

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
 ENTRA/ESCI ALLA SSE AC SONA

ATTR. LINEA BT ENEL VERONA - SK 170 - IN CAMPATA TRA SOST. N. 1 E SOST. N. 3

| | | | |
|---|--|----------|----------------|
| GENERAL CONTRACTOR | | ITALFERR | SCALA : --- |
| IL PROGETTISTA INTEGRATORE <small>IL PROGETTISTA INTEGRATORE saipem spa Tommaso Tassinari 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 ed al personale di cui all'informazione Tel. 02/53020971 Fax 02/20020309 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 | LP0500 | K03 | B | 001 di 006 |

| | | |
|--------------------------|-------------------------|----------|
| CONSORZIO SATURNO | VISTO CONSORZIO SATURNO | |
| | Firma | Data |
| | <i>M. Manta</i> | 29-07-14 |

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 | |
| B | Mod. Entra/Esce "SONA" ITALFERR AND.GO.0048625.14.U del 14-07-14 | A. GEFFRI | 29-07-14 | M. DONNARUMMA | 29-07-14 | N. MANTA | 29-07-14 | |
| C | | | | | | | | |

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| SAIPEM S.p.a. COMM. 032121 | File: IN0500DE2PXLPO500K03B |
| | Cod. origine: - |



Progetto cofinanziato
 dalla Unione Europea

CUP:F81H9100000008

PROGETTO: **LINEA PRIMARIA AT 132 kV ST/DT - TRATTA : MILANO-VERONA
ENTRA/ESCI ALLA S.S.E. AC SONA**

Attraversamento: **LINEA ELETTRICA** **Bassa tensione ENEL BRESCIA LINEE MT/BT** **SK 170**
In campata fra i sostegni n. 1 e 3

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 ACSR 22.80 mm All.Acc. | Fune di guardia LC 51 Acc.rivestito All. |
|---|---------------------|---|--|
| Diametro Nominale | mm | 22,8 | 11,5 |
| Sezione | mm ² | 307,7 | 80,65 |
| Peso | kg/m | 1,071 | 0,537 |
| Modulo di elasticità | daN/mm ² | 7850 | 15500 |
| Coeff.dilatazione termica(*10E6) | 1/°C | 19,1 | 13,0 |
| Carico Rottura Nominale | daN | 9157 | 9000 |

2 - DATI DI CAMPATA DELLA LINEA A.T.

| SOSTEGNO | unit. | A | B |
|-------------------------------------|----------|------------------|------------------|
| N. Sostegno - Vertice | n° | 1 | 3 |
| Tipo - Altezza utile | tipo - m | TA90 20 | PA30 18 |
| Altezza utile conduttore | m | 20,00 | 18,00 |
| Armamento conduttore | | AD19/AD22 | AD22/AD22 |
| Altezza utile fune di g. | m | 29,20 | 26,50 |
| Campata vento | m | 202,90 | 192,00 |
| Angolo di Linea (sessad.) D - S | ° ses | 90 | 27,21 |
| Costante Altimetrica (k%) | | -0,07 | -2,15 |
| Quota terreno | | 93,95 | 94,40 |
| Quota attacco conduttore basso | m | 113,95 | 112,40 |
| Quota attacco fune di guardia | m | 123,15 | 120,90 |
| Campata effettiva fra i sost. A e B | m | 199,03 | |
| Dislivello tra i sost. A e B | m | -1,55 | |
| Campata equivalente | m | 199,03 | |

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

Zona : **1 Veneto** 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)** **0,866** (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 ACSR 22.80 mm | F. di guardia 1 LC 51 |
|---|-------|-----------------------------|--------------------------|
| Altezza da terra baricentro conduttori / funi | m | 20,50 | 33,22 |
| Fattore di raffica kg | | 1,681 | 1,780 |
| Velocità del vento estremo (kg * Vb) | m/s | 42,03 | 44,49 |
| Tiro orizzontale in EDS | daN | 1650 | 1000 |
| % del carico di rottura | % | 18,02 | 11,11 |

