



PROVINCIA SUD SARDEGNA



COMUNE DI VILLACIDRO



COMUNE DI GUSPINI



REGIONE SARDEGNA



COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE



COMUNE DI GONNOSFANADIGA



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE M.C. VILLACIDRO

# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN AREA INDUSTRIALE

NEI COMUNI DI VILLACIDRO E S.GAVINO MONREALE (SU)

Potenza massima di immissione in rete: 20 000 kW

Potenza installata lato DC: 25,197 MWp

# B

PROGETTO DEFINITIVO

## OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

SE 220/150kV e raccordi aerei, potenziamento elettrodotto Villacidro-Guspini

B. Progetto definitivo

*RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA*

# B.2

COMMITTENTE

# GREENENERGYSARDEGNA2

IL PROGETTISTA



**BETTIOL ING. LINO** SRL

*Società di Ingegneria*

S.L.: Via G. Marconi 7 - 31027 Spresiano (TV)

S.O.: Via Panà 56ter - 35027 Noventa Padovana (PD)

Tel. 049 7332277 - Fax. 049 7332273

E-mail: [bettiolinglinosrl@legalmail.it](mailto:bettiolinglinosrl@legalmail.it)

DATA: AGOSTO 2022

## Sommario

1.	PREMESSA.....	4
2.	MOTIVAZIONI DELLE OPERE.....	5
3.	UBICAZIONE E OPERE ATTRAVERSATE.....	8
4.	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	15
5.	VINCOLI.....	20
5.1.	ANALISI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI.....	20
5.1.1.	Piano Paesaggistico Regionale (PPR).....	20
5.1.2.	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale del Medio Campidano.....	27
5.1.3.	Pianificazione comunale.....	34
	Piano Urbanistico Comunale di Villacidro (SU).....	34
	• Piano Urbanistico Comunale di San Gavino Monreale (SU).....	36
	• Piano Urbanistico Comunale di Gonnosfanadiga (SU).....	38
	• Piano Urbanistico Comunale di Guspini (SU).....	39
5.2.	VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA.....	42
5.3.	VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO.....	42
5.4.	VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DEL RD N.3267.....	42
5.5.	VINCOLO AMBIENTALE.....	42
5.6.	VINCOLI AEROPORTUALI – VERIFICA PRELIMINARE POTENZIALI OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA.....	43
5.7.	VERIFICA INTERFERENZA ATTIVITA' MINERARIE.....	43
6.	CRONOPROGRAMMA.....	44
7.	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO.....	45
7.1.	PREMESSA.....	45
7.2.	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO.....	45
7.3.	CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA.....	46
7.3.1.	Stato di tensione meccanica.....	47
7.4.	CAPACITÀ DI TRASPORTO.....	49
7.5.	SOSTEGNI.....	49
7.5.1.	Distanza tra i sostegni.....	51
7.6.	FONDAZIONI.....	51
7.7.	MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI.....	52
7.8.	ISOLAMENTO.....	52
7.8.1.	Caratteristiche geometriche.....	53

7.8.1.	Caratteristiche elettriche.....	53
7.9.	MORSETTERIA ED ARMAMENTI .....	55
7.10.	ALTRI ELEMENTI TECNICI DI IMPIANTO .....	57
7.11.	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI.....	57
8.	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI GUSPINI58	
8.1.	PREMESSA .....	58
8.2.	IMPIANTO AT .....	58
8.3.	EDIFICIO COMANDI PER S.E. DI TRASFORMAZIONE .....	60
8.4.	EDIFICIO SERVIZI AUSILIARI PER S.E. DI TRASFORMAZIONE .....	61
8.5.	CABINE DI CONSEGNA IN MT .....	62
8.6.	ACCESSI E DELIMITAZIONI .....	62
8.7.	VIABILITÀ INTERNA ED AREE A PIAZZALE .....	63
8.8.	OPERE IDRAULICHE PER SMALTIMENTO ACQUE REFLUE E METEORICHE	64
8.9.	GRUPPO ELETTROGENO .....	64
8.10.	VIABILITÀ DI ACCESSO ALLA S.E. ....	65
8.11.	OPERE DI MITIGAZIONE E MASCHERAMENTO.....	65
9.	TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	67
10.	RUMORE.....	68
11.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	69
12.	CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO.....	70
10.1.	RICHIAMI NORMATIVI .....	70
10.2.	CALCOLO DEL CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	72
13.	AREE IMPEGNATE .....	73
14.	SICUREZZA NEI CANTIERI .....	73
15.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	74
15.1.	LEGISLAZIONE NAZIONALE .....	74
15.2.	NORME TECNICHE .....	75
16.	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	76
	ALLEGATI: ASSEVERAZIONE DEI SOSTEGNI .....	78

## 1. PREMESSA

Green Energy Sardegna 2 S.r.l. con sede in Piazza del Grano 3, Bolzano è una società che opera nel settore della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Su incarico di Green Energy Sardegna 2 S.r.l. si è provveduto a redigere il progetto definitivo delle opere di rete per la connessione necessarie a connettere un nuovo impianto da fonte rinnovabile, di proprietà della stessa, alla cabina primaria di e-distribuzione di Villacidro (SU).

Le opere di seguito descritte costituiscono ai sensi dell'art. 12 D.Lgs. 387/2003 e delle linee guida nazionale D.M. 10/09/2010 infrastruttura indispensabile alla costruzione e all'esercizio dell'impianto a fonte rinnovabile e pertanto vengono autorizzate nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica.

Per tali opere il progetto sarà presentato alla Regione Sardegna, Direzione generale dell'industria Assessorato dell'industria Servizio energia ed economia verde che rilascerà l'Autorizzazione Unica ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003.

Infatti, ai sensi dell'articolo 20 comma 2 della L.R. n. 9 del 2006 e dell'articolo 1 comma 17 della L.R. n. 5 del 2009, confermata dall'articolo 58 della L.R. n. 24 del 2016, l'amministrazione procedente, competente al rilascio dell'Autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con potenza termica installata inferiore ai 300 MW, e relative opere connesse, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003, è la Regione Autonoma della Sardegna.

Green Energy Sardegna 2 ha stretto due accordi privati con altri produttori, che condividono in parte o in toto le medesime opere di rete per la connessione, in data 30/11/2020 e in data 25/11/2020, in cui è stato determinato che Green Energy Sardegna 2 si costituisce come capofila per la progettazione e l'adempimenti autorizzativi di tutte le opere di rete per la connessione comuni a più produttori.

## 2. MOTIVAZIONI DELLE OPERE

Green Energy Sardegna 2 S.r.l. intende realizzare un impianto di produzione da fonte rinnovabile di tipo solare-fotovoltaico da 25,197 MWp (potenza in immissione richiesta 20 MW) in comune di Villacidro (SU) denominato "Figuniedda".

La realizzazione del sopracitato campo fotovoltaico consente di aumentare la produzione di energia da fonti rinnovabili immessa nella rete elettrica nazionale che non comportano nessun tipo di emissione di anidride carbonica e di altri agenti inquinanti. Tali opere consentono quindi di rispondere alla sempre maggior richiesta di energia eliminando però l'emissione di quelle sostanze (combustione da fossile) che sono le principali responsabili dell'aumento dell'inquinamento e dell'effetto serra che sta subendo il pianeta.

Green Energy Sardegna 2 S.r.l. ha chiesto ed ottenuto da E-distribuzione un preventivo di connessione con numero di protocollo 0267100 in data 19/12/2019.

Di tale preventivo fa parte integrante il documento prot. 0070210 del 09/10/2019 con cui Terna invia a e-distribuzione, in virtù dell'art.34 del TICA, la Soluzione Tecnica Minima Generale (S.T.M.G.) per connettere il nuovo impianto da fonte rinnovabile di Green Energy Sardegna 2 alla cabina primaria di e-distribuzione di Villacidro (SU).

Il codice unico di rintracciabilità della pratica di connessione assegnato da e-distribuzione è il seguente: **T0737100**.

Il codice pratica assegnato da Terna è il seguente: **201900272**.

Terna individua nella STMG le seguenti opere da realizzare per connettere il nuovo impianto di Green Energy Sardegna 2 S.r.l. alla CP di e-distribuzione di Villacidro:

- realizzazione di:
  1. *nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 220/150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea della RTN a 220 kV "Oristano –Sulcis" a cui collegare le linee della RTN a 150 kV "Guspini – Villacidro" e "Pabillonis – Guspini" e la CP Guspini;*
  2. *Potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV nel tratto compreso tra la CP Villacidro e la nuova SE a 220/150 kV.*

Gli interventi sono funzionali alla connessione in rete di più impianti di produzione da fonte rinnovabile. In particolare gli interventi previsti sono funzionali anche alla connessione di:

- un impianto di produzione da fonte rinnovabile di Ecosardinia 5 S.r.l., con sede in via Alessandro Manzoni 30, Milano (MI), con potenza in immissione di 33 MW (Codice Pratica n. T0737025);
- due impianti di produzione da fonte rinnovabile di Nextpower Development Italia S.r.l con sede in via Orefici, 2 Milano (MI), con potenza in immissione complessiva di 11.98 MW (Codice Pratica n. 221494172 e 221494354);
- un impianto di produzione da fonte rinnovabile di GC SNARC Srl in co-sviluppo con Green Projects Consultants Srl, con sede in via Sardegna 69, Roma (RM) con potenza in immissione di 24 MW (Codice Pratica n. T0736974);

quest'ultimo condivide con i precedenti le sole opere indicate al punto 1.

È altamente probabile che tali opere saranno comuni e propedeutiche anche ad altri produttori che vorranno realizzare impianti di produzione nella medesima zona.

Le opere di seguito descritte costituiscono pertanto, ai sensi dell'art. 12 D.Lgs. 387/2003 e delle linee guida nazionale D.M. 10/09/2010, infrastruttura indispensabile alla costruzione e all'esercizio dell'impianto a fonte rinnovabile e pertanto vengono autorizzate nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica.

Gli interventi previsti oggetto del progetto definitivo sono dunque i seguenti:

- nuova Stazione Elettrica di interconnessione tra la rete RTN a 220kV e la rete RTN a 150kV;
- nuovi raccordi aerei a 220kV per inserire in entra-esce la nuova SE nella linea a 220kV "Oristano-Sulcis";
- nuovo raccordo aereo a 150kV per la connessione della Guspini-Pabillonis alla nuova SE 220/150;
- n.2 nuovi elettrodotti aerei in semplice terna a 150 kV di tipo unificato per connettere in antenna la CP Guspini alla nuova SE;
- il completo rifacimento (con demolizione dell'esistente) della linea aerea a 150 kV "Villacidro-Guspini" nel tratto compreso tra la periferia dell'abitato di Guspini e la CP di Villacidro;
- un nuovo raccordo aereo a 150 kV per la connessione della Guspini-Villacidro alla nuova SE 220/150;
- un nuovo tratto di elettrodotto in cavo, interamente contenuto all'interno della CP di Guspini di e-distribuzione, dell'elettrodotto a 70 kV "CP Villacidro - CP San Gavino Monreale" necessario a razionalizzare il nodo della CP Villacidro;

- la demolizione di una contenuta porzione (2 campate) di elettrodotto aereo a 70 kV “CP Villacidro - CP San Gavino Monreale” in prossimità della CP di Guspini per la razionalizzazione del nodo.

Tali opere di rete, oggetto del presente progetto, sono indispensabili per poter trasportare l'energia pulita prodotta dal campo fotovoltaico a cui sono connesse. Senza tali opere infatti si creerebbe un esubero di energia che non potrebbe essere trasportata e di conseguenza distribuita alle utenze creando problematiche al sistema elettrico locale.

### 3. UBICAZIONE E OPERE ATTRAVERSATE

I comuni coinvolti dagli interventi sopra descritti sono Guspini, Gonnosfanadiga, San Gavino Monreale e Villacidro tutti facenti parte della provincia Sud Sardegna (SU).

L'unico intervento che coinvolge tutti i comuni è il ripotenziamento della linea 220kV "Villacidro-Guspini" nel tratto compreso tra la nuova SE e la CP Villacidro.

I restanti interventi si collocano all'interno del comune di Guspini.

Lo sviluppo generale delle opere è evidenziato nell'elaborato "*B.20 Corografia di inquadramento*".

