

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. STRADA PROVINCIALE N.25 PROVINCIA DI BRESCIA - SK 152/A - IN CAMPATA TRA SOST. N. 19 E SOST. N. 20

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. Servizi al cliente e ambiente in possesso di dati informativi Tel. 02/55020971 Fax 02/55020909 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	K30	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. GEFFRI	15-05-14	M. DONNARUMMA	15-05-14	N. MANTA	15-05-14	 <i>M. Manta</i> Data: 15-05-14
B								
C								

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121	File: IN0500DE2PXLPO400K30A
	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 CALGINATO A S.S. TERNA LONATO**

Attraversamento: **STRADA PROVINCIALE N. 25 PROVINCIA DI BRESCIA SK 152/A**  
**In campata fra i sostegni n. 19 e 20**

### 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>19</b>	<b>20</b>
Tipo - Altezza utile	tipo - m	<b>PND2 21</b>	<b>PND8 18</b>
Altezza utile conduttore	m	<b>21,00</b>	<b>18,00</b>
Armamento conduttore		<b>MD</b>	<b>MSD</b>
Altezza utile fune di g.	m	<b>32,50</b>	<b>30,50</b>
Campata vento	m	<b>237,60</b>	<b>265,40</b>
Angolo di Linea (sessad.) D - S	° ses		
Costante Altimetrica (k%)		<b>2,68</b>	<b>-2,89</b>
Quota terreno		<b>123,63</b>	<b>123,42</b>
Quota attacco conduttore basso	m	<b>144,63</b>	<b>141,42</b>
Quota attacco fune di guardia	m	<b>156,13</b>	<b>153,92</b>
Campata effettiva fra i sost. A e B	m	<b>235,76</b>	
Dislivello tra i sost. A e B	m	<b>-3,21</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/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>19,50</b>	<b>31,50</b>
Fattore di raffica <b>kg</b>		<b>1,671</b>	<b>1,769</b>
Velocità del vento estremo (kg * Vb)	m/s	<b>41,78</b>	<b>44,22</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>3467</b>	<b>3,476</b>	<b>1585</b>	<b>1,298</b>
Vento a temp.minima	1b	Min.Temp	0.76 kg Vb		-20,0	<b>2756</b>	<b>2,545</b>	<b>1215</b>	<b>0,864</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)	144,63	144,63	156,13	
Sbraccio (m)	2,11	2,11		
Lato	Sx	Centrale	Dx	Sx
Isolatori (m)				
SOSTEGNO B				
Fasi	a1	a2	fg.1	
Quota	141,42	141,42	153,92	
Sbraccio	2,74	2,74		
Lato	Sx	Centrale	Dx	Centr.
Isolatori				

(dimensioni in metri)

Sostegno B

Sost. n°: **19**  
Tipo: **PND2**

Sost. n°: **20**  
Tipo: **PND8**

7 - VERIFICA TIRI ASSIALI MASSIMI NEI CONDUTTORI E NELLE FUNI

Il tiro massimo assiale è calcolato in accordo a:

$$T_{\text{assiale MAX}} = \sqrt{T_0^2 + \left(v + \frac{C}{2}\right)^2 + \left(p \frac{C}{2} + T_0 \frac{|h|}{C}\right)^2}$$

dove:

- C = Campata effettiva (m)
- p = Peso del conduttore/fg (daN/m)
- T<sub>0</sub> = 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

