

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
ENTRA/ESCI ALLA SSE AC SONA

ATTR. LINEA TELEFONICA TELECOM ITALIA MILANO - SK 169 - IN CAMPATA TRA SOST. N. 1 E SOST. N. 3

GENERAL CONTRACTOR				ITALFERR				SCALA :
IL PROGETTISTA INTEGRATORE <small>IL PROGETTISTA INTEGRATORE saipem spa Tommaso Tassio Direttore in Responsabilità iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Milano n° 4324/04 al civile e ambientale ed al personale di cui all'informazione tel. 02/53020971 fax 02/20020309 CE.PA.10082396103</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	K02	B	001 di 008

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. GEFTRI	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. GEFTRI	29-07-14	M. DONNARUMMA	29-07-14	N. MANTA	29-07-14	
C								

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121	File: IN0500DE2PXLPO500K02B
	Cod. origine: -



CUP:F81H9100000008

ATTRAVERSAMENTO TELEGRAFONICO - SCHEDA N: SK 169

PROGETTO: **LINEA PRIMARIA AT 132 kV ST/DT**
Tratta : MILANO-VERONA
Entra/Esce alla S.S.E. AC SONA

Attraversamento: **LINEA TELECOM CAVO AEREO**
Campata fra i sostegni n. 1 e 3

Generalità

Scopo del documento è la verifica dei Franchi Minimi fra la Linea Primaria e Linea Telegrafonica attraversata, sia essa interrata che aerea, verifica ottenuta calcolando la distanza minima tra catenarie comunque orientate nello spazio.

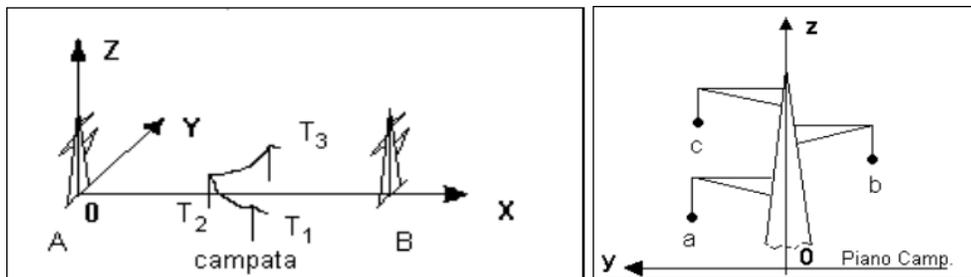


Fig. 1

Fig. 2

Il sistema di riferimento adottato ha origine al centro del sostegno di sinistra (A) e ha gli assi orientati come mostrato nella figura (Fig. 1).

Con questo sistema vengono definite le posizioni dei sostegni telegrafonici, le relative quote dei cavi e le posizioni dei sostegni e dei conduttori A.T. della Linea Primaria.

La Fig. 2 mostra il riferimento utilizzato per la definizione della posizione dei conduttori A.T.

La verifica dei Franchi Minimi viene effettuata secondo quanto stabilito dalla normativa, e cioè in condizioni di catenaria verticale ed in condizioni di catenaria sbandata a destra (dx) ed a sinistra (sx) di 30°.

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

a) Di progetto - Temperatura (°C) = 40 (1.5+0.015U) (3.0+0.015U)	11-4 D.L. n° 449 0.015U= 1,98 0.015U= 1,98	F.c = 3,48 F.s = 4,98	per i conc per i sost
b) Di progetto - Temperatura (°C) = 48 (3.0 + Del) (3.5 + Del)	CEI 11-4 2011-01 Del= 1,20 Del= 1,20	F.c = 4,20 F.s = 4,70	per i conc per i sost
c) Stato Limite - Temperatura (°C) = 96 (3.0 +D50Hz_p_e) (3.5 +D50Hz_p_e)	CEI 11-4 2011-01 D50Hz_p_e= 0,27 D50Hz_p_e= 0,27	F.c = 3,27 F.s = 3,77	per i conc per i sost