Le aree coinvolte dal rifacimento linea "Villacidro-Guspini" sono le medesime di quelle occupate dall'esistente elettrodotto, in particolare sarà utilizzato un tracciato parallelo. Il progetto di rifacimento prevede l'installazione di un nuovo conduttore, di diametro maggiore a quello esistente, che consenta una maggior portata di corrente. Tale intervento comporta però la sostituzione di tutti i sostegni che non sono in grado di resistere alle nuove sollecitazioni indotte dal nuovo conduttore. Inoltre l'installazione del nuovo conduttore, che è più pesante di quello esistente, ha delle frecce maggiori di quello esistente e non consente quindi di rispettare le distanze di sicurezza imposte da normativa. I nuovi sostegni che saranno installati saranno posti su un tracciato parallelo a quello esistente posto circa 25 m più a sud.

L'elettrodotto "Villacidro - Guspini" parte dalla CP di Villacidro, posta nel comune di Villacidro, a nord di esso, nella località produttiva del comune. È posta lungo la Strada Provinciale 61, ad ovest di essa. L'elettrodotto continua poi verso nord-ovest, in modo rettilineo, senza deviazioni, per circa 6,5 km. L'elettrodotto arriva quindi in comune di San Gavino Monreale, ad Ovest di esso, e circa 1,5km più a nord della Strada Statale 197 devia verso Ovest in direzione Guspini. Anche in questo tratto l'elettrodotto continua in modo rettilineo, quasi parallelamente al tracciato dell'ex ferrovia Montevecchio Sciria-San Gavino Monreale. A quasi 0,5 km prima della strada Statale 126 l'elettrodotto devia verso Sud-Ovest in direzione della CP di Guspini. Quest'ultimo tratto di linea sarà demolito e dall'attuale punto di deviazione partirà un nuovo tratto di elettrodotto che arriverà alla nuova SE di Guspini.

Parallellamente a quest'ultimo nuovo tratto sarà realizzato il nuovo tratto di linea che inizierà anch'esso dal punto di deviazione della linea "Guspini – Pabillonis" e arriverà alla nuova SE di Guspini.

La nuova SE di Guspini sarà posta in un'area lungo il tracciato dell'ex ferrovia Montevecchio Sciria-San Gavino Monreale, a nord di essa in un'area a destinazione agricola. La nuova stazione sarà posta a circa 800m dalla SS126 e vi si accederà imboccando il tracciato dell'ex ferrovia, che dovrà essere adeguato e asfaltato, proprio dalla SS126.



I nuovi raccordi a 150 kV che collegheranno la CP di Guspini alla nuova SE di Guspini avranno una lunghezza di circa 800m. Partono appunto dalla CP di Guspini, seguono un andamento nord/ovest, attraversano il tracciato dell'ex ferrovia per poi arrivare alla nuova SE.

I due nuovi elettrodotti 220 kV necessari per inserire in entra-esce la nuova SE alla linea esistente 220 kV "Oristano-Sulcis" seguono un andamento est/ovest. Corrono paralleli tra di loro, attraversano il tracciato dell'ex ferrovia e si innestano sulla linea "Oristano-Sulcis" in un'area compresa tra la Strada Provinciale 66 e il tracciato dell'ex ferrovia.

Nella sottostante tabella viene riportato l'elenco di tutti i comuni attraversati ed interessati dall'opera:

<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>	<b>Regione</b>
Villacidro	Sud Sardegna	Sardegna
San Gavino Monreale	Sud Sardegna	Sardegna
Gonnosfanadiga	Sud Sardegna	Sardegna
Guspini	Sud Sardegna	Sardegna

Con riferimento alle campate previste dalla soluzione progettuale che sarà descritta di seguito, nella sottostante tabella viene riportato l'elenco delle principali interferenze che sono evidenziate anche in una apposita planimetria "B.26 Corografia con attraversamenti".

LINEA 150 kV "VILLACIDRO-GUSPINI"				
NUM Attrav.	Campata	Tipologia di attraversamento	Comune	Ente proprietario o gestore
1	PG-1	Strada comunale	Villacidro	Comune
2	1-2	Strada comunale	Villacidro	Comune
3	2-3	Strada comunale	Villacidro	Comune
4	2-3	Linea MT	Villacidro	E-distribuzione
5	3-4	Strada comunale	Villacidro	Comune
6	3-4	Linea BT	Villacidro	E-distribuzione
7	6-7	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
8	6-7	Canale Niu Grobu	San Gavino Monreale	
9	7-8	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
10	9-10	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
11	10-11	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
12	12-13	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
13	12-13	Linea BT	San Gavino Monreale	E-distribuzione
14	13-14	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
15	14-15	Linea BT	San Gavino Monreale	E-distribuzione
16	14-15	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
17	15-16	Strada Statale 197	San Gavino Monreale	Anas
18	15-16	Linea MT	San Gavino Monreale	E-distribuzione
19	15-16	Fosso Gora Perda Frau	San Gavino Monreale	Comune
20	16-17	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
21	16-17	Fosso Gora Pixina Quaddu	San Gavino Monreale	Comune
22	17-18	Fosso Gora Pixina Murta	San Gavino Monreale	Comune
23	18-19	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
24	18-19	Linea AT	San Gavino Monreale	E-distribuzione
25	19-20	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
26	20-21	Linea MT	San Gavino Monreale	E-distribuzione

27	21-22	Strada vicinale	San Gavino Monreale	
28	21-22	Linea BT	San Gavino Monreale	E-distribuzione
29	24-25	Linea BT	San Gavino Monreale	E-distribuzione
30	24-25	Strada comunale	San Gavino Monreale	Comune
31	25-26	Linea BT	Gonnosfanadiga	E-distribuzione
32	25-26	Strada comunale	Gonnosfanadiga	Comune
33	27-28	Strada Provinciale 4	Gonnosfanadiga	Provincia Sud Sardegna
34	27-28	Linea MT	Gonnosfanadiga	E-distribuzione
35	28-29	Strada vicinale	Gonnosfanadiga	
36	30-31	Linea BT	Gonnosfanadiga	E-distribuzione
37	30-31	Strada comunale	Gonnosfanadiga	Comune
38	32-33	Strada comunale	Gonnosfanadiga	Comune
39	33-34	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
40	34-35	Riu terra Maistus	Guspini	
41	35-36	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
42	35-36	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
43	35-36	Strada comunale	Guspini	Comune
44	35-36	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
45	38-39	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
46	38-39	Strada comunale	Guspini	Comune
47	38-39	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
48	38-39	Strada comunale	Guspini	Comune
49	38-39	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
50	40-41	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
51	40-41	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
52	40-41	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
53	40-41	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
54	40-41	Strada comunale	Guspini	Comune
55	41-42	Strada comunale	Guspini	Comune
56	41-42	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
57	41-42	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
58	41-42	Strada Statale 126	Guspini	Anas
59	41-42	Linea BT	Guspini	E-distribuzione

60	42-43	Strada comunale	Guspini	Comune
61	43-44	Strada comunale	Guspini	Comune

RACCORDO 150 kV TRA SE E LINEA 150kV "PABILLONI-GUSPINI"				
NUM Attrav.	Campata	Tipologia di attraversamento	Comune	Ente proprietario o gestore
50	4-5	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
51	4-5	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
52	4-5	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
53	4-5	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
54	4-5	Strada comunale	Guspini	Comune
55	3-4	Strada comunale	Guspini	Comune
56	3-4	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
57	3-4	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
58	3-4	Strada Statale 126	Guspini	Anas
59	3-4	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
60	2-3	Strada comunale	Guspini	Comune
61	1-2	Strada comunale	Guspini	Comune

RACCORDI 150 kV TRA LA NUOVA SE E LA CP DI GUSPINI				
NUM Attrav.	Campata	Tipologia di attraversamento	Comune	Ente proprietario o gestore
62	12-13	Strada comunale	Guspini	Comune
63	12-13	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
64	12-13	Strada privata	Guspini	
65	12-13	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
66	12-13	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
67	13-14	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
68	13-14	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
69	14-15	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
70	14-15	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
71	14-15	Strada comunale	Guspini	Comune
62	21-22	Strada comunale	Guspini	Comune

63	21-22	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
64	22-23	Strada privata	Guspini	
65	22-23	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
66	22-23	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
67	23-24	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
68	24-25	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
69	24-25	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
70	24-25	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
71	24-25	Strada comunale	Guspini	Comune

RACCORDI 220 kV TRA LA NUOVA SE E LINEA 220kV "ORISTANO - SULCIS"				
NUM Attrav.	Campata	Tipologia di attraversamento	Comune	Ente proprietario o gestore
72	116-117/1	Strada Provinciale 66	Guspini	Provincia
73	117/1-117/2	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
74	117/2-117/3	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
75	117/3-117/4	Strada comunale	Guspini	Comune
76	117/4-117/5	Strada comunale	Guspini	Comune
77	117/4-117/5	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
78	117/5-117/6	Strada comunale	Guspini	Comune
79	117/5-117/6	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
80	117/6-117/7	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
81	117/6-117/7	Strada comunale	Guspini	Comune
82	117/6-117/7	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
83	117/7-PG	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
84	117/7-PG	Strada comunale	Guspini	Comune
85	117/14-117/13	Strada privata	Guspini	
74	117/13-117/12	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
75	117/12-117/11	Strada comunale	Guspini	Comune
76	117/10-117/11	Strada comunale	Guspini	Comune
77	117/10-117/11	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
78	117/9-117/10	Strada comunale	Guspini	Comune
79	117/9-117/10	Linea BT	Guspini	E-distribuzione

80	117/8-117/9	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
81	117/8-117/9	Strada comunale	Guspini	Comune
82	117/8-117/9	Linea BT	Guspini	E-distribuzione
83	117/8-PG	Linea MT	Guspini	E-distribuzione
84	117/8-PG	Strada comunale	Guspini	Comune
86	117/8-PG	Linea telefonica	Guspini	Telecom

#### 4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Gli interventi in progetto sono dunque i seguenti:

- nuova Stazione Elettrica di interconnessione tra la rete RTN a 220kV e la rete RTN a 150kV;
- raccordi aerei a 220kV per inserire in entra-esce la nuova SE nella linea a 220kV T.22.104 “Oristano-Sulcis”;
- raccordi aerei 150kV per la connessione della linea T.23.347 “Guspini-Pabillonis” alla nuova SE 220/150;
- raccordi aerei 150 kV per la connessione della linea T.23.334 “Villacidro-Guspini” alla nuova SE 220/150;
- n.2 nuovi elettrodotti aerei in semplice terna a 150 kV di tipo unificato per connettere in antenna la CP Guspini alla nuova SE;
- rifacimento del tratto di linea aerea a 150 kV T.23.334 “Villacidro-Guspini” nel tratto compreso tra la periferie dell’abitato di Guspini e la CP di Villacidro,
- la sostituzione di un breve tratto aereo in prossimità della CP Guspini con un tratto in cavo contenuto interamente all’interno della CP Guspini dell’elettrodotto a 70 kV “CP Guspini – CP San Gavino Monreale”.

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata dei vari interventi previsti

- NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI GUSPINI

La nuova stazione sarà formata da due reparti in AT: uno a 220 kV e uno a 150 kV interconnessi con due autotrasformatori da 250 o 400 MVA.

Lo schema unifilare della nuova stazione è riportato nell’elaborato “B.62 – Schema Unifilare”, mentre il layout di stazione, è riportato nell’elaborato: “B.50 - Planimetria opere elettromeccaniche stazione elettrica”.

In particolare pertanto, come si evince dagli elaborati grafici, saranno presenti:

**un reparto 220 kV composto da:**

- doppia sbarra tipo AIS;
- n.1 stallo parallelo sbarre tipo AIS;
- n.2 stalli completi per linea aerea tipo AIS (per l’entra esce sulla linea a 220 kV “Oristano-Sulcis”);

- n.2 stalli completi per ATR tipo AIS;
- n.3 stalli disponibili (linea)
- n.1 stallo predisposizione 3<sup>a</sup> ATR o linea
- n.1 terna di trasformatori di tensione capacitivi (TVC) di sbarra

**un reparto a 150 kV composto da:**

- doppia sbarra tipo AIS;
- n.1 stallo parallelo sbarre tipo AIS;
- n.4 stalli per linea aerea tipo AIS (per l'entra esce sulla linea a 150 kV "Villacidro-Pabillonis" e per la doppia antenna sulla CP di Guspini);
- n.4 stalli per linea in cavo tipo AIS (per la connessione di produttori);
- n.2 stalli per ATR tipo AIS;
- n.1 stallo predisposizione 3<sup>a</sup> ATR o linea
- n.1 stalli disponibili (linea);
- n.1 stallo Trasformatori Induttivi di Potenza (T.I.P.);
- n.1 terna di trasformatori di tensione capacitivi (TVC) di sbarra
- n.1 terna di trasformatori induttivi di potenza

**macchine elettriche**

- n.2 ATR da 250 MVA;

Saranno inoltre presenti all'interno della SE:

- l'edificio comandi;
- l'edificio servizi ausiliari;
- le cabine di consegna in MT;
- i chioschi di stazione;
- le vasche per i sistemi antincendio;
- le vasche di trattamento delle acque e di recupero dell'olio degli autotrasformatori;
- un sistema di generazione autonomo (gruppo elettrogeno)

La migliore disposizione dei reparti e degli edifici di stazione permette di comprimere ed ottimizzare quanto più possibile le dimensioni ma prevede comunque l'occupazione di un'area rettangolare di circa 187,23 m x 188,6 m con una superficie occupata di oltre 35312 m<sup>2</sup>.