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 | 1650 | 1,051 | 1000 | 0,527 |
| Max.spinta vento | 1a | Max.Vento | kg Vb | | -7,0 | 3254 | 2,420 | 1858 | 1,340 |
| Vento a temp.minima | 1b | Mn.Temp | 0.76 kg Vb | | -20,0 | 2912 | 1,640 | 1616 | 0,885 |
| Ghiaccio | 2a | Ghiaccio | | 24,0 | -2,0 | 3434 | 2,781 | 2177 | 1,840 |
| Vento + ghiaccio | 3 | Vento+Gh. | 0.6 Vb | 24,0 | -2,0 | 3530 | 2,912 | 2270 | 1,977 |
| Minima temperatura | MPB | Max.Param | | | -20,0 | 2408 | 1,051 | 1323 | 0,527 |
| Franchi elettrici | MFB | V.Franchi | | | 48,0 | 1264 | 1,051 | 796 | 0,527 |
| Franchi elettr. estremi | FEE | V.F.estremi | | | 96,0 | 971 | 1,051 | 617 | 0,527 |

6 - CONFIGURAZIONE GEOMETRICA DEI CONDUTTORI

| Descriz. | SOSTEGNO A | | | Fune di G. |
|---------------|------------|----|----|------------|
| | a | b | c | |
| Fasi | | | | fg.1 |
| Quota (m) | 113,95 | | | 123,15 |
| Sbraccio (m) | 3,60 | | | |
| Lato | Sx | Dx | Sx | Centrale |
| Isolatori (m) | | | | |
| Descriz. | SOSTEGNO B | | | Fune di G. |
| | a | b | c | |
| Fasi | | | | fg.1 |
| Quota (m) | 112,40 | | | 120,90 |
| Sbraccio (m) | 2,70 | | | |
| Lato | Sx | Dx | Sx | Centr. |
| Isolatori (m) | | | | |

Sost. n°: **1** Tipo **TA90** (dimensioni in metri)

Sost. n°: **3** Tipo **PA30**

7 - VERIFICA TIRI ASSIALI MASSIMI NEI CONDUTTORI E NELLE FUNI

Il tiro massimo assiale è calcolato in accordo a:

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

- dove:
- C = Campata effettiva (m)
 - p = Peso del conduttore/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 o all'attacco dei conduttori o fdg

7.1 - TIRI ASSIALI MASSIMI

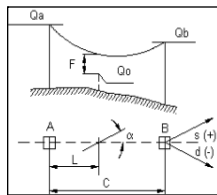
| Condiz. di verifica | Tiro assiale daN | Campata m | Dislivello m | Peso lineare daN/m | Spinta del vento daN/m | Peso risultante daN/m | Tiro Ass. Massimo daN | Tiro ammissibile in % su R | T.amm daN |
|------------------------|------------------|-----------|--------------|--------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|
| CONDUTTORE | | | | | | | | | |
| EDS | 1650 | 199,03 | -1,55 | 1,051 | | 1,051 | 1654 | 25 | 2289 |
| 1a | 3254 | 199,03 | -1,55 | 1,051 | 2,180 | 2,420 | 3264 | 80 | 7326 |
| 1b | 2912 | 199,03 | -1,55 | 1,051 | 1,259 | 1,640 | 2918 | 80 | 7326 |
| 2a | 3434 | 199,03 | -1,55 | 2,781 | | 2,781 | 3447 | 80 | 7326 |
| 3 | 3530 | 199,03 | -1,55 | 2,781 | 0,862 | 2,912 | 3544 | 80 | 7326 |
| MPB | 2408 | 199,03 | -1,55 | 1,051 | | 1,051 | 2411 | 80 | 7326 |
| Fune di Guardia | | | | | | | | | |
| EDS | 1000 | 199,03 | -1,55 | 0,527 | | 0,527 | 1002 | 25 | 2250 |
| 1a | 1858 | 199,03 | -1,55 | 0,527 | 1,232 | 1,340 | 1863 | 80 | 7200 |
| 1b | 1616 | 199,03 | -1,55 | 0,527 | 0,712 | 0,885 | 1619 | 80 | 7200 |
| 2a | 2177 | 199,03 | -1,55 | 1,840 | | 1,840 | 2186 | 80 | 7200 |
| 3 | 2270 | 199,03 | -1,55 | 1,840 | 0,725 | 1,977 | 2280 | 80 | 7200 |
| MPB | 1323 | 199,03 | -1,55 | 0,527 | | 0,527 | 1325 | 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)
- c) Stato Limite - Temperatura (°C) = 96 CEI 11-4 2011-01
 (2.0 +D50Hz_p_p) D50Hz_p_p= 0,42 F.c = 2,42 per i conduttori/conduttori
 (1.75 +D50Hz_p_p) D50Hz_p_p= 0,42 F.c = 2,17 per i conduttori/funi