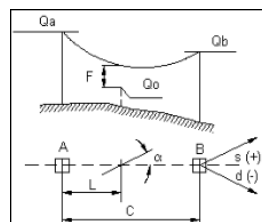
Condiz. di verifica	Tiro assiale daN	Campata m	Dislivello m	Peso lineare daN/m	Spinta del vento daN/m	Peso risultante daN/m	Tiro Ass. Massimo daN	Tiro ammissibile	
								in % su R %	T.amm daN
<b>CONDUTTORE</b>									
EDS	1900	235,76	-3,21	1,916		1,916	1917	25	4213
1a	3467	235,76	-3,21	1,916	2,900	3,476	3494	80	13482
1b	2756	235,76	-3,21	1,916	1,675	2,545	2776	80	13482
2a	3833	235,76	-3,21	3,968		3,968	3868	80	13482
3	3925	235,76	-3,21	3,968	0,943	4,079	3961	80	13482
MPB	2145	235,76	-3,21	1,916		1,916	2160	80	13482
<b>Fune di Guardia</b>									
EDS	725	235,76	-3,21	0,527		0,527	729	25	2250
1a	1585	235,76	-3,21	0,527	1,186	1,298	1593	80	7200
1b	1215	235,76	-3,21	0,527	0,685	0,864	1220	80	7200
2a	2032	235,76	-3,21	1,840		1,840	2046	80	7200
3	2137	235,76	-3,21	1,840	0,706	1,971	2153	80	7200
MPB	835	235,76	-3,21	0,527		0,527	838	80	7200

8 - VERIFICA FRANCO ELETTRICO SU OPERA ATTRAVERSATA

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

a) Di progetto - Temperatura (°C) = 48      CEI 11-4 2011-01  
(9.0 + Del)      Del= 1,20      F.c = **10,20**      per i conduttori

La linea elettrica attraversata si configura con:



Distanza dal sostegno A      L = **111,60**      m  
 Quota conduttore più alto      Qo = **123,88**      m  
 Angolo di incrocio      alfa = **104,08**      °cent  
 Temperatura di rilievo      = **14**      C

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

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

Nel nostro caso :

Qa	Qb	Qo	C	L
144,63	141,42	123,88	235,76	111,6

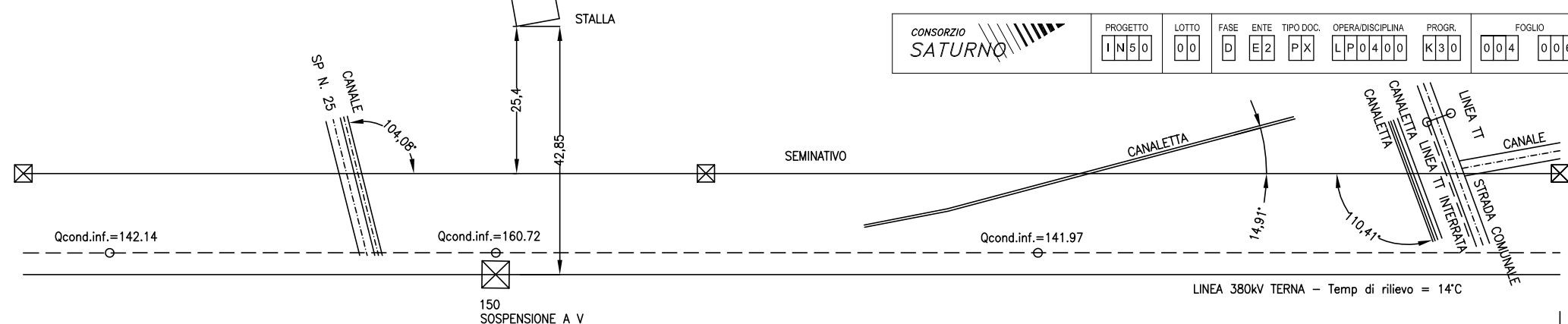
Tab.Cnd  
1

Pertanto :