Per consentire il normale accesso alla Stazione e il trasporto delle diverse apparecchiature, tra cui gli autotrasformatori, è necessario adeguare l'esistente tracciato dell'ex ferrovia per renderlo percorribile dai mezzi. Il tratto di tracciato da adeguare è quello compreso tra la SS126 e la strada asfaltata pasta



più a ovest, a circa 850m, laterale della SP66. Tale tratto dovrà essere sistemato, allargato in alcuni punti e asfaltato.

- RACCORDI AEREI 220 kV PER INSERIRE IN ENTRA-ESCE LA NUOVA SE NELLA LINEA A T.22.104 "ORISTANO-SULCIS"

I 2 nuovi raccordi aerei 220Kv saranno realizzati mediante due linee elettriche a 220 kV in Semplice Terna. I due elettrodotti saranno paralleli tra loro. Saranno realizzati utilizzando tralicci unificati Terna della serie 220 kV Semplice terna. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino modificato adatto ad ospitare 2 funi di guardia. I conduttori di questi due elettrodotti saranno del tipo ACSR di diametro Ø33.99mm. Le funi di guardia saranno in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5m contenente 48 fibre ottiche.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

- RACCORDO AEREO 150 kV PER LA CONNESSIONE DELLA LINEA T.23.347 "GUSPINI-PABILLONIS" ALLA NUOVA SE 220/150"

Il nuovo raccordo aereo 150kV tra la nuova SE e la linea 150kV "Guspini-Pabillonis" sarà realizzato mediante un tratto di linea elettrica a 150 kV in Semplice Terna. Sarà realizzato utilizzando tralicci unificati Terna della serie 150 kV Semplice terna conduttore 31,5mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino al quale sarà collegata la fune di guardia. I conduttori saranno del tipo ZTAL di diametro Ø22,75mm. La fune di guardia sarà in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5m contenente 48 fibre ottiche.

Tale intervento, per quanto di competenza del presente progetto, è da considerarsi limitato ai primi 5 sostegni a partire dalla futura SE di Terna.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

- RACCORDO AEREO 150 kV PER LA CONNESSIONE DELLA LINEA T.23.334 "VILLACIDRO-GUSPINI" ALLA NUOVA SE 220/150"

Il nuovo raccordo aereo 150kV tra la nuova SE e la linea 150Kv "Villacidro-Guspini" sarà realizzato mediante un tratto di linea elettrica a 150 kV in Semplice Terna. Sarà realizzato utilizzando tralicci unificati Terna della serie 150 kV Semplice terna conduttore 31,5mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino al quale sarà collegata la fune di guardia. I conduttori saranno del tipo ACSR di diametro Ø31,5mm. La fune di guardia sarà in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5m contenente 48 fibre ottiche.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

- N.2 NUOVI ELETTRODOTTI AEREI IN SEMPLICE TERNA A 150 kV PER CONNETTERE IN ANTENNA LA CP GUSPINI ALLA NUOVA SE;

I 2 nuovi elettrodotti aerei 150Kv saranno realizzati mediante due linee elettriche a 150 kV in Semplice Terna. I due elettrodotti saranno paralleli tra loro. Saranno realizzati utilizzando tralicci unificati Terna della serie 150 Kv Semplice terna conduttore 31,5mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino al quale sarà collegata la fune di guardia. I conduttori di questi due elettrodotti saranno del tipo ACSR di diametro Ø31,5mm. La fune di guardia sarà in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5m contenente 48 fibre ottiche.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

- RIPOTENZIAMENTO DEL TRATTO DI LINEA AEREA A 150 kV T.23.334 "VILLACIDRO-GUSPINI" NEL TRATTO COMPRESO TRA LA NUOVA SE E LA CP DI VILLACIDRO

Il ripotenziamento dell'elettrodotto aereo 150 kV Villacidro-Guspini prevede la sostituzione dell'esistente conduttore di diametro 22,8mm con nuovo conduttore ACSR di diametro Ø31.5mm in grado di trasportare una maggiore intensità di corrente rispetto a quello esistente. Poiché il nuovo conduttore pesa di più, aumentando quindi la freccia e diminuendo quindi la conseguente distanza di sicurezza (franco) dal terreno o dalle altre opere attraversate, e considerando che i tiri più elevati comportano sollecitazioni maggiori sui sostegni esistenti, si rende necessaria la sostituzione di tutti i sostegni. I nuovi sostegni che saranno installati su un nuovo tracciato, parallelo a quello esistente e posto circa 25 m più a sud, saranno tralicci unificati Terna della serie 150 Kv Semplice terna conduttore 31,5mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino al quale sarà collegata la fune di guardia. La geometria sarà dunque simile a quella dei sostegni esistenti.

La progettazione dell'intero intervento è stata eseguita pensando di ridurre al minimo la lunghezza dei tratti di nuovi elettrodotti da realizzare. Per l'elettrodotto "Villacidro-Guspini" da rinforzare l'impatto sul territorio è ridotto in quanto i sostegni andranno a sostituire quelli esistenti e sono posti su un tracciato parallelo.

I sostegni nuovi saranno messi in posizione tale da ridurre al minimo gli inconvenienti dovuti alla loro presenza (per esempio si è cercato di posizzarli in prossimità dei confini dei fondi).

L'orografia del territorio è pressoché pianeggiante, fatta eccezione per qualche il tratto dei nuovi raccordi 220 kV che si trovano in territori sub/pianeggianti in quanto posti su un'area a ridosso dei rilievi montuosi.

Mentre i raccordi 220kV e il rinforzo della Villacidro-Guspini sono tracciati abbastanza lineari, i nuovi raccordi a 150 kV presentano tracciati con più deviazioni in quanto, nella progettazione, si è dovuto tener conto del rispetto dei vincoli imposti dal DPCM del 08/07/2003 per la protezione dall'esposizione dei campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti. Poiché questi raccordi sono posti a nord del centro abitato di Guspini, in aree relativamente abitate, per rispettare tali vincoli dalle abitazioni si è dovuto adottare percorsi meno rettilinei di quelli citati in precedenza.

Tutti i sostegni della linea "Villacidro Guspini" dovranno essere demoliti e sostituiti con nuovi sostegni aventi prestazioni meccaniche migliori e altezze tali da rispettare le distanze di sicurezza previste da normativa.

Per i nuovi raccordi 150 kV e 220 kV i sostegni saranno tutti realizzati ex novo.

- SOSTITUZIONE DI UN TRATTO AEREO CON UN TRATTO IN CAVO DELL'ELETTRODOTTO A 70 kV "CP GUSPINI – CP SAN GAVINO MONREALE";

Saranno sostituite le prime 2 due e campate aeree dell'elettrodotto a 70 kV "CP Guspini – CP San Gavino Monreale" con un nuovo tratto di elettrodotto in cavo che si svilupperà completamente all'interno della recinzione dell'attuale CP di Guspini di proprietà di e-distribuzione. Sarà pertanto realizzato un nuovo sostegno portaterminali all'interno della CP di Guspini e dei nuovi terminali cavo nello stallo di partenza dell'elettrodotto.

Contestualmente verranno demolite le prime due campate aeree, sostituite dal cavo, e relativi sostegni.

## 5. VINCOLI

### 5.1. ANALISI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI

Si analizzano di seguito gli strumenti vigenti di pianificazione urbanistica, a livello provinciale e comunale, laddove presenti e consultabili, relativi all'area interessata dall'intervento in oggetto.

#### 5.1.1. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna è stato approvato nel 2006 e rappresenta lo strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

È il primo piano paesaggistico redatto in Italia in conformità col "Codice Urbani", che persegue le finalità di migliorare la qualità della vita dei cittadini e promuove forme di sviluppo sostenibile. Il territorio costiero è stato diviso dal piano (al quale ha lavorato il comitato scientifico nominato dalla Giunta) in 27 ambiti omogenei catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate. Con questi livelli sono assegnati a ogni parte del territorio precisi obiettivi di qualità, e attribuite le regole per il mantenimento delle caratteristiche principali, per lo sviluppo urbanistico ed edilizio, ma anche per il recupero e la riqualificazione.

Gli ambiti di paesaggio rappresentano il dispositivo areale generale del Piano paesaggistico regionale. Costituiscono infatti la figura spaziale di riferimento della qualità delle differenze del paesaggio ambiente del territorio regionale insita nella sua struttura ambientale che è articolabile nelle componenti naturali, storico-culturali e insediative.

Il territorio sul quale saranno realizzati gli interventi fa parte dell'ambito "N°8 Arburese".

*"Il centro abitato di Arbus, insieme ai centri di Guspini e Gonnosfanadiga, con i quali struttura un sistema urbano complesso, assume un ruolo rilevante per le relazioni sovralocali attivate tra il complesso montano dell'Arburese-Guspinese (dell'Arcuentu, del Monte Linas e del massiccio del Marganai) ed i contesti economico produttivi del Campidano"*

*"Costituiscono elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito.....*

- l'imponente complesso geo-minerario piombo-zinco-argentifero che dal settore di Montevecchio, seguendo l'allineamento sub rettilineo di segmenti vallivi che identifica morfologicamente in superficie lo sviluppo degli importanti corpi minerari filoniani idrotermali, giunge fino ai cantieri più occidentali di Ingurtosu, per poi proseguire, con direzione ruotata, verso la concessione di Gennamari;*
- il bacino granitico dell'Arburese, comprendente il vasto settore geologicamente correlato all'affioramento del grande complesso intrusivo granitico noto in letteratura scientifica come "Ellissoide Granitico dell'Arburese". Alla rilevante attività mineraria estrattiva e mineralogica, svolta nel settore soprattutto a partire dalla seconda metà del XIX secolo e che si è definitivamente conclusa, con gli ultimi cantieri di Montevecchio, nell'ultimo decennio del 1900, è riferibile la presenza sul territorio di un gran numero di scavi di coltivazione, impianti, strutture e manufatti industriali dismessi, nonché fabbricati ad uso abitativo e di servizio in gran parte abbandonati. Tra questi resti della passata attività mineraria rivestono particolare rilevanza, in termini di ripercussioni sugli equilibri ambientali del settore, gli imponenti depositi di sterili di estrazione e di trattamento costituiti da discariche minerarie e da abbancamenti di fini di laveria. Alle numerose testimonianze presenti sulla superficie, corrisponde in sotterraneo un assai sviluppato sistema di cavità estrattive, che, seguendo i corpi mineralizzati sub-verticali del giacimento filoniano, proseguono, con decorso planimetrico prevalente NE-SO, fino a quasi mezzo chilometro di profondità, in corrispondenza dei cantieri di Ponente di Montevecchio."*

*"Costituiscono elementi del sistema paesaggistico rurale:*

- il paesaggio rurale delle coltivazioni agricole di tipo estensivo e a quelle zootecniche. Importanti le coltivazioni arboree specializzate di olivi e agrumi, in particolare nel comune di Arbus e Villacidro."*

### **Il tessuto produttivo**

*I sistemi locali del lavoro ricadenti nell'Ambito sono tre con quattro comuni interessati: Guspini (Arbus e Guspini), Villacidro (Gonnosfanadiga) e Iglesias (Fluminimaggiore). Quest'area (Arbus, Gonnosfanadiga, Guspini e Fluminimaggiore per il sistema di relazioni socio-economiche dell'Ambito) ha rappresentato storicamente una delle aree "forti" della Sardegna con elevati livelli di reddito e di produttività legati al fenomeno dell'industria mineraria.*

*La drastica crisi del settore minerario e dei grandi impianti pubblici della metallurgia ha lasciato il territorio con rilevanti problemi di riconversione economica (ed elevati tassi di disoccupazione) e di ripristino ambientale. Il processo di riconversione economica punta sulla valorizzazione delle risorse e dei saperi locali rivolti in particolare verso un incremento del settore turistico grazie anche all'importante*

*patrimonio minerario infrastrutturale dismesso. In questa ottica rientra la realizzazione del Parco Geominerario della Sardegna che ha nell'Iglesiente-Arburese il suo fulcro e la maggiore dotazione di risorse. Il processo di valorizzazione turistica si basa anche sulla realizzazione di un sistema di approdi turistici e si estende a nord verso l'oristanese e a sud verso l'Arcipelago Sulcitano."*

Dall'analisi del Piano Paesistico Regionale emergono le caratteristiche peculiari dell'area in cui prevale la valenza agricola dei territori posti ai margini di un'area mineraria che la regione vuole valorizzare dal punto di vista turistico.

