

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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. CORSO D'ACQUA CONSORZIO MEDIO CHIESE (CALCINATO - BS) - SK 156 - IN CAMPATA TRA SOST. N. 21 E SOST. N. 22

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. Settore al civile e ambientale in possesso di dati informativi Tel. 02/55020951 Fax 02/55020909 C.F. 01408230965</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	K34	A	001 di 006

CONSORZIO <b>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	Data: 15-05-14
B								
C								

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121	File: IN0500DE2PXLPO400K34A
	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: **CORSO D'ACQUA** **CONSORZIO MEDIO CHIESE CALGINATO (BS)** **SK 156**  
**In campata fra i sostegni n. 21 e 22**

### 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>21</b>	<b>22</b>
Tipo - Altezza utile	tipo - m	<b>PAD30 18</b>	<b>PND2 18</b>
Altezza utile conduttore	m	<b>18,00</b>	<b>18,00</b>
Armamento conduttore		<b>MAD/MAD</b>	<b>MS</b>
Altezza utile fune di g.	m	<b>30,60</b>	<b>29,50</b>
Campata vento	m	<b>302,80</b>	<b>251,50</b>
Angolo di Linea (sessad.) D - S	°ses		
Costante Altimetrica (k%)		<b>-12,43</b>	<b>6,50</b>
Quota terreno		<b>127,94</b>	<b>171,29</b>
Quota attacco conduttore basso	m	<b>145,94</b>	<b>189,29</b>
Quota attacco fune di guardia	m	<b>158,54</b>	<b>200,79</b>
Campata effettiva fra i sost. A e B	m	<b>310,52</b>	
Dislivello tra i sost. A e B	m	<b>43,35</b>	
Campata equivalente	m	<b>274,00</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)** **0,840** (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>30,05</b>
Fattore di raffica kg		<b>1,655</b>	<b>1,759</b>
Velocità del vento estremo (kg * Vb)	m/s	<b>41,37</b>	<b>43,98</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>3414</b>	<b>3,417</b>	<b>1582</b>	<b>1,281</b>
Vento a temp.minima	1b	Min.Temp	0.76 kg Vb		-20,0	<b>2708</b>	<b>2,518</b>	<b>1204</b>	<b>0,856</b>
Ghiaccio	2a	Ghiaccio		24,0	-2,0	<b>3841</b>	<b>3,968</b>	<b>2059</b>	<b>1,840</b>
Vento + ghiaccio	3	Vento+Gh.	0.6 Vb	24,0	-2,0	<b>3934</b>	<b>4,078</b>	<b>2167</b>	<b>1,969</b>
Minima temperatura	MPB	Max.Param			-20,0	<b>2119</b>	<b>1,916</b>	<b>825</b>	<b>0,527</b>
Franchi elettrici	MFB	V.Franchi			48,0	<b>1743</b>	<b>1,916</b>	<b>655</b>	<b>0,527</b>

6 - CONFIGURAZIONE GEOMETRICA DEI CONDUTTORI

Sostegno A

Descriz.	SOSTEGNO A		
	Conduttori		Fune di G.
Fasi	a1	a2	fg.1
Quota (m)	145,94	145,94	158,54
Sbraccio (m)	2,77	2,77	
Lato	Sx	Centrale	Dx
Isolatori (m)			

Descriz.	SOSTEGNO B		
	a1	a2	fg.1
Quota	189,29	189,29	200,79
Sbraccio	2,11	2,11	
Lato	Sx	Centrale	Dx
Isolatori			

Sostegno B

Sost. n°: **21**  
 Tipo: **PAD30**  
 (dimensioni in metri)

Sost. n°: **22**  
 Tipo: **PND2**

7 - VERIFICA TIRI ASSIALI MASSIMI NEI CONDUTTORI E NELLE FUNI

Il tiro massimo assiale è calcolato in accordo a:

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

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

7.1 - TIRI ASSIALI MASSIMI

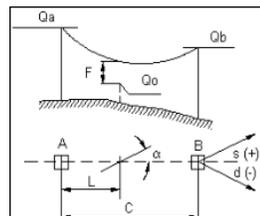
Condiz. di verifica	Tiro assiale daN	Campata m	Dislivello m	Peso lineare daN/m	Spinta del vento daN/m	Peso risultante daN/m	Tiro Ass. Massimo daN	Tiro ammissibile	
								in % su R %	T.amm daN
<b>CONDUTTORE</b>									
EDS	1900	310,52	43,35	1,916		1,916	1982	25	4213
1a	3414	310,52	43,35	1,916	2,829	3,417	3528	80	13482
1b	2708	310,52	43,35	1,916	1,634	2,518	2803	80	13482
2a	3841	310,52	43,35	3,968		3,968	4010	80	13482
3	3934	310,52	43,35	3,968	0,939	4,078	4105	80	13482
MPB	2119	310,52	43,35	1,916		1,916	2201	80	13482
<b>Fune di Guardia</b>									
EDS	725	310,52	43,35	0,527		0,527	748	25	2250
1a	1582	310,52	43,35	0,527	1,167	1,281	1621	80	7200
1b	1204	310,52	43,35	0,527	0,674	0,856	1234	80	7200
2a	2059	310,52	43,35	1,840		1,840	2137	80	7200
3	2167	310,52	43,35	1,840	0,703	1,969	2248	80	7200
MPB	825	310,52	43,35	0,527		0,527	848	80	7200

8 - VERIFICA FRANCO ELETTRICO SU OPERA ATTRAVERSATA

I Franchi minimi (in metri) da rispettare per una Linea Primaria verso corso d'acqua, 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 = **155,86**      m  
 Quota conduttore più alto      Qo = **142,43**      m  
 Angolo di incrocio      alpha = **93,34**      °cent  
 Temperatura di rilievo      = **14**      C

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

$$F_{Min} = Q_a - Q_o - L \cdot \left[ \frac{(C-L)}{2 \cdot P} + \frac{(Q_a - Q_b)}{C} \right]$$

Nel nostro caso :