La linea elettrica attraversata si configura con: Distanza dal sostegno A L = 158,98 m
 Quota conduttore più alto Qo = 101,63 m
 Angolo di incrocio alfa = 81,40 ° 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 |
| 113,95 | 112,40 | 101,63 | 199,03 | 159,0 |

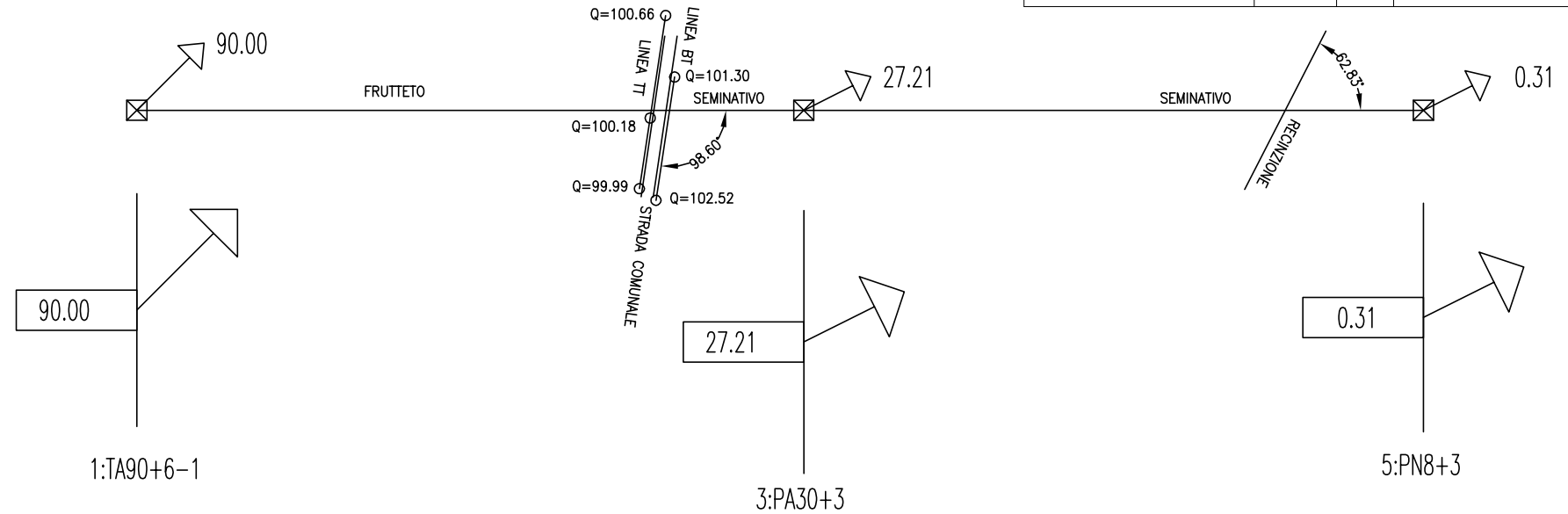
Tab.Cnd 1

Pertanto :

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

- a) Di progetto MFB 1264 1,051 1203 **8,27**
- b) Stato Limite FEE 971 1,051 924 **7,41**

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 (senza vento ne ghiaccio)

SAGOMA TRATTEGGIATA: FRANCO DI 8 MT.