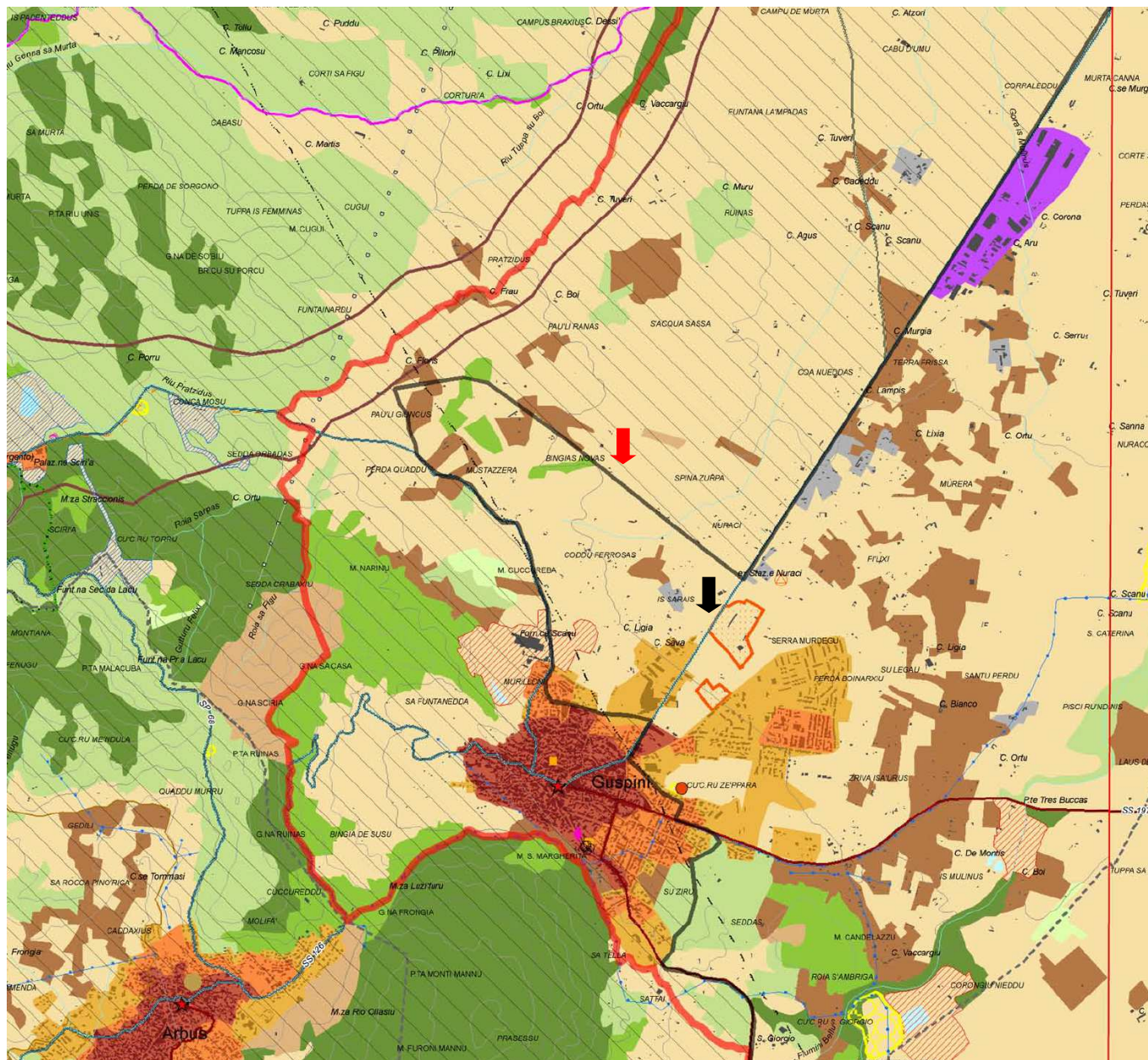
Tale area è ai margini dei territori coinvolti dagli interventi di realizzazione della nuova SE e dei relativi raccordi.

Nella figura seguente si riporta un estratto della tavola A.8-5461 relativa all'Ambito Arburese, da cui si evince che la nuova S.E. Guspini e buona parte dei raccordi degli elettrodotti all'esistente CP Guspini e all'esistente linea elettrica aerea a 220 kV "Oristano – Sulcis" si collocano all'interno dell'Area dell'organizzazione mineraria "Sulcis Iglesiente", vincolata dal punto di vista paesaggistico ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs 42/2004.

Le aree dell'organizzazione mineraria sono individuate nel PPR come "beni identitari", ossia "*beni caratteristici del paesaggio culturale sardo che, unitamente ai valori immateriali, consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda, del suo paesaggio e della sua identità.*" (PPR, NTA, art. 5). Ai sensi dell'art 9 delle Norme tecniche di Attuazione "Disciplina dei beni identitari", tali beni sono oggetto di tutela e conservazione da parte della Regione, dei Comuni o da parte delle Province in base alla rilevanza dei beni stessi.

Agli articoli 57 e 58 si riporta che tali aree costituiscono elementi distintivi dell'organizzazione territoriale, poiché rappresentano permanenze significative riconoscibili come elementi dell'assetto territoriale e storico consolidato. Sono pertanto vietati gli interventi che possano alterare le caratteristiche essenziali dei beni identitari.

Nell'allegato 3 alle NTA del PPR, tra le categorie di *beni identitari*, sono confermate le aree di insediamento produttivo di interesse storico culturale, come nella fattispecie l'Area dell'organizzazione mineraria, e la Rete infrastrutturale storica nella quale rientrano i tracciati ferroviari.



ASSETTO STORICO CULTURALE					
BENI PAESAGGISTICI e COMPONENTI di PAESAGGIO	CATEGORIE	ELEMENTI COSTITUTIVI	Riferimenti Normativi PPR	Voce legenda PPR	Simbolo legenda PPR
Beni identitari (ex artt. 5 e 9 delle NTA)	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico-culturale	Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici, dell'organizzazione mineraria, Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna	Artt. 9, 57, 58	Aree dell'organizzazione mineraria	
				Area della bonifica	
				Area delle saline storiche	
				Parco Geominerario Ambientale e Storico d.m.ambiente 265/01	

Fig. 1: PPR Sardegna, estratto tav. A.8-546.1 "Ambito n.8 Arburese". Con la freccia rossa è indicata l'area della nuova S.E. Guspini, la freccia nera indica l'esistente CP di Guspini verso la quale sono previsti i nuovi raccordi degli elettrodotti AT.

La consultazione del Geoportale della Sardegna ha consentito inoltre di individuare le “Aree tutelate per legge” ai sensi dell’art. 142 comma 1 del D. Lgs. 42/2004, secondo il quale sono di interesse paesaggistico e sottoposti alle disposizioni di tutela e valorizzazione: “[...] c) i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 Dicembre 1933, N. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna; [...]”.

L’elettrodotto a 150kV “Villacidro-Guspini” attraversa le aree tutelate del *Riu Santa Maria Maddalena* nel comune di Villacidro, del *Rio Trottu* nei comuni di San Gavino Monreale e di Gonnosfanadiga (figg. 2, 3, 4, 5), del *Riu Maistus o Flumini Bellu*, nel comune di Guspini. Inoltre, nel comune di Guspini, parte dei raccordi aerei a 220kV per inserire in entra-esce la nuova SE nella linea a 220kV “Oristano-Sulcis” ricadono nell’area tutelate del *Riu Montevecchio-Sitzerri*.

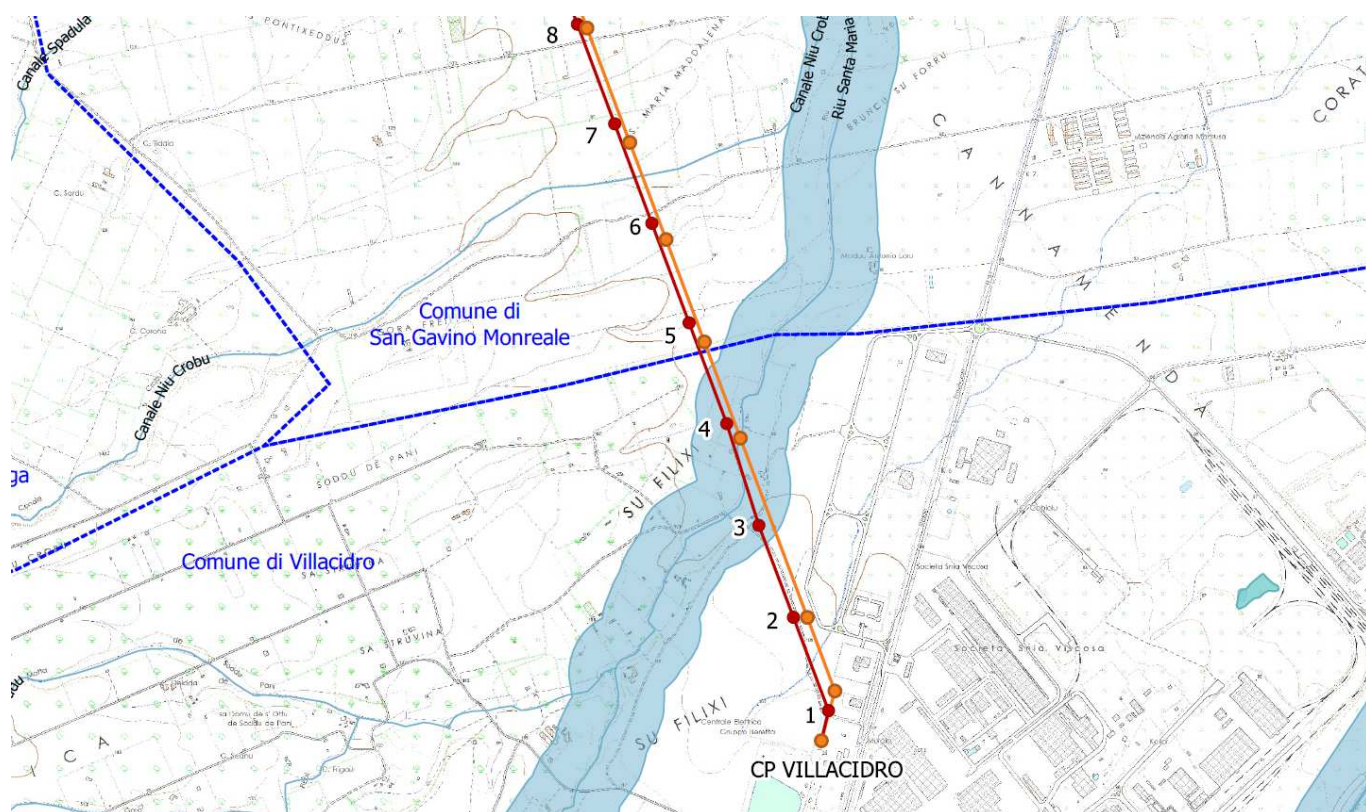


Fig. 2: Estratto elaborato progettuale, in rosso il nuovo tracciato dell’elettrodotto a 150kV “Villacidro-Guspini”, in giallo il tracciato oggetto di demolizione. Nel comune di Villacidro (SU) il nuovo tracciato attraversa la fascia di rispetto del Riu Santa Maria Maddalena in cui ricadono i nuovi sostegni 3 e 4.