Qa	Qb	Qo	C	L
145,94	189,29	142,43	310,52	155,9

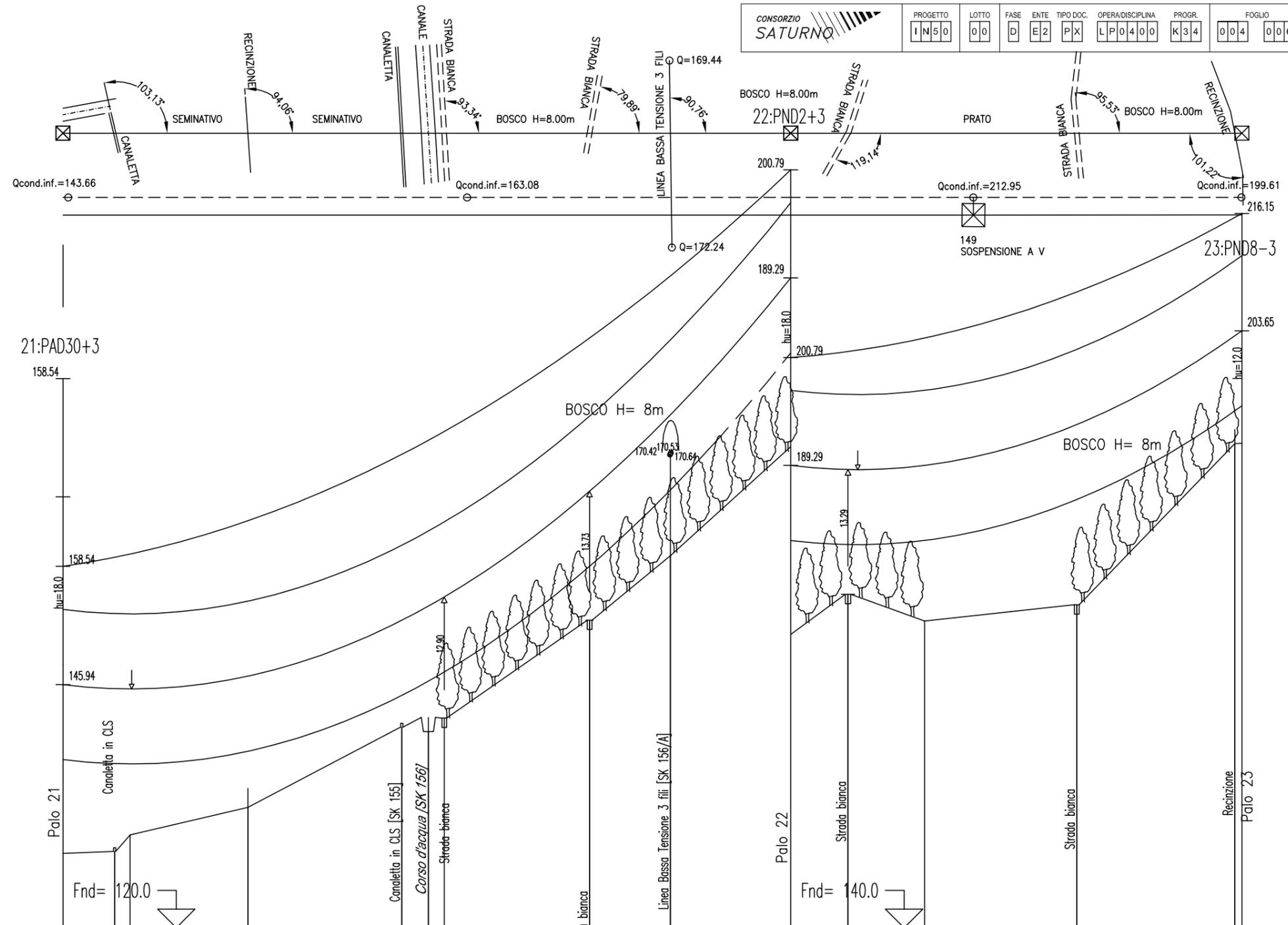
Tab.Cnd  
1

Pertanto :

Ip.Carico	Tiro daN	Peso C. daN/m	Parametro m	Franco m
MPB	1743	1,916	910	12,02

- a) Di progetto      **MPB**      **1743**      **1,916**      **910**      **12,02**

**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

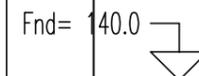
⊙ numero progressivo di lista

\* 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



VERTICI e STAZIONI	P21	157	158	159	160	161	162	163	164	P22	165	166	167	168	
QUOTE TERRENO	127.94	128.14	128.14	132.85	141.41	142.43	142.36	152.80	159.66	171.29	175.56	172.70	174.45	191.62	
DISTANZE PARZIALI				Red. 109.99					3055.85						
PROGRESSIVE	5268.0	5290.0	5296.6	5346.9	5412.5	5423.9	5430.6	5492.6	5527.1	5578.5	5602.9	5635.6	5700.5	5767.9	
CAMPATA MEDIA/COSTANTE ALTIMETRICA(%)	302.8:-12.428									251.5:6.500				248.4:10.748	
CAMPATA EQUIVALENTE (Parametro)															
LUNGHEZZA TRATTA (Amarro-Amarro)															
NUMERO del PALO	21									22				23	
CAMPATE					310.52									192.48	
TIPO di PALO/ALTEZZA (MENSOLE)	PAD30+3									PND2+3				PND8-3	
ARMAMENTO CONDUTTORE	MAD/MAD									MS				MSS	
ARMAMENTO TREFOLO	MAA									MSA					
COLTURE															
COMUNE (Provincia)															