Ip.Carico	Tiro daN	Peso C. daN/m	Parametro m	Franco m
MFB	1729	1,916	902	<b>11,55</b>

a) Di progetto

**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

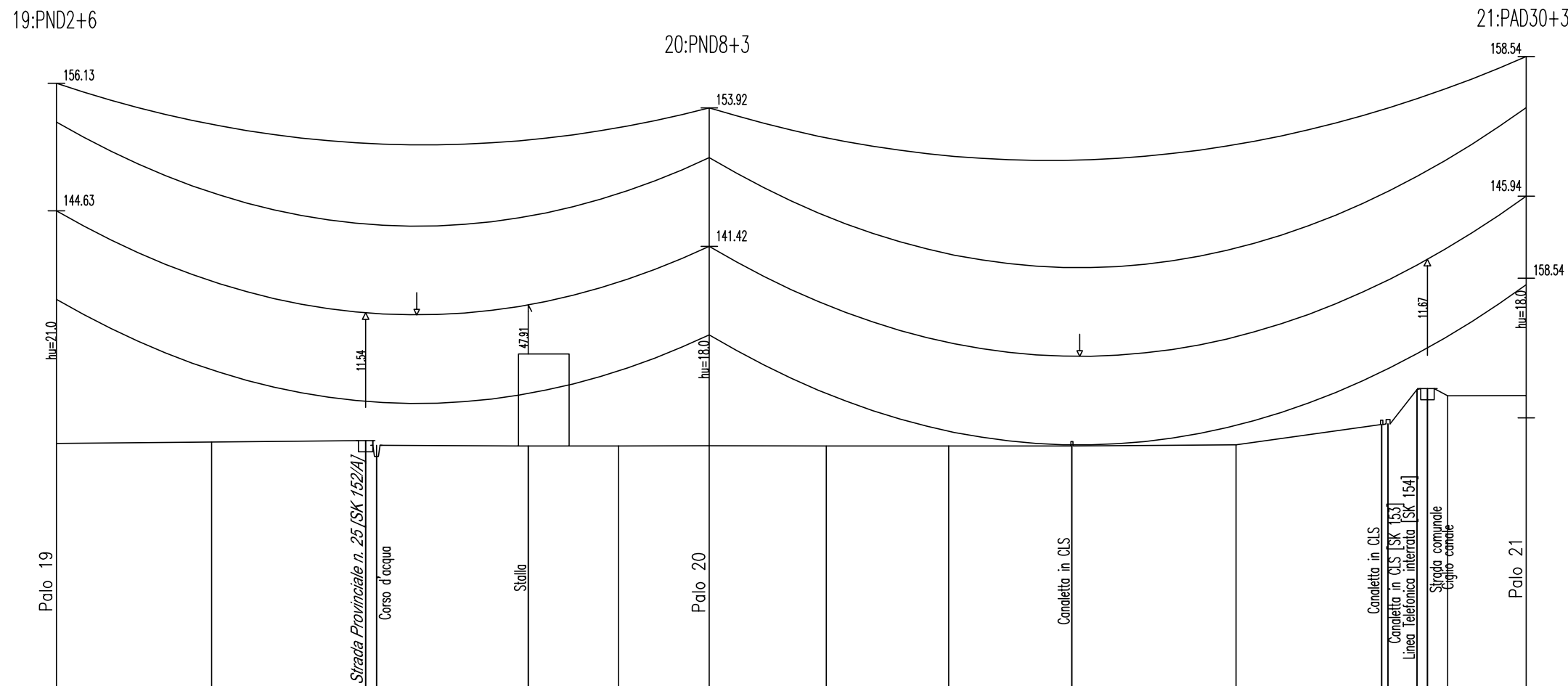
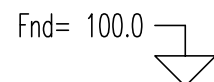
GRADI SESSADECIMALI

- 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.