Le pagine che seguono riportano:

- 1 - CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA A.T.
- 2 - DATI DI CAMPATA DELLA LINEA A.T.
- 3 - SPINTA DEL VENTO (CEI 11-4:2011-01 - 5.1.1 - NTC 2008 - 3.3)
- 4 - GHIACCIO o NEVE (CEI 11-4:2011-01 - 5.1.2)
- 5 - CONDIZIONI BASE DI CALCOLO
- 6 - TIRI NEI CONDUTTORI E NELLE FUNI DI GUARDIA (CEI 11-4:2011-01 Tabella 5.1.5)
- 5 - CONFIGURAZIONE GEOMETRICA DEI CONDUTTORI DI LINEA A.T.
- 6 - VERIFICA TIRI ASSIALI MASSIMI DEI CONDUTTORI E DELLA FUNE
- 7 - RISULTATI RELATIVI AL CALCOLO DEI FRANCHI

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%)		-0,067	-2,152
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

6 - 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. daNm	Tiro O. daN	Peso Ris. daNm
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	Min.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

5 - CONFIGURAZIONE GEOMETRICA DEI CONDUTTORI DI LINEA A.T.

		SOSTEGNO A					
		Conduttori			Fune di G.		
	Descriz.						
	Fasi	a	b	c	fg.1		
	Quota (m)	113,95			123,15		
	Sbraccio (m)	3,60					
	Lato	Sx	Dx	Sx	Centrale		
		SOSTEGNO B					
	Descriz.						
	Fasi	a	b	c	fg.1		
	Quota	112,40			120,90		
	Sbraccio	2,70					
	Lato	Sx	Dx	Sx	Centr.		
Isolatori (m)							
Sost. n°: 1	Tipo TA90						
		(dimensioni in metri)					
Sost. n°: 3	Tipo PA30						

6 - VERIFICA TIRI ASSIALI MASSIMI DEI CONDUTTORI E DELLA FUNE

Il tiro massimo assiale è calcolato in accordo a:

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

dove:

- L = Campata effettiva (m)
- p = Peso del conduttore/fdg (daN/m)
- To = Tiro orizzontale (daN)
- v = Spinta del vento sul conduttore o sulla fune di guardia (daN/m)
- |h| = Massimo dislivello (valore assoluto) all'attacco dei conduttori o fdg

6.1 - 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

7 - RISULTATI RELATIVI AL CALCOLO DEI FRANCHI

7.1 - COORDINATE DEI SOSTEGNI DELLA LINEA ELETTRICA

Sostegno no.	1			3		
Conduttore	X [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]
a - sx	0	3,60	113,95	199,03	2,70	112,40
b - centro	0	0,00	0,00	199,03	0,00	0,00
c - dx	0	0,00	0,00	199,03	0,00	0,00

Condizione di carico		MF*	2a	FEE
Tiro daN		1264	3434	971
Peso Unit. daN/m		1,051	2,781	1,051
Parametro m		1203	1235	924
Parametri utilizzati per il calcolo delle distanze:		1203		924

7.2 - COORDINATE DEI SOSTEGNI DELLA LINEA TELEGRAFONICA

Sostegno	X [m]	Y [m]	Z [m] **
T1	150,22	-23,37	99,99
T2	153,19	-2,29	100,18
T3	157,46	28,27	100,66
T4			
T5			

si assume, come forma cautelativa, che il cavo TT è alloggiato in testa al sostegno e che esso non assuma posizione di catenaria .

N.B.: In caso di Linea TT in CAVO, si assume che la quota del cavo TT sia uguale alla quota del terreno e che i sostegni siano punti attraversati dalla stessa linea in cavo.

