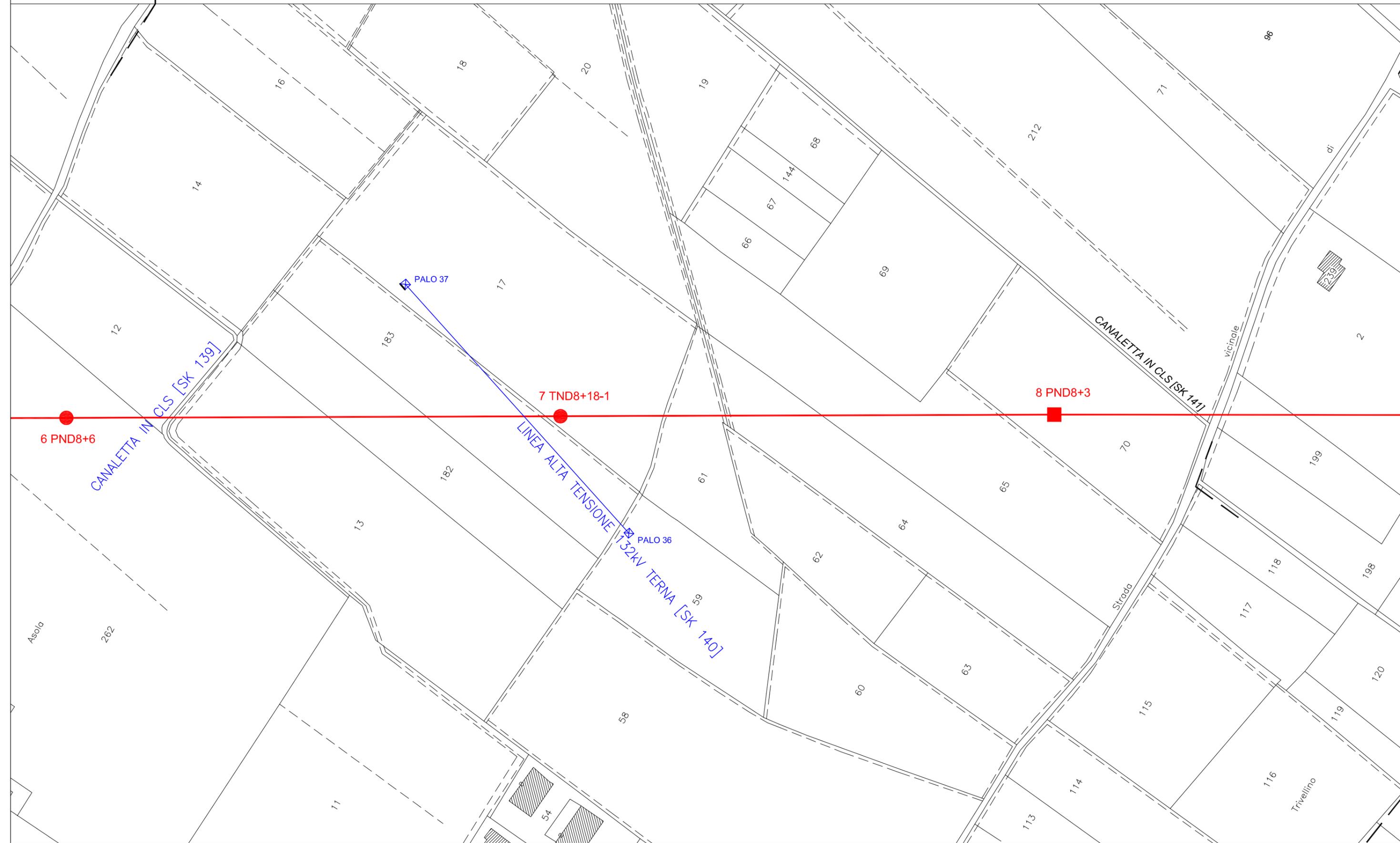
VERTICI e STAZIONI	V03A	76	77	78	80	81	P9	
QUOTE TERRENO	128.60	128.47	128.80	128.83	128.05	127.68	127.81	
DISTANZE PARZIALI								
PROGRESSIVE	1998.6	2032.0	2092.4	2101.0	2107.7	2194.4	2229.6	
CAMPATA MEDIA/COSTANTE ALTIMETRICA(%)	260.9:-4.680						242.9:-1.112	
CAMPATA EQUIVALENTE (Parametro)								
LUNGHEZZA TRATTA (Amarro-Amarro)								
NUMERO del PALO	8						9	
CAMPATE							231.02	
TIPO di PALO/ALTEZZA (MENSOLE)	PND8+3						PND2+3	
ARMAMENTO CONDUTTORE	MSD						MD	
ARMAMENTO TREFOLO	MSA						MSA	
COLTURE								
COMUNE (Provincia)								

