

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 ALTA TENSIONE 132KV D.T. ADEGUARE TERNA SPA MILANO LINEE AT - SK 162 - IN CAMPATA TRA SOST. N. 13 E SOST. N. 14A

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. 4324/04 Sez. A. Genere al civile e ambientale in possesso di dati informativi Tel. 02/55020971 Fax 02/20203009 C.F. 01404080965</small>		Consorzio <b>Cepav due</b> <b>Project Director</b> (Ing. F. Lombardi)						---
Data:		Data:						

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
IN05	00	D	E2	PX	LP0400	K43	A	001 di 006

	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: IN0500DE2PXLPO400K43A
	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 CALCINATO A S.S. TERNA LONATO**

Attraversamento: **LINEA ELETTRICA** Alta tensione 132kV TERNA - DA ADEGUARE SK 162  
In campata fra i sostegni n. **13** e **14A**

### 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	<b>31,5</b>	<b>11,5</b>
Sezione	mm <sup>2</sup>	<b>585,3</b>	<b>80,65</b>
Peso	kg/m	<b>1,953</b>	<b>0,537</b>
Modulo di elasticità	daN/mm <sup>2</sup>	<b>6800</b>	<b>15500</b>
Coeff.dilatazione termica(*10E6)	1/°C	<b>19,4</b>	<b>13,0</b>
Carico Rottura Nominale	daN	<b>16852</b>	<b>9000</b>

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

SOSTEGNO	unit.	A	B
N. Sostegno - Vertice	n°	<b>13</b>	<b>14A</b>
Tipo - Altezza utile	tipo - m	<b>PND8 21</b>	<b>TE* 10</b>
Altezza utile conduttore	m	<b>21,00</b>	<b>10,00</b>
Armamento conduttore		<b>MSD</b>	<b>AD/AD</b>
Altezza utile fune di g.	m	<b>33,50</b>	<b>11,00</b>
Campata vento	m	<b>222,80</b>	<b>192,40</b>
Angolo di Linea (sessad.) D - S	°ses		
Costante Altimetrica (k%)		<b>5,36</b>	<b>-10,74</b>
Quota terreno		<b>124,26</b>	<b>125,10</b>
Quota attacco conduttore basso	m	<b>145,26</b>	<b>135,10</b>
Quota attacco fune di guardia	m	<b>157,76</b>	<b>136,10</b>
Campata effettiva fra i sost. A e B	m		<b>174,75</b>
Dislivello tra i sost. A e B	m		<b>-10,16</b>
Campata equivalente	m		<b>262,60</b>

### 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

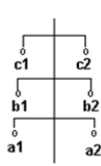
Tipo di conduttore e di fune di guardia	Unità	Conduttore LC 2/1	F. di guardia 1 LC 51
Altezza da terra baricentro conduttori / funi	m	<b>15,5</b>	<b>22,25</b>
Fattore di raffica kg		<b>1,624</b>	<b>1,698</b>
Velocità del vento estremo (kg * Vb)	m/s	<b>40,60</b>	<b>42,45</b>
Tiro orizzontale in EDS	daN	<b>1900</b>	<b>725</b>
% del carico di rottura	%	<b>11,27</b>	<b>8,06</b>

### 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. daN/m	Tiro O. daN	Peso Ris. daN/m
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>3349</b>	<b>3,341</b>	<b>1509</b>	<b>1,213</b>
Vento a temp.minima	1b	Min.Temp	0.76 kg Vb		-20,0	<b>2694</b>	<b>2,484</b>	<b>1170</b>	<b>0,822</b>
Ghiaccio	2a	Ghiaccio		24,0	-2,0	<b>3834</b>	<b>3,968</b>	<b>2036</b>	<b>1,840</b>
Vento + ghiaccio	3	Vento+Gh.	0.6 Vb	24,0	-2,0	<b>3926</b>	<b>4,079</b>	<b>2143</b>	<b>1,970</b>
Minima temperatura	MPB	Max.Param			-20,0	<b>2140</b>	<b>1,916</b>	<b>833</b>	<b>0,527</b>
Franchi elettrici	MFB	V.Franchi			48,0	<b>1731</b>	<b>1,916</b>	<b>650</b>	<b>0,527</b>