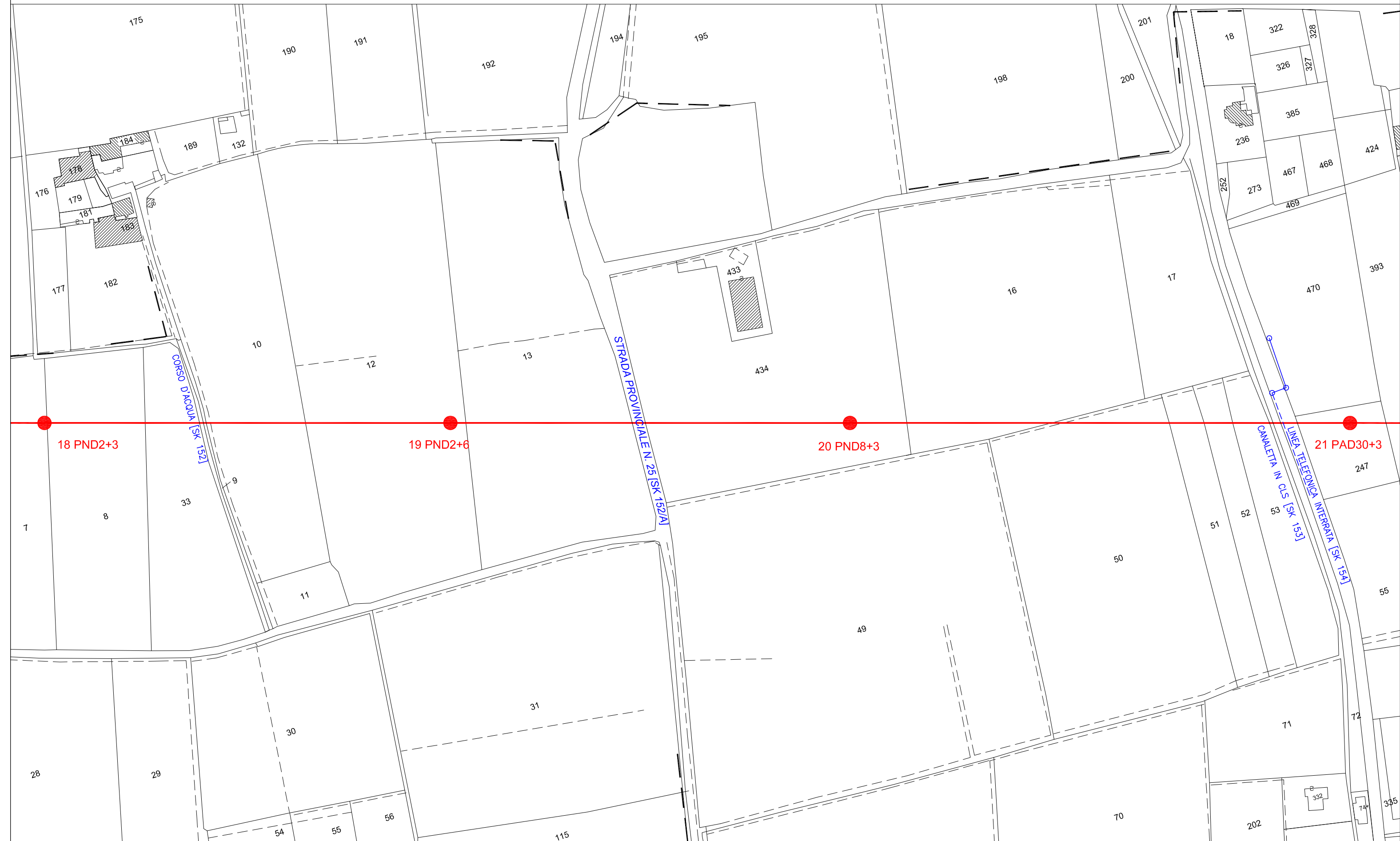
Scala : Orizz. = 1./2000  
: Vertic.= 1./ 500