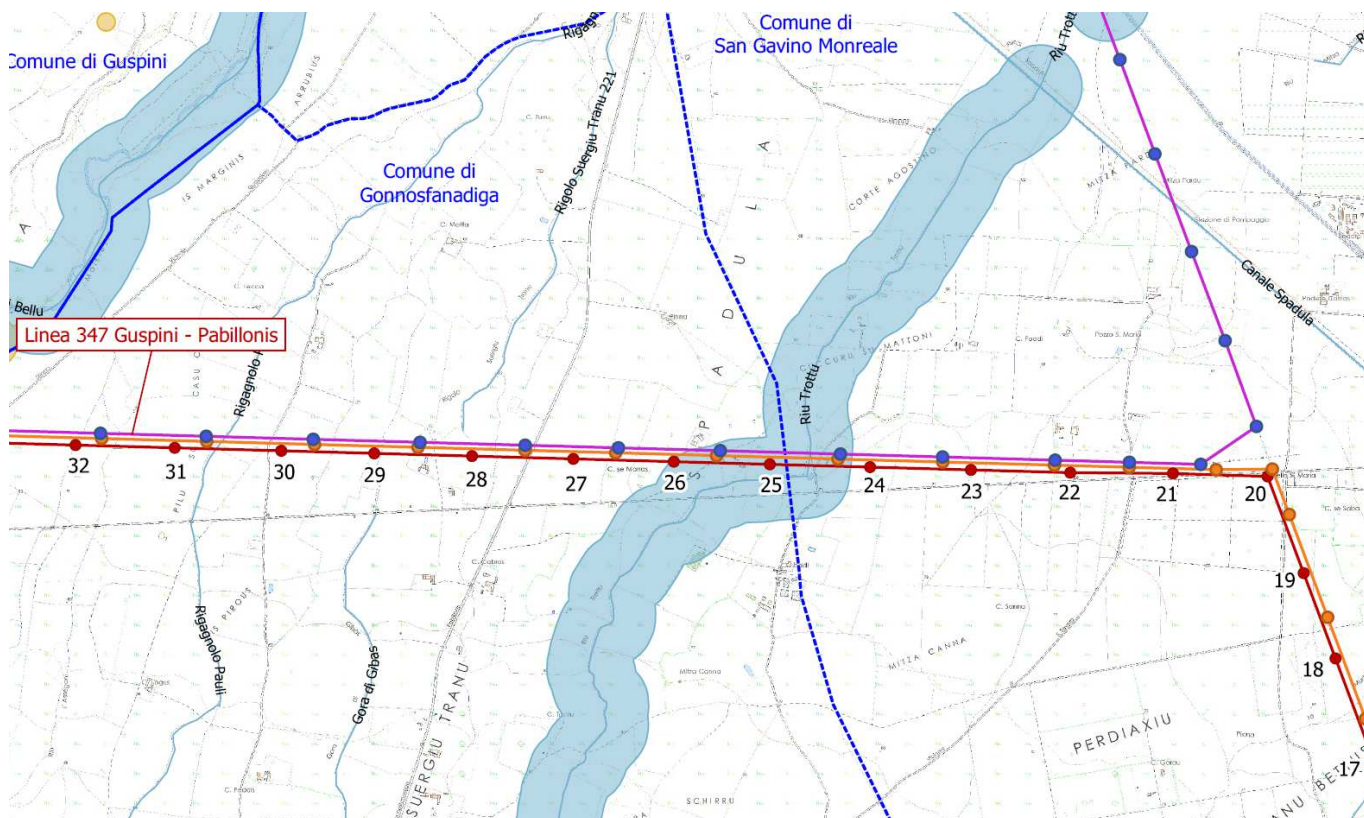


Fig. 3: Estratto elaborato progettuale, in rosso il nuovo tracciato dell'elettrodotto a 150kV "Villacidro-Guspini", in giallo il tracciato oggetto di demolizione che nei comuni di Gonnosfanadiga e di San Gavino Monreale attraversa la fascia di rispetto del Riu Trottu in cui ricadono i nuovi sostegni 25 e 26.

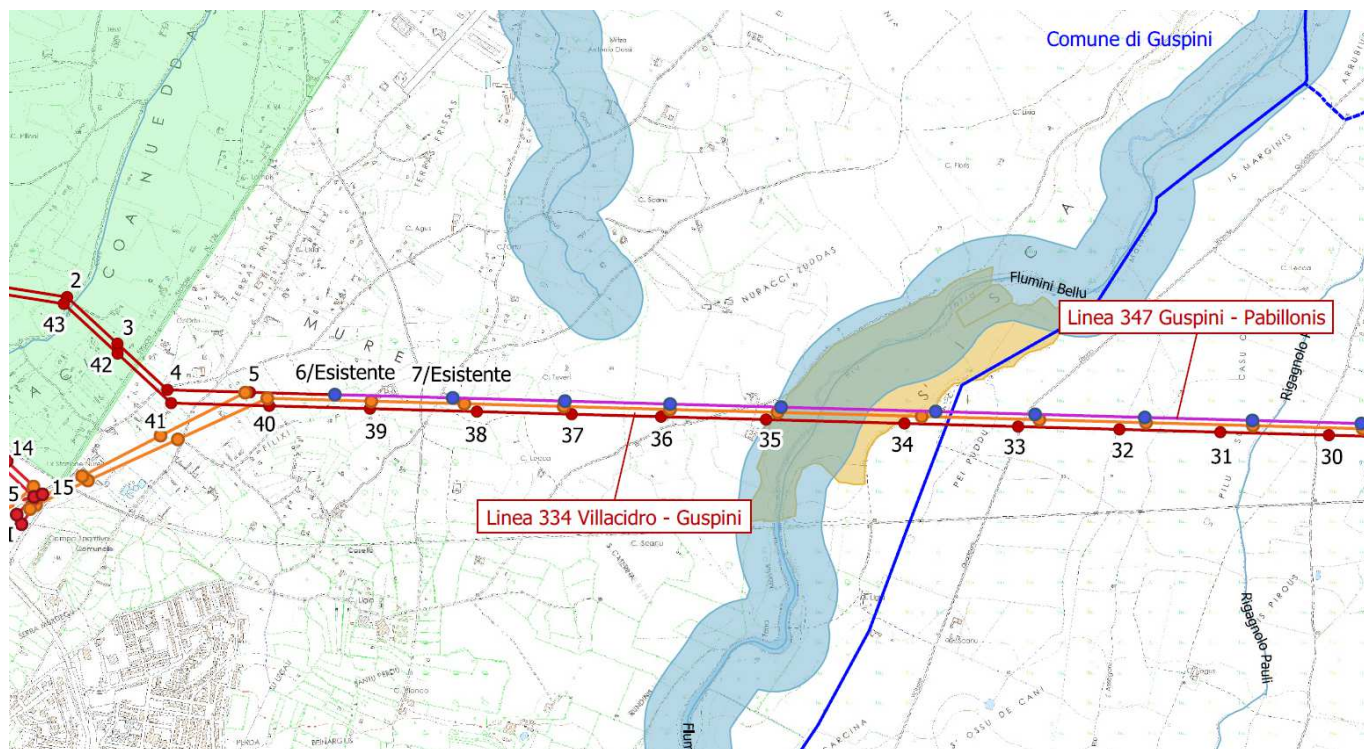


Fig. 4: Estratto elaborato progettuale, in rosso il nuovo tracciato dell'elettrodotto a 150kV "Villacidro-Guspini", in giallo il tracciato oggetto di demolizione che nel comune di Guspini attraversa la fascia di rispetto del Riu Maistus o Fiumini Bellu in cui sarà collocato il nuovo sostegno 35.

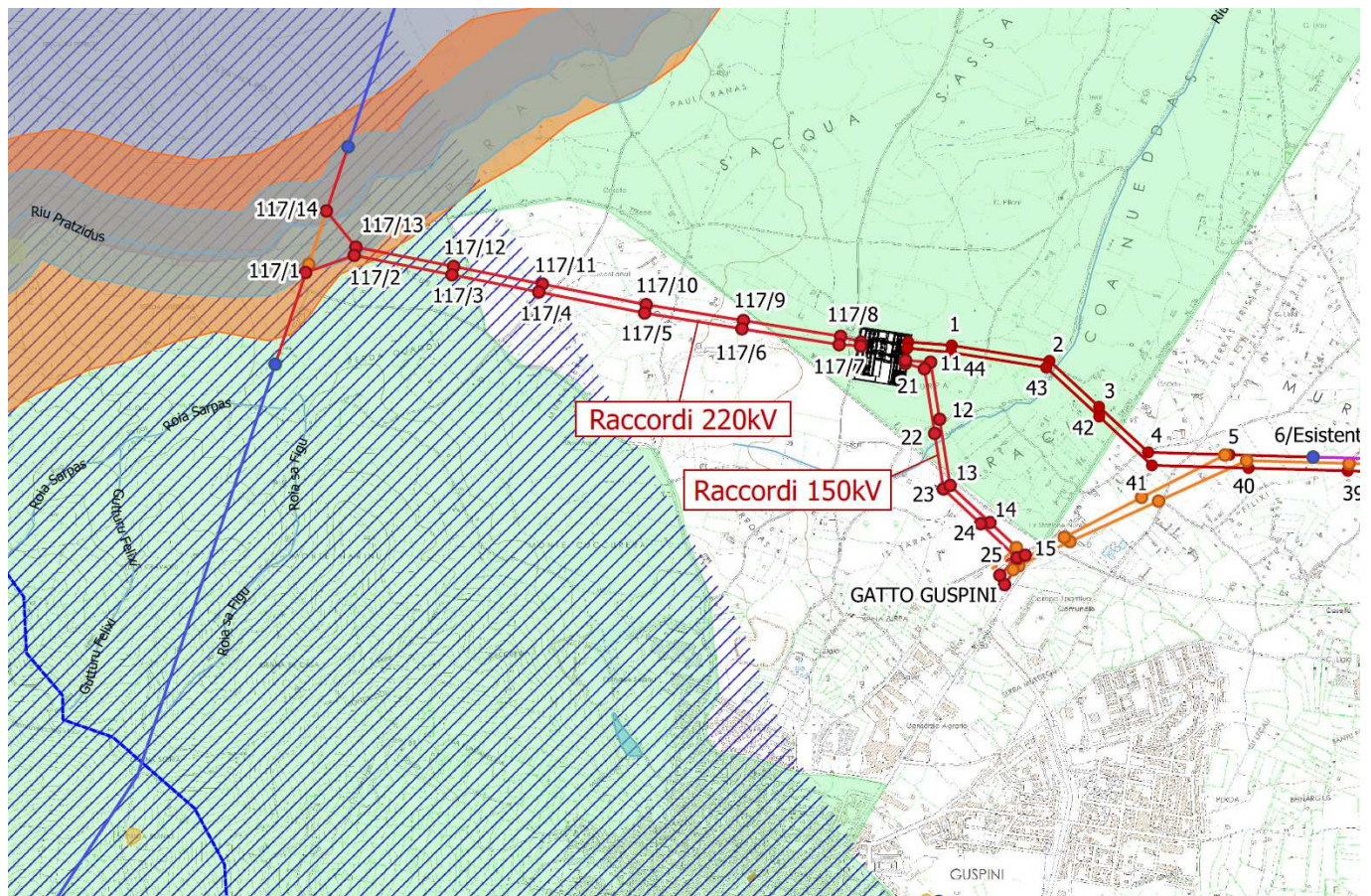


Fig. 5: Estratto elaborato progettuale, comune di Guspini, parte dei raccordi aerei a 220kV per inserire in entra-esce la nuova SE nella linea a 220kV "Oristano-Sulcis" che ricadono nell'area tutelata del Riu Montevecchio-Sitzerri.

### 5.1.2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale del Medio Campidano

La Provincia del Sud Sardegna è una Provincia che comprende 107 comuni. È la provincia più giovane d'Italia in quanto è stata istituita nel 2016 con Legge Regionale N. 2 del 4 febbraio 2016. La provincia del Sud Sardegna unisce le ex province del Medio Campidano e di Carbonia-Iglesias.

I comuni di Villacidro, Gonnosfanadiga, San Gavino Monreale e Guspini, interessati dagli interventi, facevano parte della provincia del Medio Campidano fino al 2016, pertanto lo strumento urbanistico di riferimento a livello provinciale è il Piano Urbanistico Provinciale del Medio Campidano.