6 - CONFIGURAZIONE GEOMETRICA DEI CONDUTTORI

Sostegno A

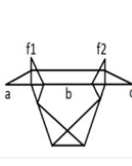


Sost. n°: **13**  
Tipo: **PND8**

Descriz.	SOSTEGNO A			
	Conduttori		Fune di G.	
Fasi	a1	a2	fg.1	
Quota (m)	145,26	145,26	157,76	
Sbraccio (m)	2,74	2,74		
Lato	Sx	Centrale	Dx	
Isolatori (m)				
Descriz.	SOSTEGNO B			
	a	b	c	fg.1
Quota	135,10	135,10	135,10	136,10
Sbraccio	7,30	7,30		
Lato	Sx	Centrale	Dx	
Isolatori				

(dimensioni in metri)

Sostegno B



Sost. n°: **14A**  
Tipo: **TE\***

7 - VERIFICA TIRI ASSIALI MASSIMI NEI CONDUTTORI E NELLE FUNI

Il tiro massimo assiale è calcolato in accordo a:

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

dove:

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

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
<b>CONDUTTORE</b>									
EDS	1900	174,75	-10,16	1,916		1,916	1920	25	4213
1a	3349	174,75	-10,16	1,916	2,737	3,341	3377	80	13482
1b	2694	174,75	-10,16	1,916	1,581	2,484	2717	80	13482
2a	3834	174,75	-10,16	3,968		3,968	3876	80	13482
3	3926	174,75	-10,16	3,968	0,943	4,079	3969	80	13482
MPB	2140	174,75	-10,16	1,916		1,916	2160	80	13482
<b>Fune di Guardia</b>									
EDS	725	174,75	-10,16	0,527		0,527	730	25	2250
1a	1509	174,75	-10,16	0,527	1,092	1,213	1518	80	7200
1b	1170	174,75	-10,16	0,527	0,631	0,822	1177	80	7200
2a	2036	174,75	-10,16	1,840		1,840	2055	80	7200
3	2143	174,75	-10,16	1,840	0,706	1,970	2162	80	7200
MPB	833	174,75	-10,16	0,527		0,527	839	80	7200

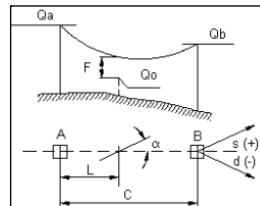
8 - VERIFICA FRANCO ELETTRICO SU OPERA ATTRAVERSATA

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

a) Di progetto - Temperatura (°C) = 40      11-4 D.L. n° 449  
 (1.5+0.015U)      0.015U= 1,98      F.c = **3,48**      per i conduttori  
 (3.0+0.015U)      0.015U= 1,98      F.s = **4,98**      per i sostegni (min. 5m D.L. 81)

b) Di progetto - Temperatura (°C) = 48      CEI 11-4 2011-01  
 (2.0 + Dpp)      Dpp= 1,40      F.c = **3,40**      per i conduttori/conduttori  
 (1.75 + Dpp)      Dpp= 1,40      F.c = **3,15**      per i conduttori/funi  
 (3.5 + Del)      Del= 1,20      F.s = **4,70**      per i sostegni (min. 5m D.L. 81)

La linea elettrica attraversata si configura con:



Distanza dal sostegno A      L = **164,74**      m  
 Quota conduttore più alto      Qo = **141,34**      m  
 Angolo di incrocio      alpha = **48,7**      °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
157,76	136,10	141,34	174,75	164,7

