

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 153 - IN CAMPATA TRA SOST. N. 20 E SOST. N. 21

GENERAL CONTRACTOR		ITALFERR	SCALA :
IL PROGETTISTA INTEGRATORE <small>IL PROGETTISTA INTEGRATORE                  saipem spa                  Tommaso Santoro                  Dottore in Ingegneria delle Scienze e delle Tecnologie                  degli Ingegneri della Provincia di Milano                  al n. 4324/01 Sez. A. Torino                  al civile e ambientale la presente il dell'informazione                  Tel. 02.55020951 Fax 02.55020909                  C.F. 01409820965</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	K31	A	001 di 006

<b>CONSORZIO SATURNO</b>	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
	<i>M. Mantovani</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: IN0500DE2PXLPO400K31A
	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: **CANALETTA IN CLS** **CONSORZIO MEDIO CHIESE CALCINATO (BS)** **SK 153**  
**In campata fra i sostegni n. 20 e 21**

### 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>20</b>	<b>21</b>
Tipo - Altezza utile	tipo - m	<b>PND8 18</b>	<b>PAD30 18</b>
Altezza utile conduttore	m	<b>18,00</b>	<b>18,00</b>
Armamento conduttore		<b>MSD</b>	<b>MAD/MAD</b>
Altezza utile fune di g.	m	<b>30,50</b>	<b>30,60</b>
Campata vento	m	<b>265,40</b>	<b>302,80</b>
Angolo di Linea (sessad.) D - S	°ses		
Costante Altimetrica (k%)		<b>-2,89</b>	<b>-12,43</b>
Quota terreno		<b>123,42</b>	<b>127,94</b>
Quota attacco conduttore basso	m	<b>141,42</b>	<b>145,94</b>
Quota attacco fune di guardia	m	<b>153,92</b>	<b>158,54</b>
Campata effettiva fra i sost. A e B	m		<b>295,03</b>
Dislivello tra i sost. A e B	m		<b>4,52</b>
Campata equivalente	m		<b>260,30</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)** **0,844** (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 fune di guardia	Unità	Conduttore LC 2/1	F. di guardia 1 LC 51
Altezza da terra baricentro conduttori / funi	m	<b>18,00</b>	<b>30,55</b>
Fattore di raffica kg		<b>1,655</b>	<b>1,763</b>
Velocità del vento estremo (kg * Vb)	m/s	<b>41,37</b>	<b>44,06</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>3426</b>	<b>3,429</b>	<b>1578</b>	<b>1,290</b>
Vento a temp.minima	1b	Min.Temp	0.76 kg Vb		-20,0	<b>2736</b>	<b>2,523</b>	<b>1211</b>	<b>0,860</b>
Ghiaccio	2a	Ghiaccio		24,0	-2,0	<b>3833</b>	<b>3,968</b>	<b>2032</b>	<b>1,840</b>
Vento + ghiaccio	3	Vento+Gh.	0.6 Vb	24,0	-2,0	<b>3925</b>	<b>4,079</b>	<b>2137</b>	<b>1,971</b>
Minima temperatura	MPB	Max.Param			-20,0	<b>2145</b>	<b>1,916</b>	<b>835</b>	<b>0,527</b>
Franchi elettrici	MFB	V.Franchi			48,0	<b>1729</b>	<b>1,916</b>	<b>649</b>	<b>0,527</b>

6 - CONFIGURAZIONE GEOMETRICA DEI CONDUTTORI

Sostegno A

SOSTEGNO A				
Descriz.	Conduttori			Fune di G.
Fasi	a1		a2	fg.1
Quota (m)	141,42		141,42	153,92
Sbraccio (m)	2,74		2,74	
Lato	Sx	Centrale	Dx	Sx
Isolatori (m)				

SOSTEGNO B				
Fasi	a1		a2	fg.1
Quota	145,94		145,94	158,54
Sbraccio	2,77		2,77	
Lato	Sx	Centrale	Dx	Centr.
Isolatori				

(dimensioni in metri)

Sostegno B

Sost. n°: **20**  
Tipo: **PND8**

Sost. n°: **21**  
Tipo: **PAD30**

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 fdg in condizione MSA (oppure MSB) (daN/m)
  - |h| = Massimo dislivello positivo all'attacco dei conduttori o fdg