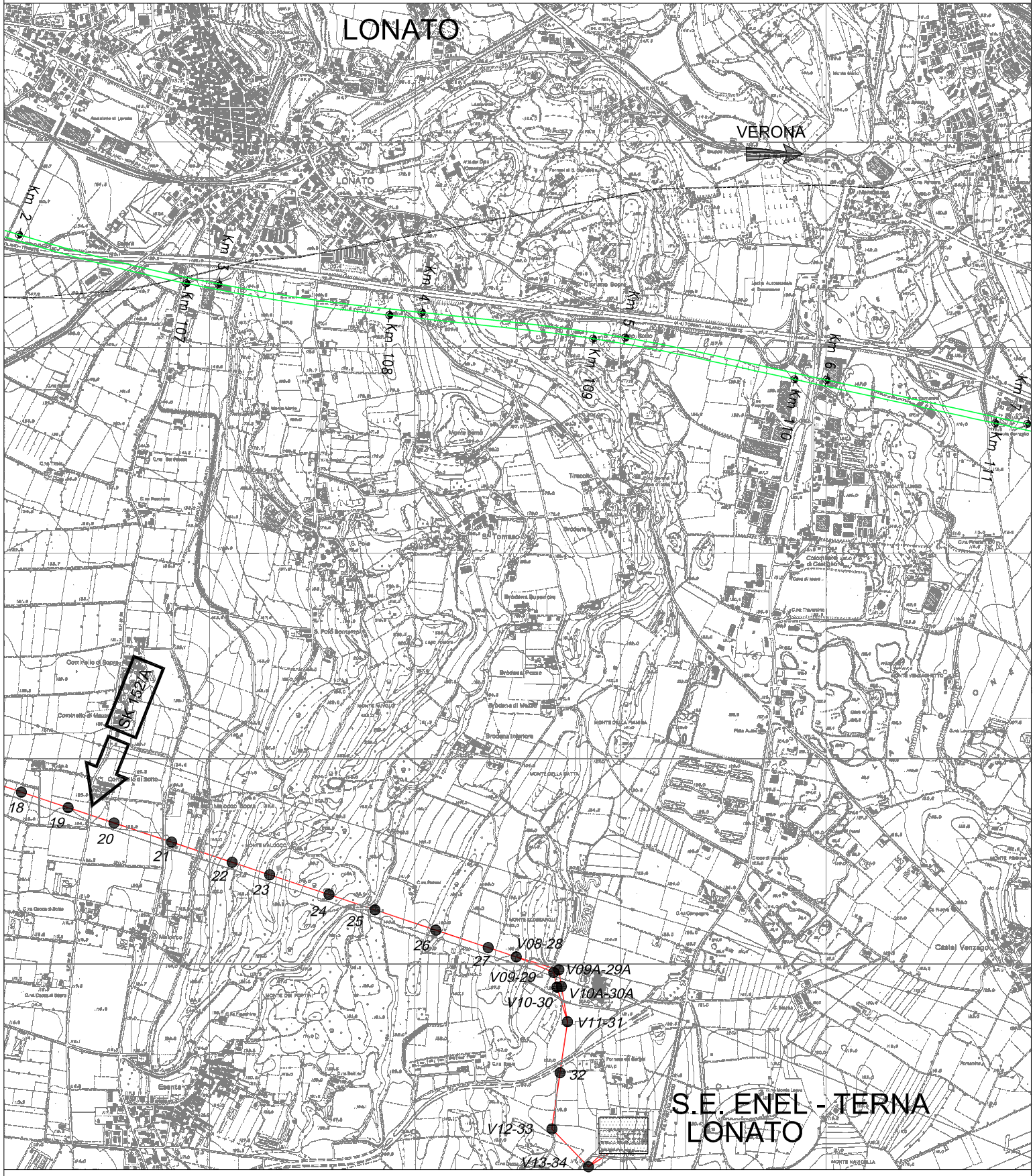


VERTICI e STAZIONI	P19	143	144	146	147	P20	148	149	150	151	152	154	156	P21	
QUOTE TERRENO	123.63	123.75	123.88	123.40	123.40	123.42	123.40	123.40	123.39	123.50	125.33	128.50	127.93	127.94	
DISTANZE PARZIALI															
PROGRESSIVE	4737.2	4793.2	4848.8	4907.6	4940.2	4972.9	5015.2	5059.4	5103.9	5163.2	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**