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP/PTCP), ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 17, c. 6 della L.R. 22.12.89, n. 45, il PUP/PTCP è stato adottato dalla Deliberazione del Consiglio Provinciale N. 7 Del 03.02.2011, esecutiva ai sensi di legge, integrato dalla Delibera del Consiglio Provinciale N. 34 Del 25.05.2012 (presa d'atto prescrizioni del Comitato Tecnico Regionale Urbanistica), è stato approvato in via definitiva a seguito della comunicazione della Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia dell'Assessorato Enti Locali, Finanze ed Urbanistica della Regione Autonoma della Sardegna n.43562/Determinazione/3253 del 23/07/2012. Il Piano è vigente dal giorno di pubblicazione sul B.U.R.A.S. n. 55 del 20.12.2012. Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP/PTCP) della Provincia del Medio Campidano è stato elaborato e redatto dall'Ufficio del Piano, una struttura associata alla Presidenza con il compito principale di supportare tecnicamente l'Amministrazione Provinciale nella redazione di piani e programmi di sviluppo e nello svolgimento di attività complesse nelle quali il riferimento territoriale e paesaggistico sia preminente.

*L'attività di progettazione generale della Provincia, compreso in particolare il PUP/PTC, si ispira ad alcuni principi generali che sono espressi nello Statuto della Provincia. Si riprendono alcuni punti rilevanti dell'art. 2:*

- a) la promozione dello sviluppo civile, sociale ed economico della comunità locale in modo compatibile con la protezione dell'ambiente ed un uso oculato delle risorse;*
- b) la piena partecipazione dei cittadini, delle associazioni e degli enti operanti sul territorio provinciale valorizzando l'attività delle associazioni di volontariato;*
- c) la salvaguardia e valorizzazione della cultura e delle tradizioni della sua popolazione;*
- d) la tutela e la valorizzazione delle risorse ambientali, territoriali, naturali ed agricole.*

Il PUP/PTC è lo strumento attraverso il quale si indirizza lo sviluppo urbanistico complessivo nonché le trasformazioni del paesaggio di rilevanza sovracomunale nel territorio della Provincia. Su esso si fonda

e si coordina la pianificazione del paesaggio nell'ambito di processi di trasformazione di rilevanza provinciale o sovracomunale. È stato redatto in conformità alle norme nazionali e regionali vigenti e concorrenti in materia di trasformazioni del paesaggio e del territorio, ed è rispettoso dei principi espressi nello statuto della Provincia.

Il PTCP suddivide il territorio provinciale in sette zone agro-ecologiche, intese come "un'area caratterizzata da un ricorrente pattern litologico, morfologico e pedologico legato geneticamente".

L'accorpamento di più "Zone agro-ecologiche" va a formare una "Macro Zona agro-ecologica". Viceversa la scomposizione di ogni "Zona agro-ecologica", dà origine a "Sottozone agro-ecologiche a loro volta scomponibili in "Unità agro-ecologiche".

I territori coinvolti dall'intervento in progetto fanno parte della Macro Zona della "Pianura del Campidano", della zona agro-ecologica definita "Pedemontana", della sottozona agro-ecologica definita "PC - Conoidi coalescenti" e dell'unità agro-ecologica "Conoidi" n°57 (fig. 5).

La sottozona agro-ecologica PC - Conoidi Coalescenti, come descritta nella *Relazione sul Quadro Territoriale Ambientale* del PTCP, al capitolo 2.3.1, "comprende l'estesa banda pedemontana del campidano occidentale ai piedi del M.te Linas e dei monti dell'arburese dai quali hanno avuto origine tutta una serie di coni alluvionali. Il più grande di questi coni, per la potenza straordinaria dei depositi, è quello di Villacidro che, con inclinazione verso Est, si estende per circa 4 km in larghezza e 5-6 km in lunghezza. La topografia è caratterizzata da forte convessità e da pendenze variabili tra 5 e 3%. Numerose sono le incisioni che lo solcano, ma il solo corso d'acqua rilevante è il Riu Leni che ha scavato un'ampia valle e si riversa sul Flumini Mannu presso l'abitato di Serramanna.

A Nord del cono di Villacidro, a partire dal territorio comunale di Gonnosfanadiga, si susseguono morfologie simili sebbene generate dall'unione di coni di modesta dimensione che ne rende difficile una netta separazione. In comune di Guspini l'andamento morfologico è interrotto da piccoli rilievi riconducibili al ciclo vulcanico oligo-miocenico. Il reticolo idrografico è abbastanza denso ed è formato da piccoli corsi d'acqua a regime temporaneo.

Da un punto di vista pedologico si riscontrano suoli policiclici come ben si evince dalla morfologia del profilo che testimonia una genesi esplicatesi in diverse fasi pedoclimatiche anche differenti da quelle attuali. A fasi di biostasia durante le quali i processi di alterazione e pedogenesi hanno agito in forma intensa, ne sono seguite altre (resistasia) dominate da processi erosivi che hanno troncato o smantellato i suoli formati in precedenza.

Attualmente accanto a suoli profondi, ricchi in scheletro e ben drenati, tipici soprattutto della parte apicale del cono di Villacidro, molto vocati per le colture arboree e la agrumicoltura in particolare, se ne

*incontrano altri quasi impermeabili, argillosi e particolarmente tenaci allo stato asciutto con elevate limitazioni d'uso e ristretta gamma delle colture praticabili.*

*In questa sottozona ricadano le aree del Campidano dei Comuni di Villacidro, Serramanna, Gonnosfanadiga, San Gavino Monreale, Guspini ed un piccolo lembo di Pabillonis. Unità Agroecologiche: Conoidi; Rilievi vulcanici; Alveo del Rio Leni.”.*

Si riporta di seguito un estratto dell'art. 19 delle NTA in cui sono elencate le raccomandazioni rispetto alle quali gli enti locali ed eventuali altri soggetti della pianificazione conformano la propria azione, con particolare attenzione per i processi di trasformazione territoriale che rivestano un rango sovra-comunale. Tra quelle relative all'unità agro-ecologica "Conoidi" n°57, si indica quanto segue:

“1. Sottozona Conoidi coalescenti. Raccomandazioni:

*a) svolgere un ruolo di presidio e di equilibrio ecologico del territorio, conservandone al tempo stesso il patrimonio culturale e paesaggistico, consistente oltre che nei prodotti agroalimentari tipici e tradizionali, in tutti i segni e gli elementi costitutivi che, stratificandosi nel tempo, hanno formato il paesaggio rurale; b) conservare la compattezza delle aree agricole, onde evitare il manifestarsi di eccessivi episodi di frammentazione del territorio anche prestando attenzione al disegno delle infrastrutture stradali; c) favorire la ricomposizione fondiaria e l'accorpamento delle aziende agricole in situazioni di forte frammentazione, in particolare nei territori collinari e montani; [...] e) sostenere la zootecnia, in particolare nelle zone collinari, ove può rappresentare un fattore di equilibrio per il territorio rurale tramite il legame con le colture foraggere, consolidando la filiera della produzione lattiero-casearia di qualità; f) salvaguardare i fattori produttivi del suolo; g) favorire la fruibilità degli spazi rurali per usi sociali e culturali compatibili, mediante lo sviluppo dell'agriturismo, e favorendo l'organizzazione di aziende didattiche o ricreative per il tempo libero, l'individuazione di percorsi turistici culturali e gastronomici, l'attivazione di itinerari ciclo-pedonali o equestri, l'incoraggiamento di forme di artigianato locale collegabili ad attività agrituristiche; [...] j) favorire i miglioramenti agronomici, quali la salvaguardia dei suoli migliori dal punto di vista del valore agroforestale e produttivo e il recupero dei terreni imboschiti o abbandonati; k) negli ambiti territoriali caratterizzati da forte urbanizzazione, occorrono interventi di mitigazione degli impatti delle aree urbanizzate; debbono, pertanto, essere promossi progetti di riqualificazione del paesaggio ed incentivata la diversificazione culturale e produttiva.*

*[...] 2 b) conservare la compattezza delle aree agricole, onde evitare il manifestarsi di eccessivi episodi di frammentazione del territorio anche prestando attenzione al disegno delle infrastrutture stradali; [...] 2 j) favorire i miglioramenti agronomici, quali la salvaguardia dei suoli migliori dal punto di vista del valore agroforestale e produttivo e il recupero dei terreni imboschiti o abbandonati; [...].”.*

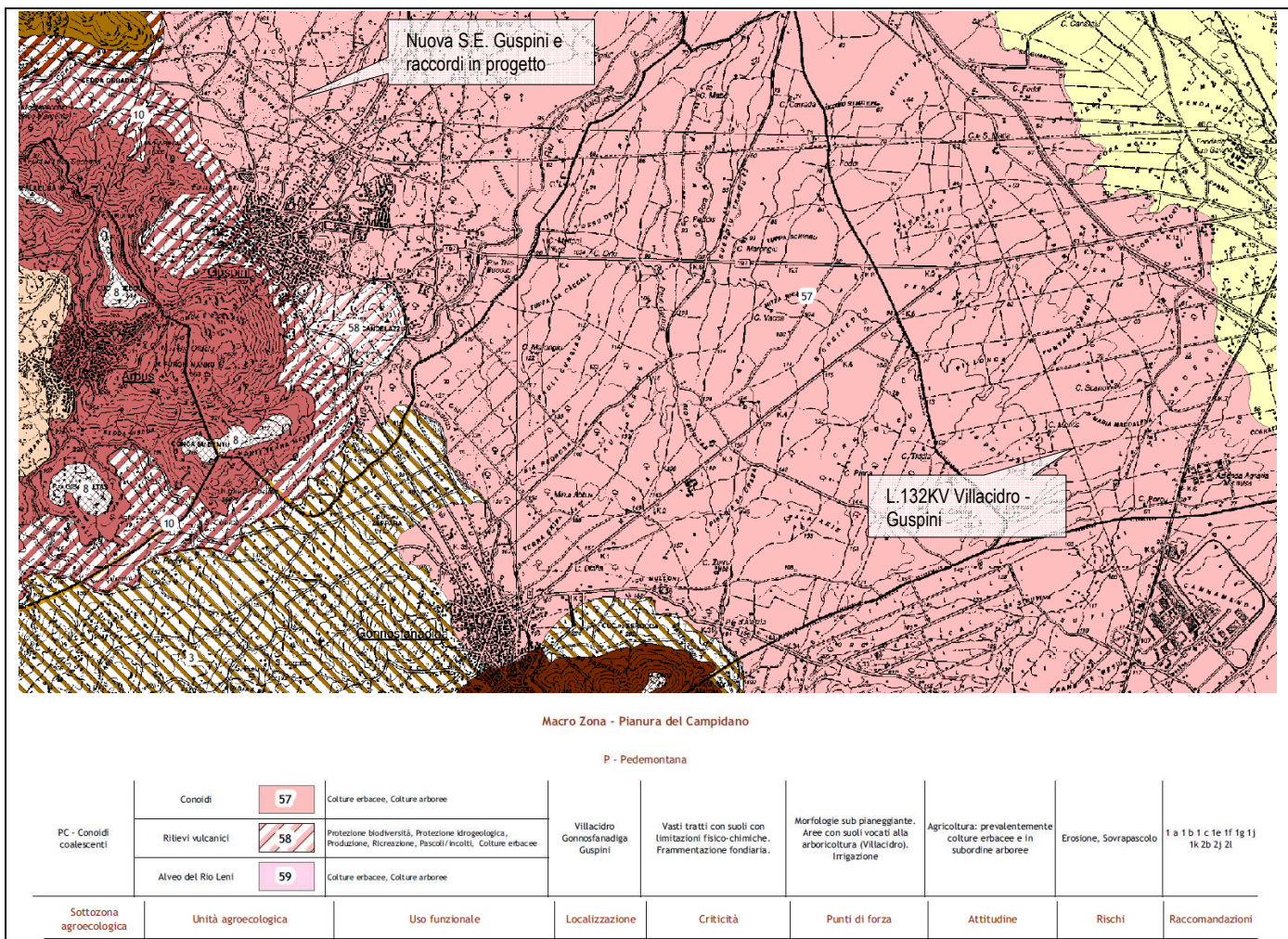


Fig. 6: Estratto PTCP Medio Campidano, Tav. BC05 "Tavole delle agro-ecologie".

Il PTCP suddivide inoltre il territorio provinciale dal punto di vista paesaggistico in Ambiti di Paesaggio Provinciali (APP) che costituiscono una precisazione degli ambiti di paesaggio individuati nel PPR. Gli APP comprendono territori caratterizzati da processi di modificazione dei paesaggi che hanno una rilevanza per la comunità insediata. Negli APP, si propongono indirizzi per il coordinamento delle trasformazioni territoriali.