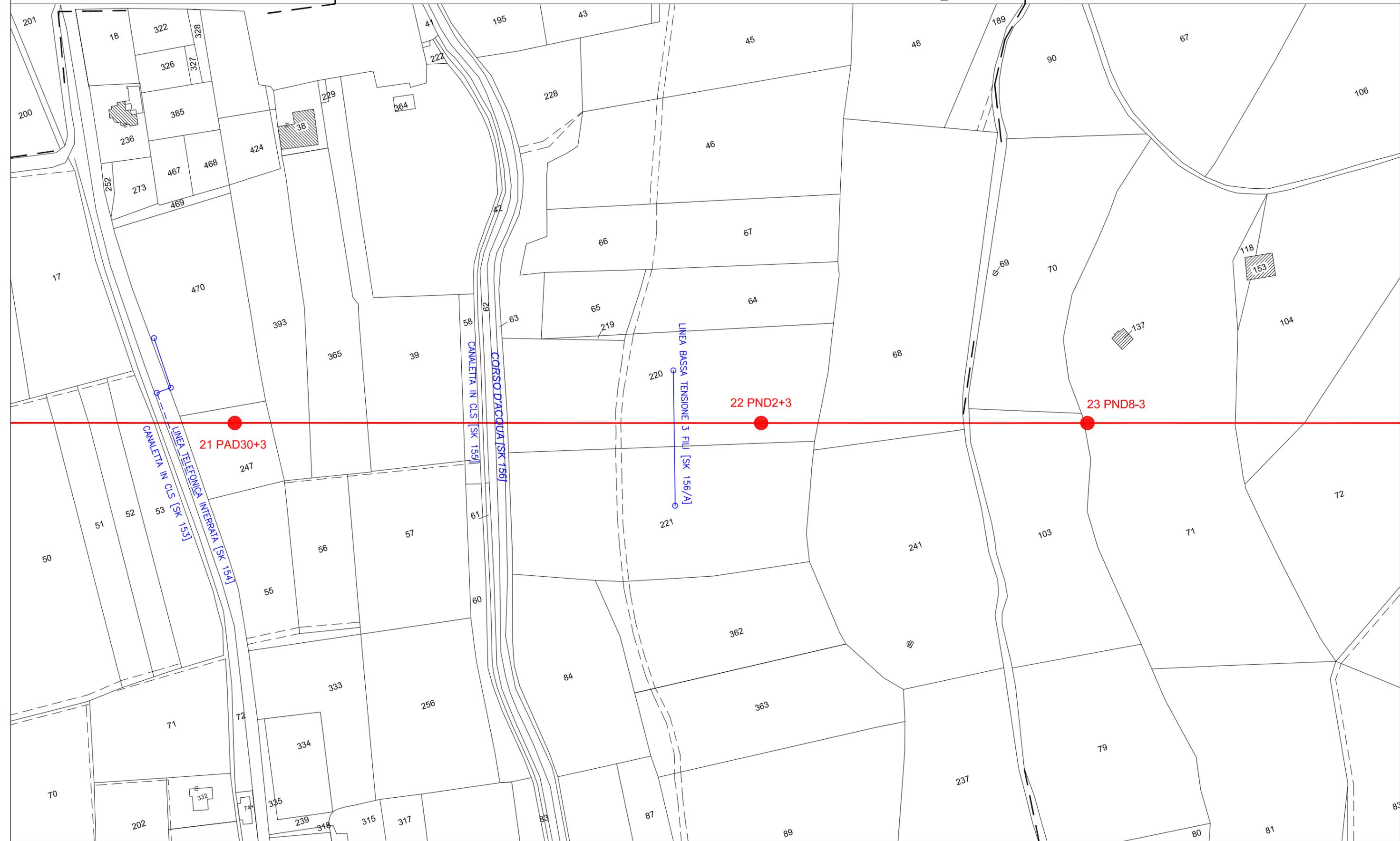
Fg. 44

Fg. 52

Comune di LONATO

Fg. 52

Fg. 45 Comune di LONATO





**STRALCIO COROGRAFIA  
SCALA 1:25000**