↓ VERTICE CATENARIA

GRADI SESSADECIMALI

- ⊗ numero di sezione
- ⊗ numero progressivo di lista

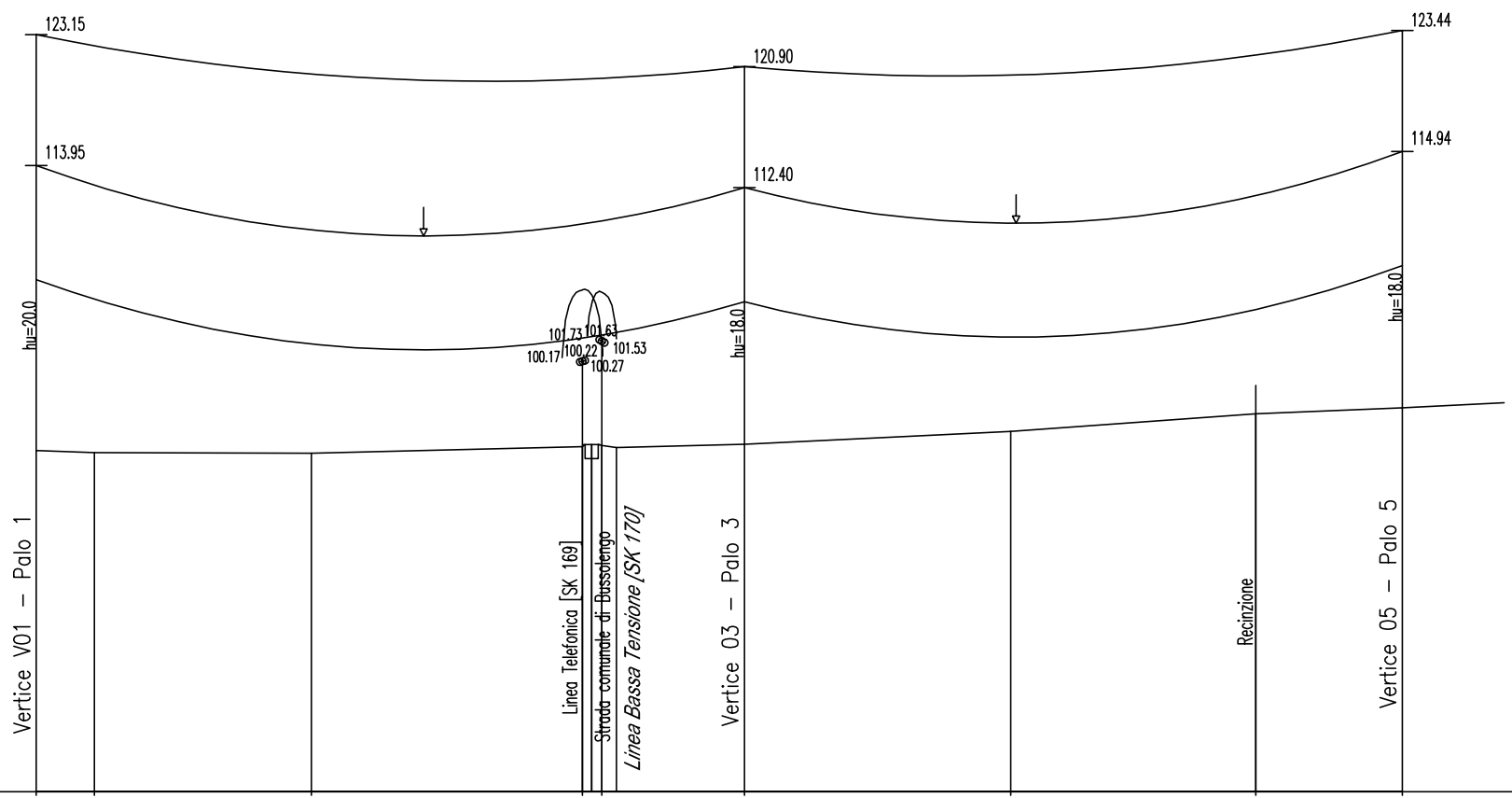
* Fabbricato per la cui destinazione d'uso si presume la presenza di persone per un periodo inferiore alle 4 ore giornaliere.