Dalla consultazione delle tavole del PTCP relative agli APP, si rileva che gli interventi in progetto ricadono negli ambiti caratterizzati dalle seguenti ecologie:

- APP 10602: Ecologia dei paesaggi insediativi dell'apertura dell'Arburese Guspinese, e in particolare sono interessati i quadri 1060202, 1060203, 1060205, che descrivono rispettivamente "ambiti agricoli periurbani di Guspini sulle alluvioni terrazzate del Rio Sitzzerri località S'Acqua Sassa e Bingias Novas", "Ambiti di diffusione insediativa periurbana sulla piana agricola

alluvionale della sinistra idrografica del Rio Terra Maistus”, “ambiti agricoli e insediativi della valle alluvionale del Rio Terra Maistus”.

- *APP 10603: Ecologia dei paesaggi insediativi dei processi di infrastrutturazione agricola nei territori di San Gavino, Pabillonis e Sanluri*, e in particolare sono interessati i quadri 1060324 - 1060325 - 1060331 e 1060335, che descrivono, rispettivamente, “Il territorio agricolo dei seminativi sulla piana alluvionale antica di Gonnosfanadiga e San Gavino Monreale”, “l'organizzazione della trama insediativa e produttiva del suolo per le attività agricole in località Cora Molas-Sa Piedadi”, “l'organizzazione della trama insediativa e produttiva del suolo per le attività agricole e zootecniche di Perda Frau-Campu Linu-Is Pontixeddus-Corratzu e Cresia”, “l'insediamento produttivo del Consorzio Industriale di Villacidro”.
- *APP 10607: Ecologia dell'organizzazione insediativa e agricola della conoide di Villacidro*, e in particolare è interessato il quadro 1060704 che descrive “L'ambito agricolo ai margini del Consorzio Industriale di Villacidro”.

Per l'APP 10602 “Ecologia dei paesaggi insediativi dell'apertura dell'arburese-guspinese”, il PTCP prevede all'art. 23 delle NTA: “[...] 1. *Riconoscimento dell'ambito dell'arburese-guspinese come strategico ai fini dell'organizzazione della rete dei flussi della fruizione turistica costiera e montana.* 2. *Riqualficazione in senso ambientale dell'accessibilità al sistema costiero dell'arburese e al sistema montano del Linas Marganai e dell'Arcuentu.* 3. *Riconoscimento di ambiti nei quali localizzare servizi di supporto alle principali attività economiche in modo da realizzare integrazione fra le filiere dell'allevamento-agricoltura di pregio e del turismo naturalistico.* 4. *Qualificazione del sistema insediativo diffuso come supporto alle attività produttive locali orientate alla qualità.* 5. *Riqualficazione del sistema insediativo periurbano dei centri urbani.* 6. *Riconoscimento e valorizzazione locale e sovralocale delle specificità degli oliveti.* 7. *Riqualficazione del sistema della residenzialità periurbana, costituita dall'edificato interno al tessuto agricolo delle colture arboree specializzate (frutteti, oliveti) anche ai fini della ricettività agri-turistica di qualità.*”.

Per l'APP 10603 “Ecologia del paesaggio insediativo dei processi di infrastrutturazione agricola nei territori di San Gavino, Pabillonis e Sanluri, all'art. 24 delle NTA sono previsti: “[...] 1. *Riconoscimento e valorizzazione del sistema dell'idrografia costituita dal complesso di linee d'acqua naturali e artificiali.* 2. *Riconoscimento delle valenze strategiche e qualificazione in senso ambientale e innovativo dell'assetto della rete infrastrutturale esistente.* 3. *Riqualficazione delle fasce periurbane e dei collegamenti dei poli urbani e dei servizi.* 4. *Riconoscimento e valorizzazione locale e sovralocale delle specificità degli oliveti.* 5. *Riconoscimento della valenza sovralocale dell'ambito della Bonifica Nazionale Combattenti.*”.

Per l'APP 10607: Ecologia dell'organizzazione insediativa e agricola della conoide di Villacidro, l'art. 28 delle NTA del PTCP prevede di "[...] 1. Riconoscere le direttrici ambientali fluviali come matrici nel progetto del territorio e come fattori di relazione ambientale. 2. Gestione del sistema infrastrutturale idrico naturale ed artificiale. 3. Qualificare il sistema della residenzialità periurbana, anche ai fini della ricettività turistica."

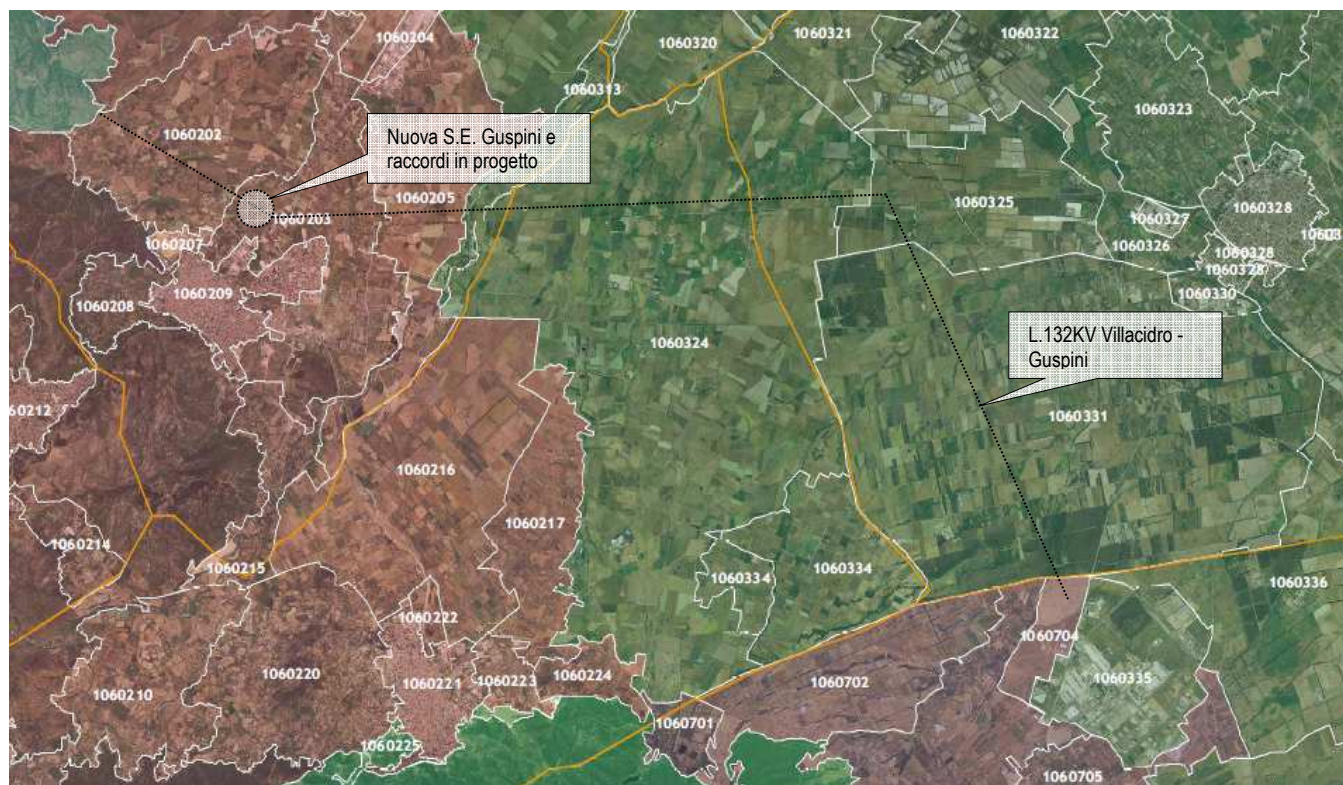
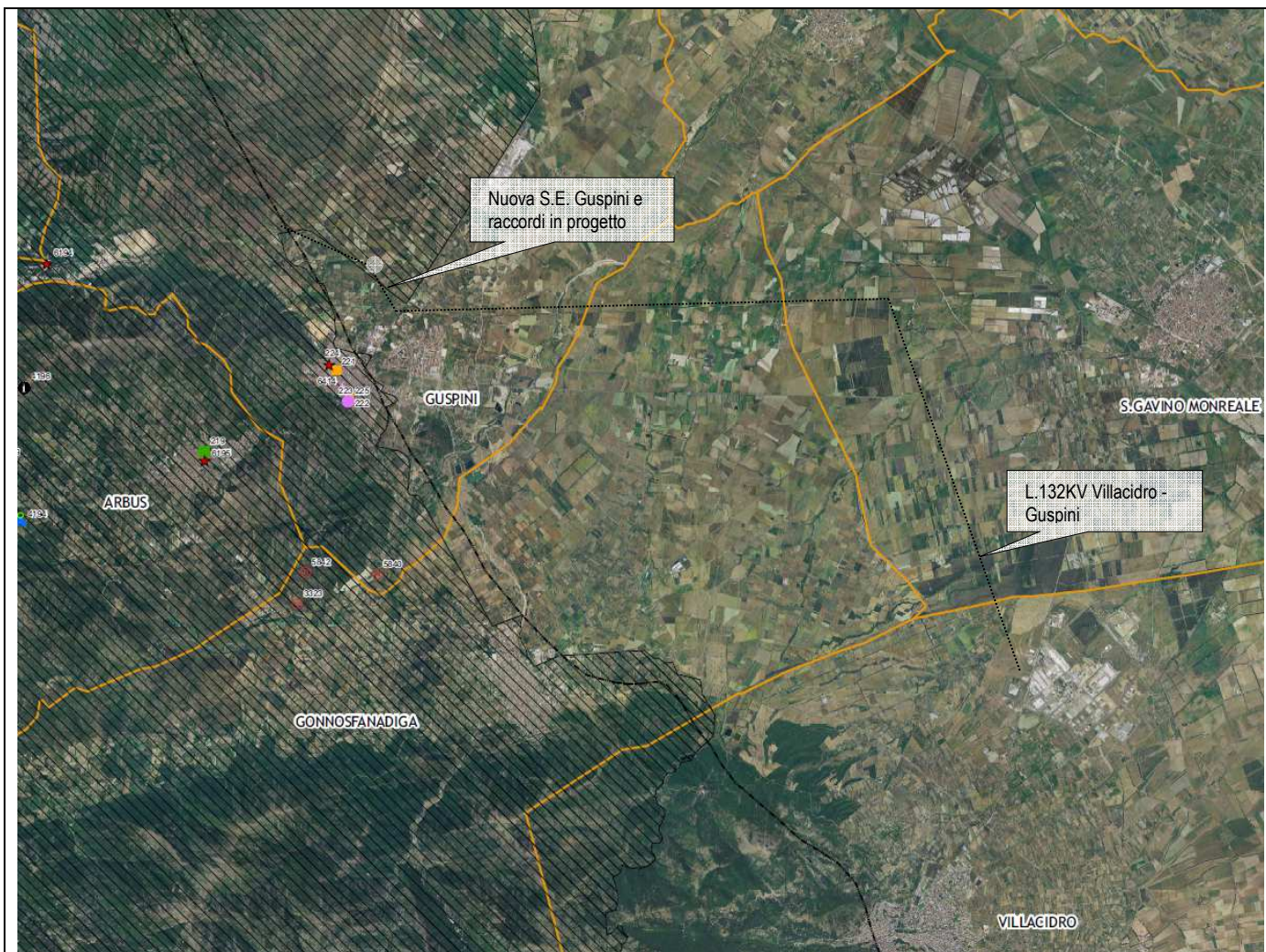


Fig. 7: Estratto PTCP Medio Campidano, Tav. BC22 "Tavola degli Ambiti di paesaggio provinciali: le ecologie dei paesaggi insediativi". Il tracciato indicativo delle opere in progetto è individuato con la linea tratteggiata nera.

Ai fini della presente analisi, nel PTCP (elaborato RI07: "Tavola dei Beni Culturali Paesaggistici e Identitari della Provincia del Medio Campidano individuati nel PPR), si conferma che parte delle opere in progetto nel comune di Guspini, ricadono in Aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale quali "Aree dell'organizzazione mineraria", tutelate come Beni Identitari ex Artt.5 e 9 N.T.A. del PPR della Sardegna, di cui si è detto al paragrafo precedente. Per completezza si ripropone un estratto dell'elaborato nella figura seguente.