7.1 - TIRI ASSIALI MASSIMI

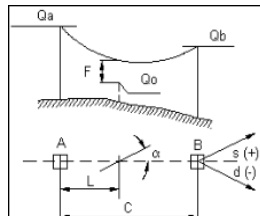
Condiz. di verifica	Tiro assiale daN	Campata m	Dislivello m	Peso lineare daN/m	Spinta del vento daN/m	Peso risultante daN/m	Tiro Ass. Massimo daN	Tiro ammissibile	
								in % su R %	T.amm daN
<b>CONDUTTORE</b>									
EDS	1900	295,03	4,52	1,916		1,916	1925	25	4213
1a	3426	295,03	4,52	1,916	2,843	3,429	3468	80	13482
1b	2736	295,03	4,52	1,916	1,642	2,523	2766	80	13482
2a	3833	295,03	4,52	3,968		3,968	3887	80	13482
3	3925	295,03	4,52	3,968	0,943	4,079	3980	80	13482
MPB	2145	295,03	4,52	1,916		1,916	2168	80	13482
<b>Fune di Guardia</b>									
EDS	725	295,03	4,52	0,527		0,527	730	25	2250
1a	1578	295,03	4,52	0,527	1,178	1,290	1591	80	7200
1b	1211	295,03	4,52	0,527	0,680	0,860	1219	80	7200
2a	2032	295,03	4,52	1,840		1,840	2054	80	7200
3	2137	295,03	4,52	1,840	0,706	1,971	2162	80	7200
MPB	835	295,03	4,52	0,527		0,527	840	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 = **245,13** m  
 Quota conduttore più alto      Qo = **125,38** m  
 Angolo di incrocio      alpha = **110,41** °cent  
 Temperatura di rilievo      = **14** C

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

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

Nel nostro caso :

Qa	Qb	Qo	C	L
141,42	145,94	125,38	295,03	245,1

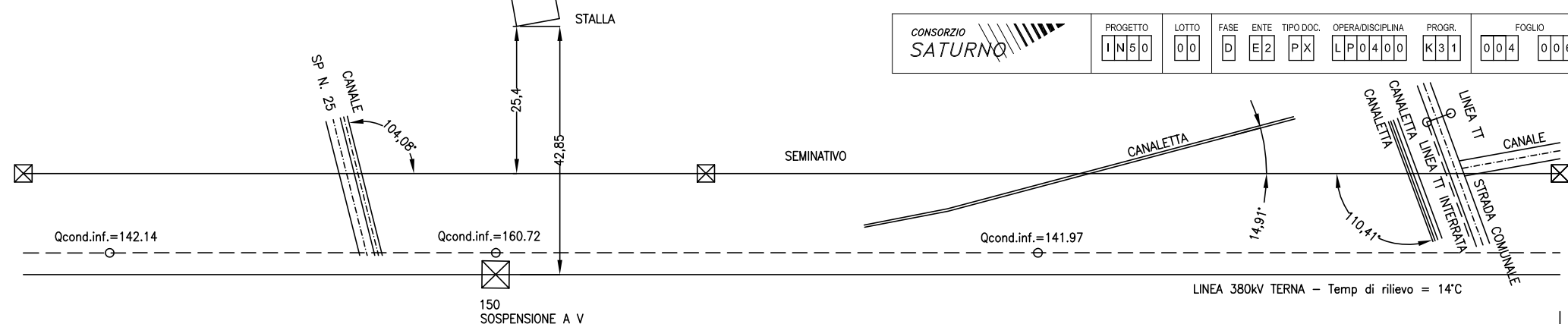
Tab.Cnd  
1

Pertanto :

Ip.Carico	Tiro daN	Peso C. daN/m	Parametro m	Franco m
-----------	----------	---------------	-------------	----------