Tab.Cnd  
2

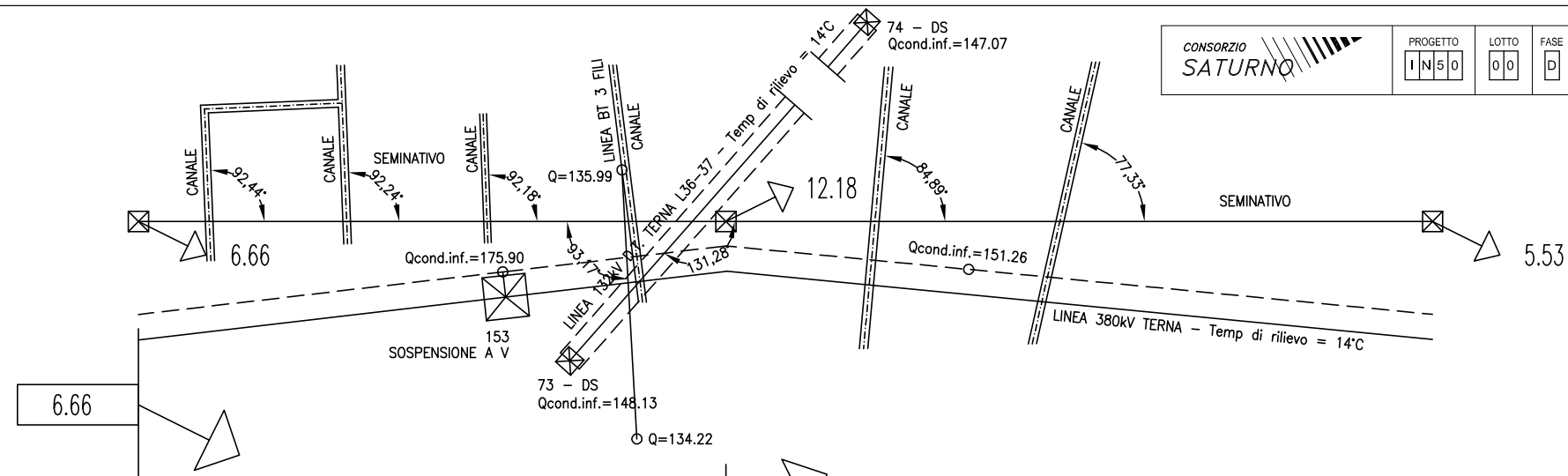
Pertanto :

Ip.Carico	Tiro daN	Peso C. daN/m	Parametro m	Franco m
MPB	833	0,527	1582	4,52

a ) Di progetto      **MPB      833      0,527      1582      4,52      DA ADEGUARE**