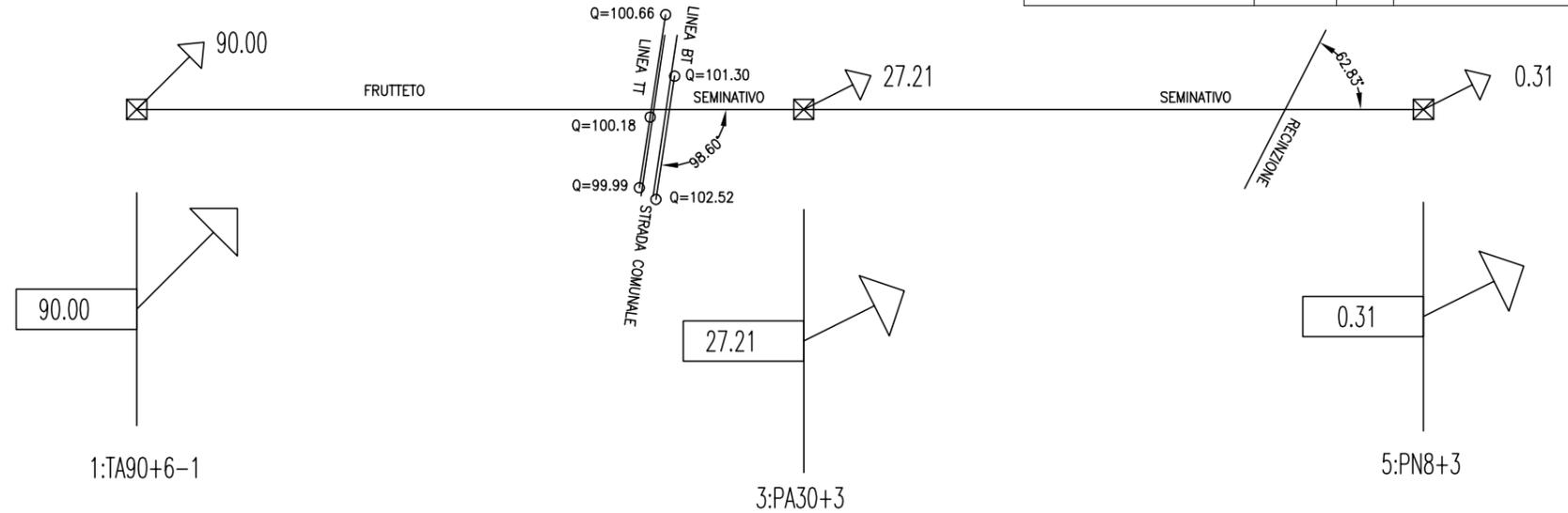
7.3 - DISTANZE (FRANCHI) IN CAMPATA E AI SOSTEGNI

Distanza minima cavi telefonici (m) =	MF* - 2a	FEE
Distanza minima dai sostegni (m) =	4,20	3,27
	4,70	3,77

Posizione Catenaria Conduttore	Campata Cavo T.T	Conduttore	X- coordin. Punto di incrocio [m]	Franco effettivo [m]	X- coordin. Punto di incrocio [m]	Franco effettivo [m]
--------------------------------	------------------	------------	-----------------------------------	----------------------	-----------------------------------	----------------------

Verticale	T1 - T2	a - sx	153,02	10,96	152,98	10,19	minimo M&E
Verticale	T2 - T3	a - sx	153,75	9,60	153,71	8,72	
30° a Sx	T1 - T2	a - sx	153,13	12,05	153,12	11,69	minimo M&E
30° a Sx	T2 - T3	a - sx	153,98	9,97	154,00	9,21	
30° a Dx	T1 - T2	a - sx	153,00	10,72	152,96	9,84	minimo M&E
30° a Dx	T2 - T3	a - sx	153,58	10,00	153,46	9,25	