- a) Di progetto      **MFB**      1729      1,916      902      **13,02**

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



**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

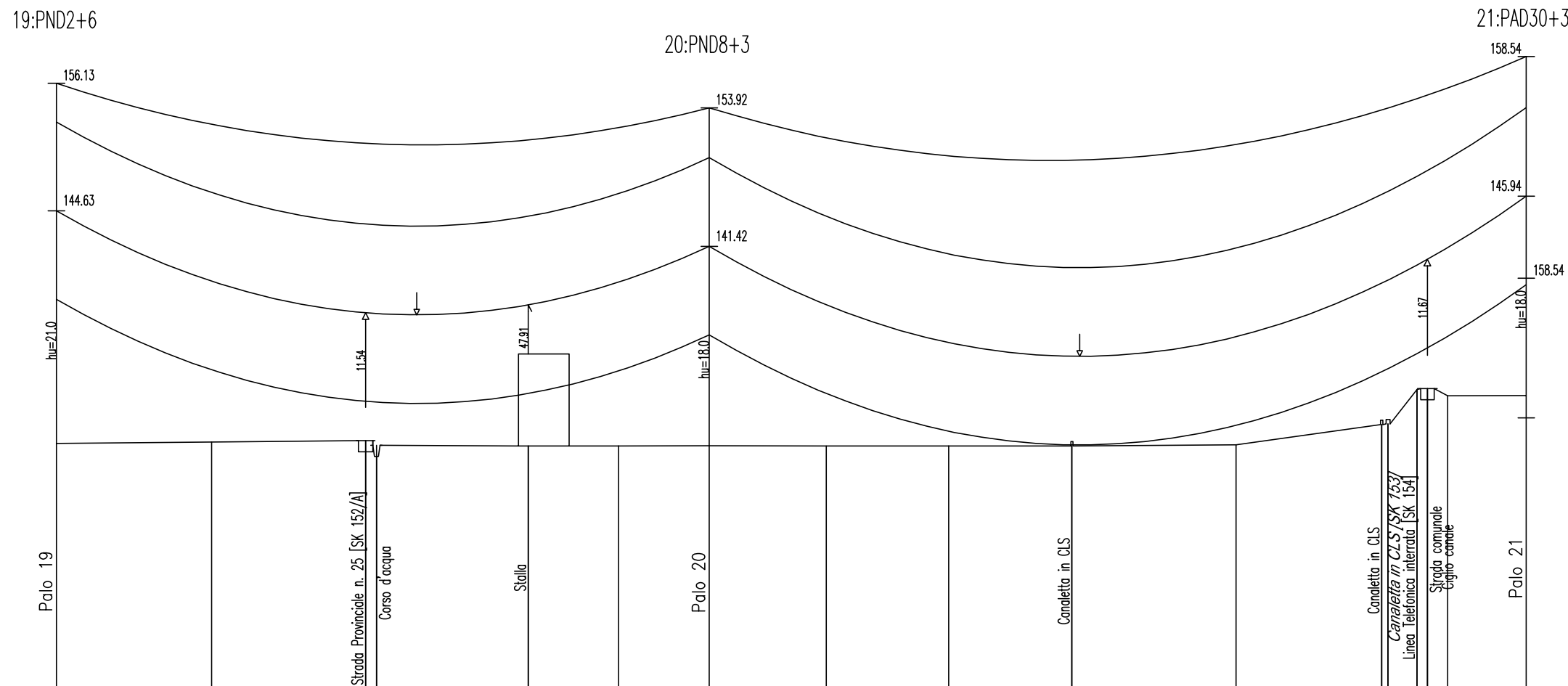
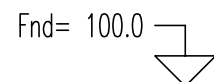
- numero di sezione
- numero progressivo di lista

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

\*\* Fabricato a sedime AV.