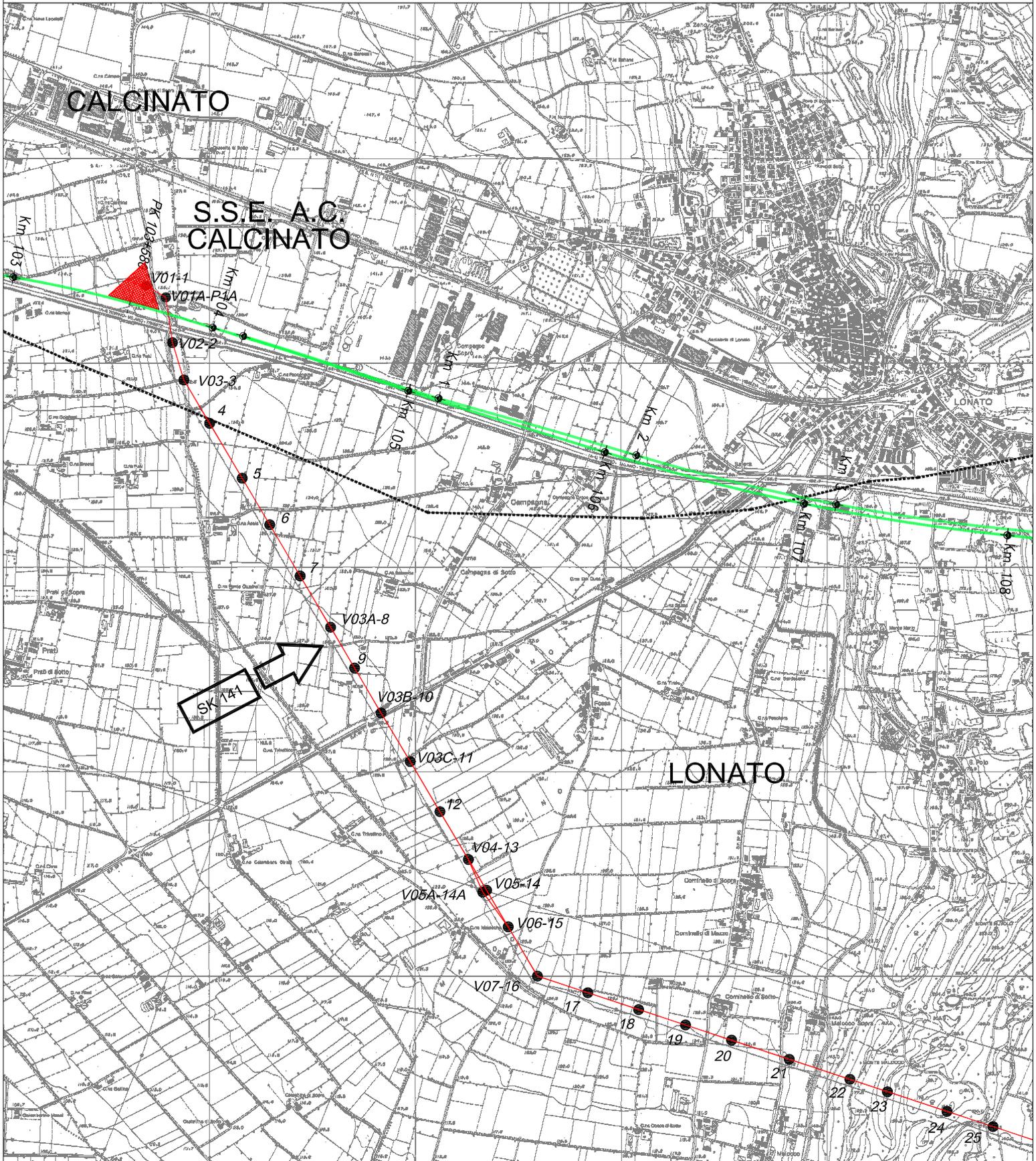
Fg.25

Fg.33

Comune di LONATO

Fg.33





STRALCIO COROGRAFIA
SCALA 1:25000