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

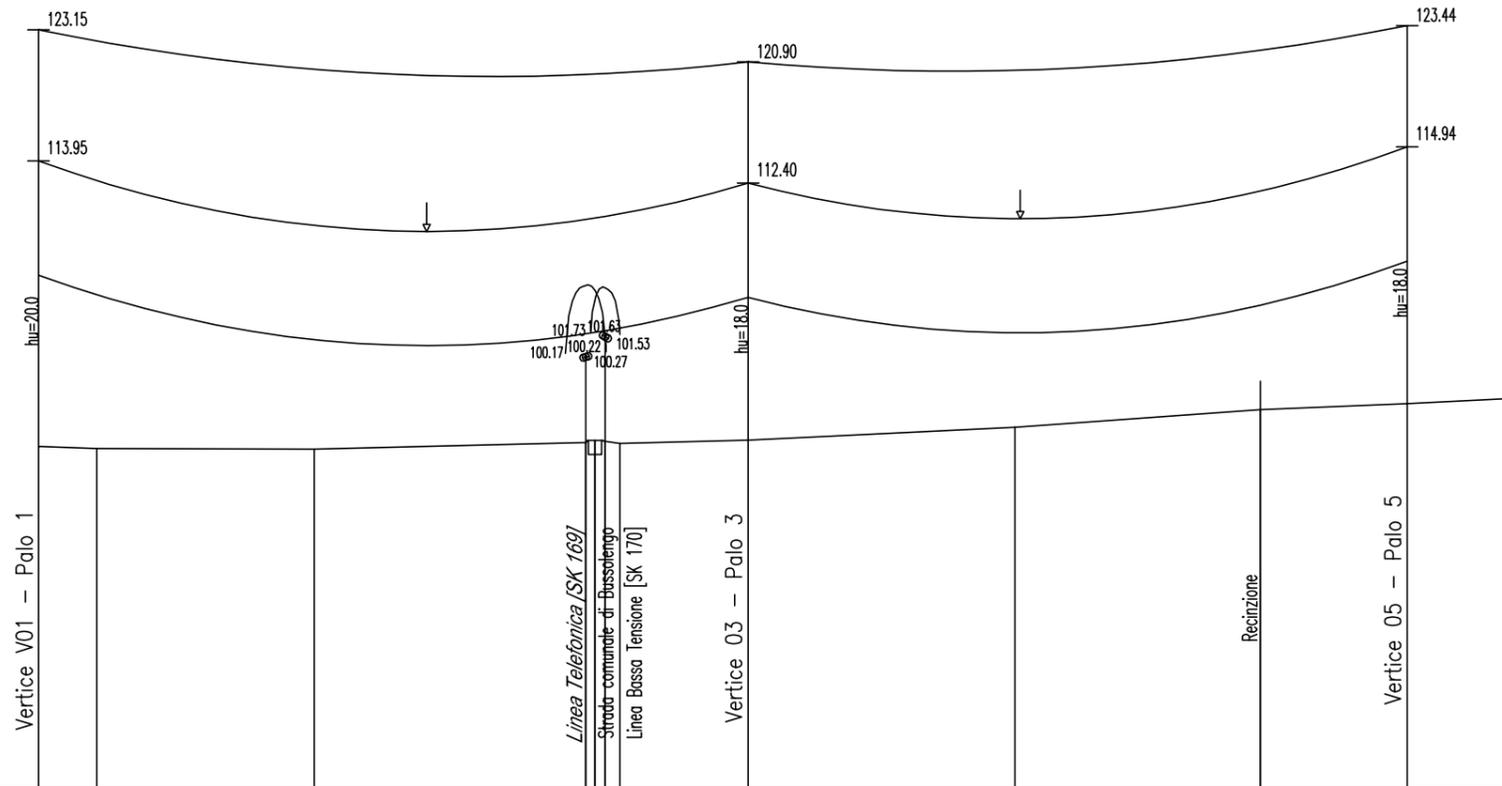
* Fabbricato per la cui destinazione d'uso si presume la presenza di persone per un periodo inferiore alle 4 ore giornaliere.