** Fabbricato a sedime AV.

Scala : Orizz. = 1./2000

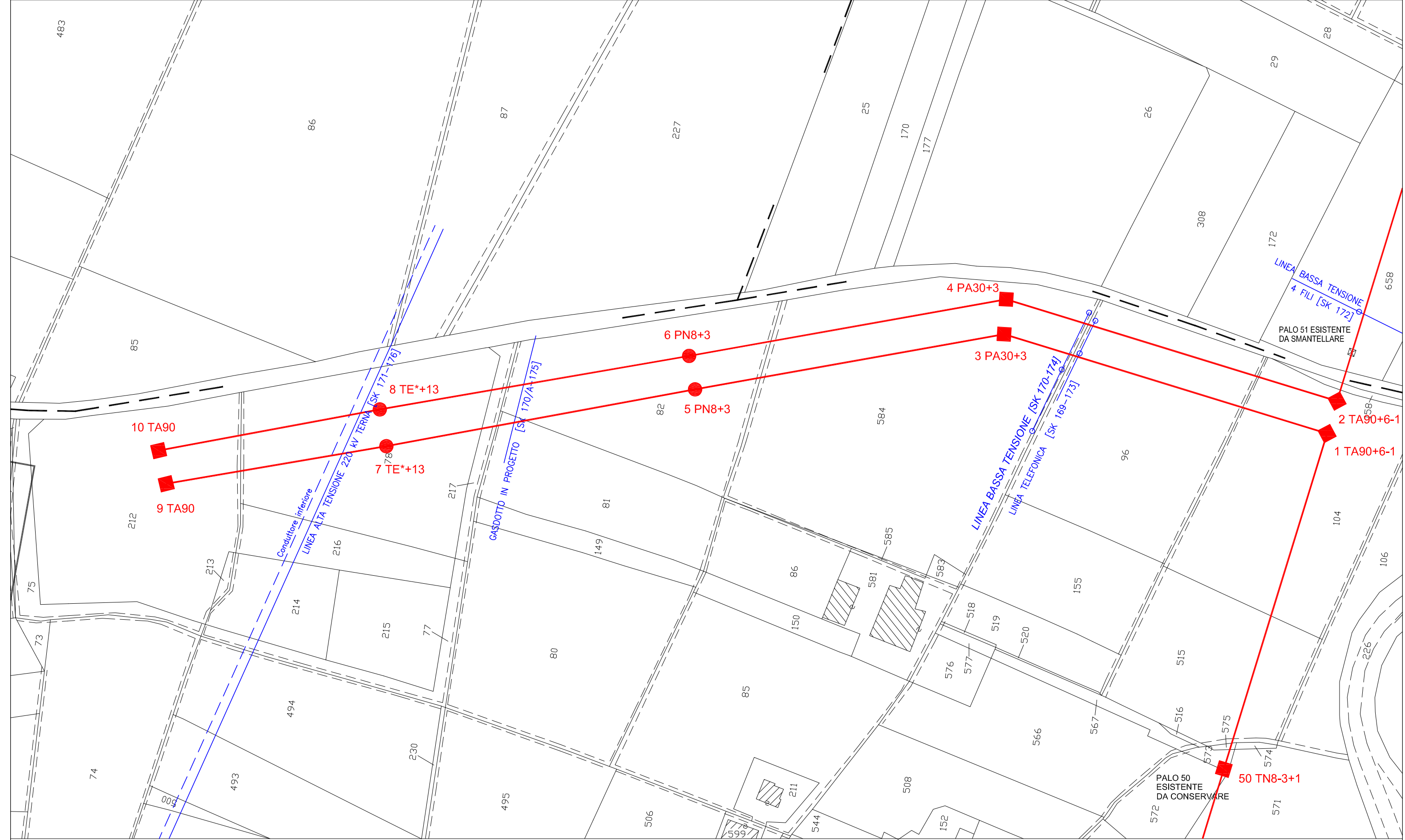
: Vertic.= 1./ 500

Fnd= 70.0 ↓

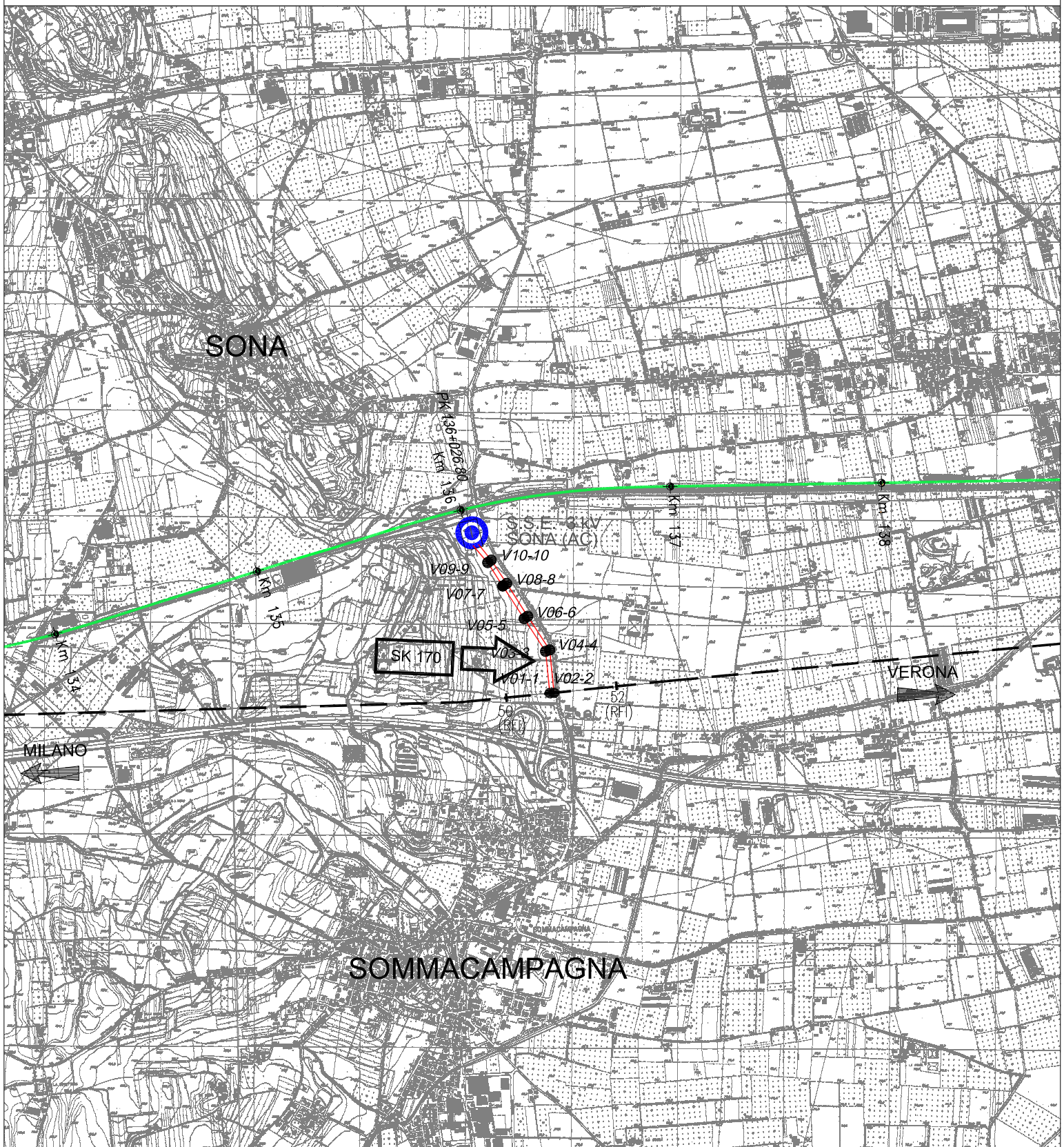


| | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|-------|--------|------------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
| VERTICI e STAZIONI | V01 | 6 | 7 | 8 | 10 | V03 | 12 | 13 | V05 |
| QUOTE TERRENO | 93.95 | 93.81 | 93.76 | 94.22 | 94.17 | 94.40 | 95.30 | 96.52 | 96.94 |
| DISTANZE PARZIALI | | | 199.03 | | | | 184.90 | | |
| PROGRESSIVE | 0.0 | 16.3 | 77.3 | 153.5 | 159.0 | 199.0 | 273.9 | 342.7 | 383.9 |
| CAMPATA MEDIA/COSTANTE ALTIMETRICA(%) | 202.9:-0.067 | | | 192.0:-2.152 | | | 184.9:2.801 | | |
| CAMPATA EQUIVALENTE (Parametro) | (1202) -- (2481) | | | (1172) -- (2531) | | | | | |
| LUNGHEZZA TRATTA (Amarro-Amarro) | 199.03 | | | 184.90 | | | | | |
| NUMERO del PALO | 1 | | | 3 | | | 5 | | |
| CAMPATE | 199.03 | | | 184.90 | | | | | |
| TIPO di PALO/ALTEZZA (MENSOLE) | TA90+6-1 | | | PA30+3 | | | PN8+3 | | |
| ARMAMENTO CONDUTTORE | AD19/AD22 | | | AD22/AD22 | | | SS22 | | |
| ARMAMENTO TREFOLO | AFO/MA | | | MAA | | | MSA | | |
| COLTURE | | | | | | | | | |
| COMUNE (Provincia) | | | | | | | | | |

Fg. 2 Comune di SOMMACAMPAGNA (VR) Fg. 2 Fg. 8 Fg. 8



Fg. 7 Comune di SOMMACAMPAGNA(VR) Fg. 7



STRALCIO COROGRAFIA
SCALA 1:25000