**STRALCIO PROFILO PLANO-ALTIMETRICO**  
**SCALA 1:2000/500**

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= 100.0

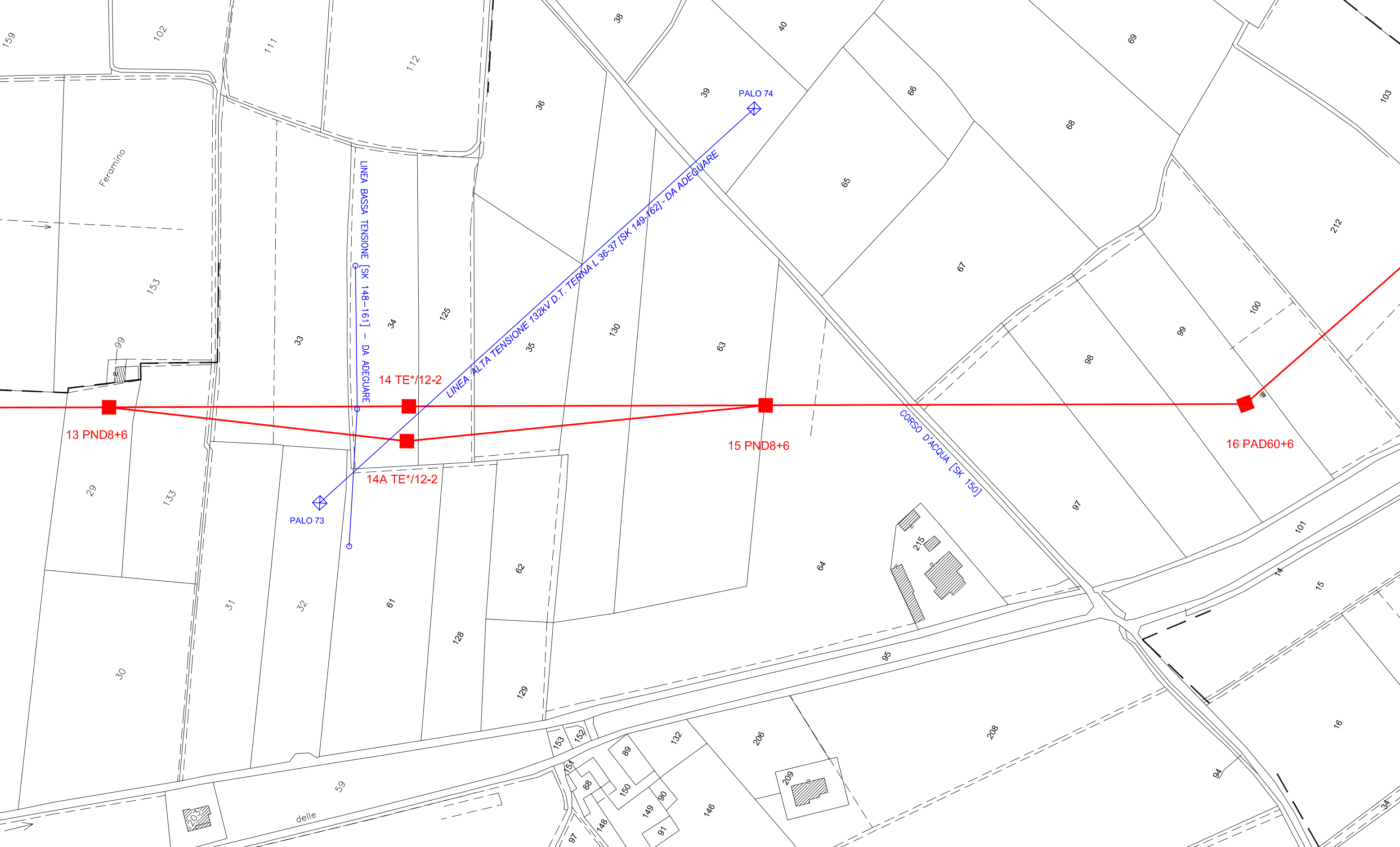
VERTICI e STAZIONI	V04	1	2	3	4	6	V05A	8	9	V06
QUOTE TERRENO	124.26	124.10	124.26	124.69	125.16	125.15	125.10	125.08	124.38	124.46
DISTANZE PARZIALI				174.75					210.15	
PROGRESSIVE	3317.4	3338.4	3379.3	3421.0	3462.0	3482.1	3492.1	3536.4	3591.4	3702.3
CAMPATA MEDIA/COSTANTE ALTIMETRICA(%)	222.8:5.356				192.4:-10.744				244.9:5.255	
CAMPATA EQUIVALENTE (Parametro)	262.6 ( 904) -- 262.7 (1581)				252.2 ( 898) -- 252.3 (1598)					
LUNGHEZZA TRATTA (Amarro-Amarro)	1784.18				489.76					
NUMERO del PALO	13				14A				15	
CAMPATE	174.75				210.15					
TIPO di PALO/ALTEZZA (MENSOLE)	PND8+6				TE*+12-2				PND8+6	
ARMAMENTO CONDUTTORE					AD/AD					
ARMAMENTO TREFOLO					AA/AA					
COLTURE										
COMUNE (Provincia)										