Scala : Orizz. = 1./2000

: Vertic. = 1./500

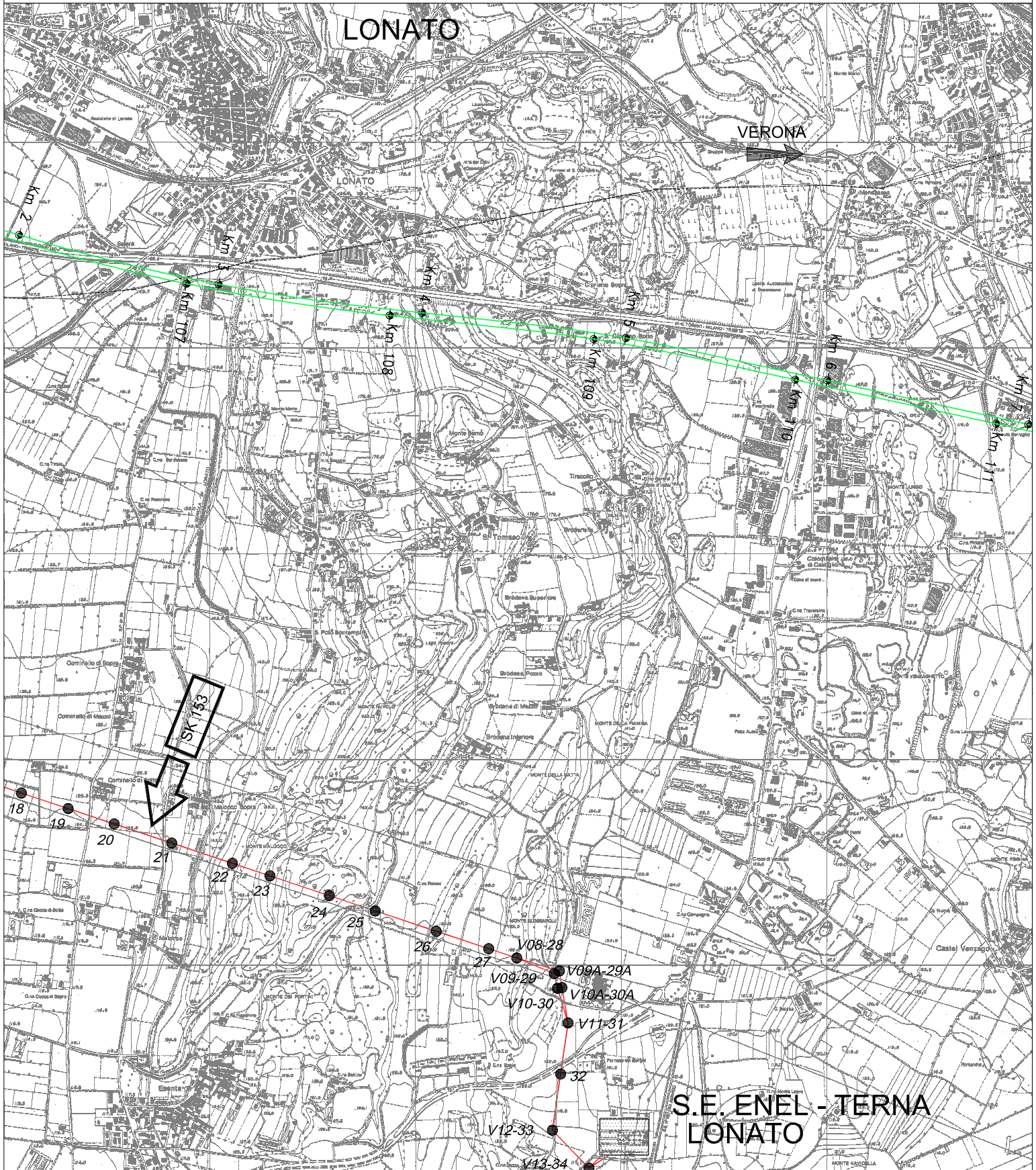


VERTICI e STAZIONI	P19	143	144	146	147	P20	148	149	150	151	152	154	156	P21	
QUOTE TERRENO	123.63	123.75	123.88	123.40	123.40	123.42	123.40	123.40	123.39	123.50	125.33	128.50	127.93	127.94	
DISTANZE PARZIALI															
PROGRESSIVE	4737.2	4793.2	4848.8	4907.6	4940.2	4972.9	5015.2	5059.4	5103.9	5163.2	5215.8	5228.5	5239.5	5268.0	
CAMPATA MEDIA/COSTANTE ALTIMETRICA(%)	237.6:2.681					265.4:-2.894					302.8:-12.428				
CAMPATA EQUIVALENTE (Parametro)															
LUNGHEZZA TRATTA (Amarro-Amarro)															
NUMERO del PALO	19					20					21				
CAMPATE	235.76					295.03									
TIPO di PALO/ALTEZZA (MENSOLE)	PND2+6					PND8+3					PAD30+3				
ARMAMENTO CONDUTTORE	MD					MSD					MAD/MAD				
ARMAMENTO TREFOLO	MSA					MSA					MAA				
COLTURE															
COMUNE (Provincia)															

Comune di LONATO

Fg. 44





**STRALCIO COROGRAFIA  
SCALA 1:25000**