** Fabbricato a sedime AV.

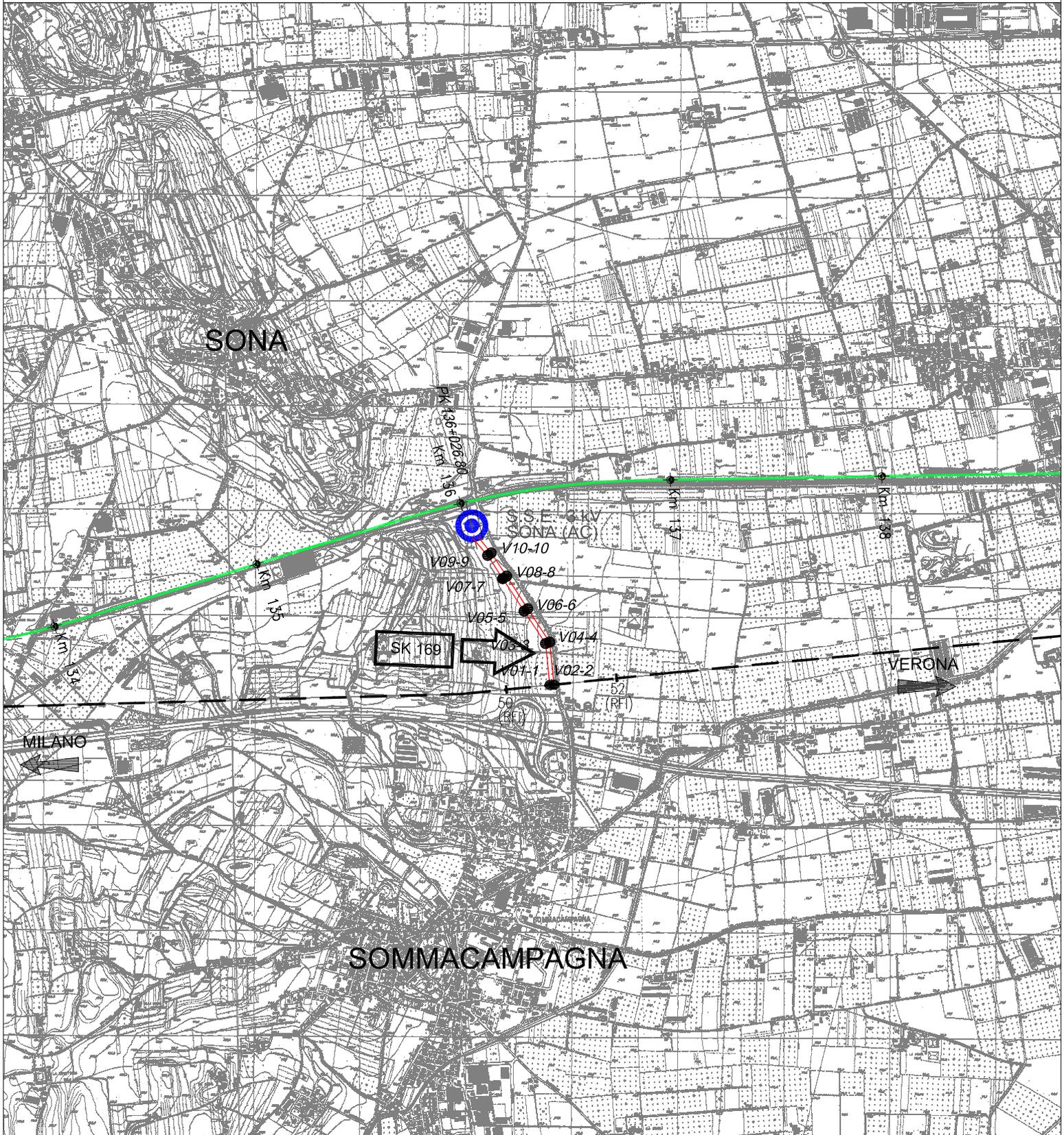
Scala : Orizz. = 1./2000

: 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)									



STRALCIO COROGRAFIA
SCALA 1:25000