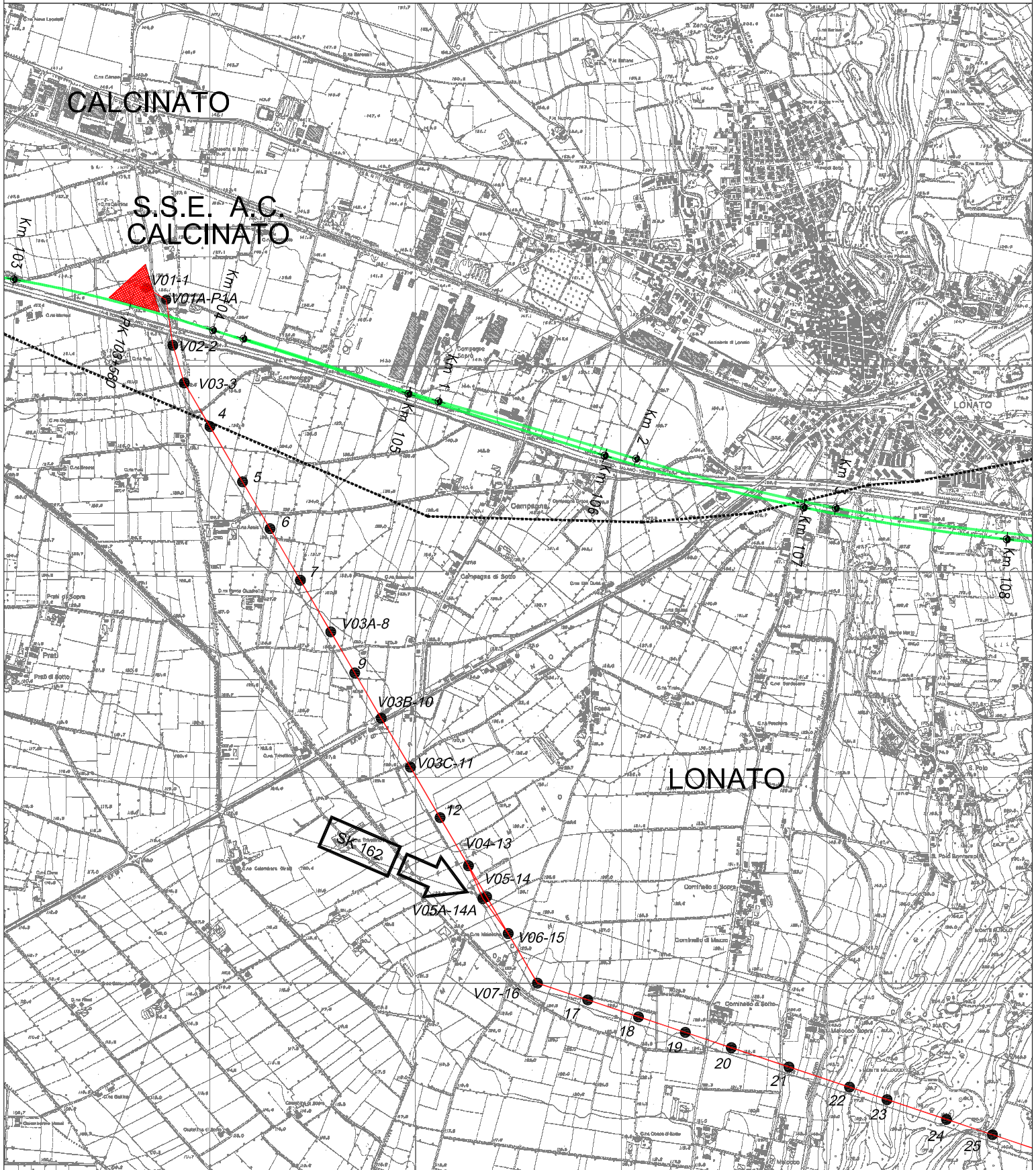
Fg.39 Comune di LONATO Fg.39

Fg.43

Comune di LONATO

Fg.43





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