**Legenda**

**Limiti amministrativi**

- Provinciali
- Comunali

**Beni Paesaggistici ex art. 136 D.Lgs. N° 42/04 e succ. mod.**

**Vincoli**

- Architettonico

**Beni Paesaggistici ex art. 142 D.Lgs. N° 42/04 e succ. mod.**

**Vincoli**

- Archeologico

**Beni Paesaggistici ex art. 143 D.Lgs. N° 42/04 e succ. mod.**

**Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza**

- Aree caratterizzate da preesistenze con valenza storico culturale

**Luoghi di culto dal preistorico all'alto medioevo**

- Fonte-pozzo

**Aree funerarie dal preistorico all'alto medioevo**

- Tomba dei giganti
- Necropoli
- Tomba

**Insedimenti archeologici dal Prenuragico all'età moderna**

- Abitato
- Capanne
- Cava
- Complesso
- Insediamento
- Nuraghe
- Rinvenimenti
- Villaggio

**Architetture religiose medievali, moderne e contemporanee**

- Chiesa

**Architetture Militari Storiche sino alla II guerra mondiale**

- Castello fortificazioni
- Torre costiera

**Beni Identitari ex Artt. 5 e 9 N.T.A. PPR**

**Aree caratterizzate da presenza di edifici e manufatti di valenza storico-culturale**

Elementi individuati storico-artistici dal preistorico al contemporaneo, comprendenti rappresentazioni iconiche o aniconiche di carattere religioso, politico, militare

- Fontana

**Archeologie industriali e aree estrattive, architetture e aree produttive storiche**

- Mulino

**Architetture specialistiche, civili storiche**

- Albergo
- Casa
- Caserma forestale
- Villa

**Reti ed elementi connettivi**

**Rete infrastrutturale storica**

- Porto storico

**Aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale**

- Aree dell'organizzazione mineraria
- Parco Geominerario Ambientale e Storico d.m. ambiente 265/01

Fig. 8: Estratto PTCP Medio Campidano, Tav. RI07 "Tavola dei Beni Culturali Paesaggistici e Identitari della Provincia del Medio Campidano individuati nel PPR". Il tracciato indicativo delle opere in progetto è individuato con la linea tratteggiata nera.

### 5.1.3. Pianificazione comunale

I comuni coinvolti dagli interventi descritti in premessa sono Guspini, Gonnosfanadiga, San Gavino Monreale e Villacidro tutti facenti parte della provincia Sud Sardegna (SU). Si riporta di seguito l'analisi degli assunti urbanistici vigenti.

- **Piano Urbanistico Comunale di Villacidro (SU)**

Il Piano Urbanistico Comunale disciplina le trasformazioni urbanistiche ed edilizie dell'intero territorio comunale di Villacidro ed è stato elaborato ai sensi delle Leggi Regionali n. 23/85 e n. 45/89 e successive modifiche e integrazioni, della Legge 1150/42 e successive modifiche e integrazioni, nel rispetto delle altre norme legislative pertinenti. Il P.U.C. è stato adottato in via definitiva con Delibera del Consiglio Comunale n. 7 del 28/01/2003 ed è stato pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 29 del 21/09/2004.

Il territorio di Villacidro è interessato marginalmente dall'intervento. In particolare all'interno del comune di Villacidro si trova la CP di Villacidro da cui parte la linea 150 kV "Villacidro-Guspini" oggetto di potenziamento. Il tratto di linea da potenziare all'interno del comune di Villacidro ha una lunghezza di circa 1,30km.

Dall'analisi del PUC, tale tratta di elettrodotto ricade all'interno di aree di tipo D "Zona per le attività produttive di interesse regionale" in cui è ubicata la stessa C.P. di Villacidro. Tale zona "è destinata all'insediamento di attività produttive di beni e servizi e ad attività commerciali" come descritto all'art. 55 delle NTA.

Sono inoltre attraversate la Sottozona E3.2.A "A media sensibilità ambientale" della Zona Territoriale "E.3" caratterizzata da un elevato frazionamento fondiario contemporaneamente utilizzabili per scopi agricoli-produttivi, e la sottozona E1.2.A "a media sensibilità ambientale" della Zona Territoriale "E.1" caratterizzate da produzioni agricole pregiate, tipiche e specializzate (FIG. XX), appartenenti alle "Zone per le attività agricole, la zootecnia, la selvicoltura e la fruizione dell'ambiente naturale" composte ai sensi del D.P.G.R 03/08/1994, n° 228, "Direttive per le zone agricole". Come riportato all'art. 63 delle NTA, *"tali zone sono state articolate in sottozone anche in base al rilievo dei biotopi naturali, al fine della conservazione della biodiversità delle specie, come valore collettivo per le generazioni future."* L'art. 88 riporta inoltre che *"l'edificazione e l'uso del territorio agricolo perseguono le seguenti finalità: a) valorizzare le vocazioni produttive delle zone agricole o le loro potenzialità naturalistiche, garantendo, al contempo, la tutela del suolo e delle emergenze ambientali di pregio; b) favorire il recupero funzionale del patrimonio edilizio esistente utilizzato per le aziende e le abitazioni; c) conservare i caratteri storici e naturali del territorio in rapporto con la quotidiana attività umana; d) conservare la diversità della vita delle specie naturali come valore per l'umanità e le generazioni future; [...] Sono in ogni caso consentiti il recupero delle strutture esistenti con le tipologie originarie e le opere di demolizione di edifici e*

manufatti in contrasto col contesto paesistico ambientale o con le destinazioni previste. In queste zone è vietata la variazione dell'uso delle aree, e dei fabbricati esistenti, per usi diversi da quelli funzionali alla produzione agricola, o dagli altri previsti, che si configurino come trasformazioni della destinazione urbanistica. [...]”, di fatto confermando gli indirizzi degli strumenti urbanistici a livello superiore.

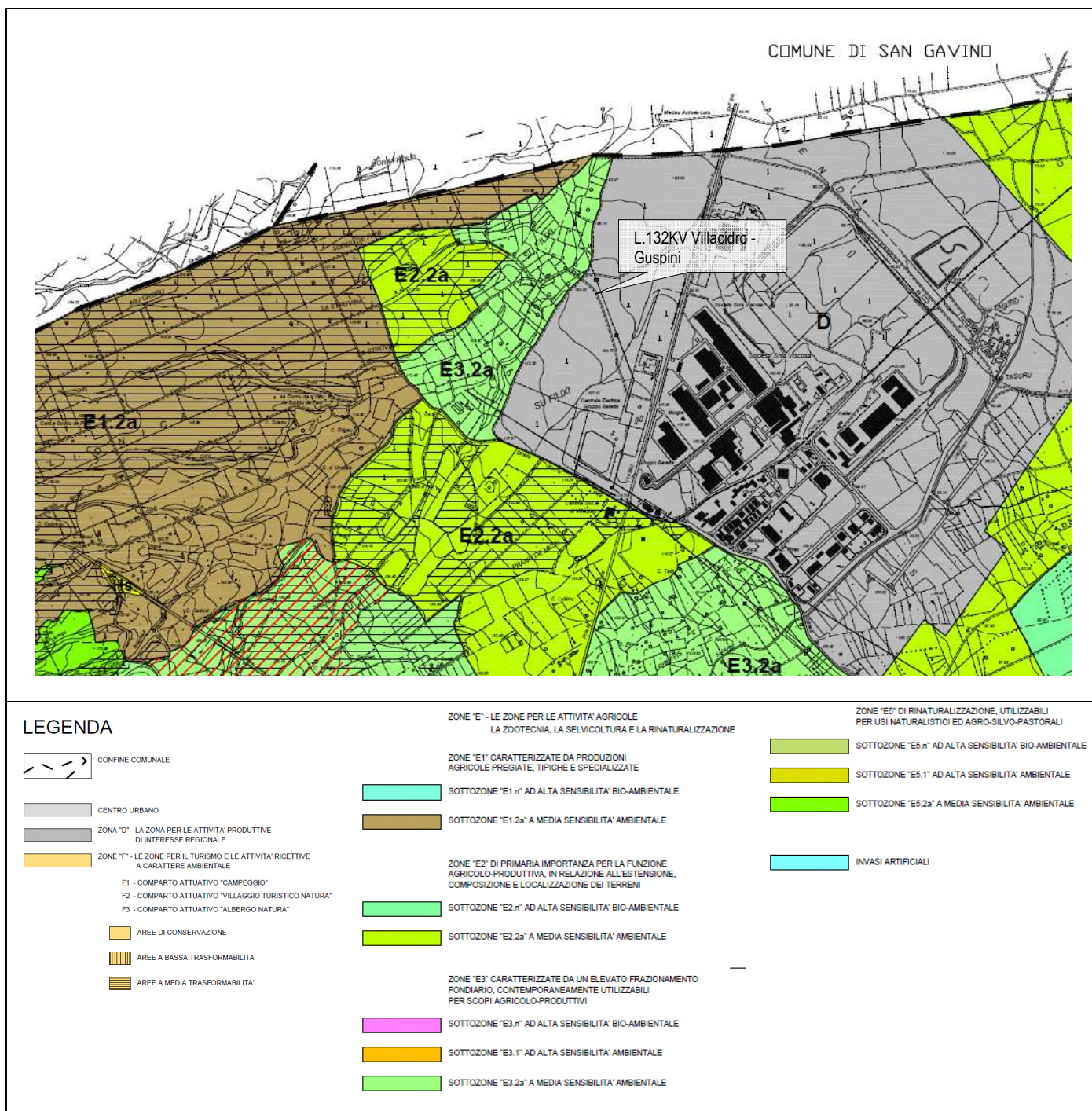


Fig. 9: Estratto PUC di Villacidro, Tav. D5 "Zonizzazione del territorio".

- **Piano Urbanistico Comunale di San Gavino Monreale (SU)**

Il piano Urbanistico Comunale è entrato in vigore nel 2005 ed è stato oggetto di variante nel 2017.

Il territorio del comune di San Gavino Monreale è interessato dall'intervento di rinforzo della linea 150kV "Villacidro-Guspini". La linea attraversa il comune nel settore occidentale, in direzione Nord-Sud e all'altezza del centro abitato vira ad ovest verso Guspini.

Dall'analisi delle tavole della zonizzazione territoriale, la linea "Villacidro-Guspini" oggetto di potenziamento attraversa aree agricole, ossia "destinate ad usi agricoli pastorali e forestali"; di tipo E1 ed E5, per le quali a tratti è indicata la presenza di pericolosità idraulica moderata Hi1.

Si noti inoltre che un breve tratto di linea, tra i sostegni n.6 e n.10, attraversa un'area segnalata come "potenzialmente oggetto di contaminazione passiva ai sensi del D.M.471/99 e del D.M. 12/03/2003.

Le zone agricole di cui sopra sono così definite e regolamentate nel PUC:

- E1 "Aree di elevata suscettività all'uso agricolo, caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata". L'art. 24 delle NTA, tra le prescrizioni riconducibili alla natura dell'intervento in oggetto, indica che "[...] È consentita la realizzazione di punti di ristoro (bar, ristoranti, impianti di agriturismo, etc.) e di impianti di interesse pubblico (centrali elettriche e telefoniche, cabine di trasformazione impianti radio, ripetitori, impianti tecnologici, etc.). [...]".
- E5 "Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale. Comprende le parti del territorio destinate ad usi agricoli e zootecnici con particolari limitazioni derivanti dalla tutela idrogeologica". L'art. 25 delle NTA, tra le prescrizioni riconducibili alla natura dell'intervento in oggetto, indica che "[...] E' consentita la realizzazione di punti di ristoro (bar, ristoranti, impianti di agriturismo, etc.) e di impianti di interesse pubblico (centrali elettriche e telefoniche, cabine di trasformazione impianti radio, ripetitori, impianti tecnologici, etc.). [...] Il rilascio delle concessioni ed autorizzazioni avverrà previo parere del consiglio comunale nei seguenti casi fatte salve le eventuali competenze dell'Assessorato Regionale all'Urbanistica: a) Costruzione di impianti di interesse pubblico, "[...]. Le deroghe alle norme contenute nel presente possono attuarsi solamente nei casi della riduzione della distanza dei punti di ristoro dal centro abitato e comunque devono essere compatibili con la normativa regionale vigente.".

Relativamente alla pericolosità idraulica moderata Hi1 nelle zone agricole, segnalata con riferimento al PAI vigente, l'art. 26.D delle NTA indica che in tali aree "competete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli

*altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.”*

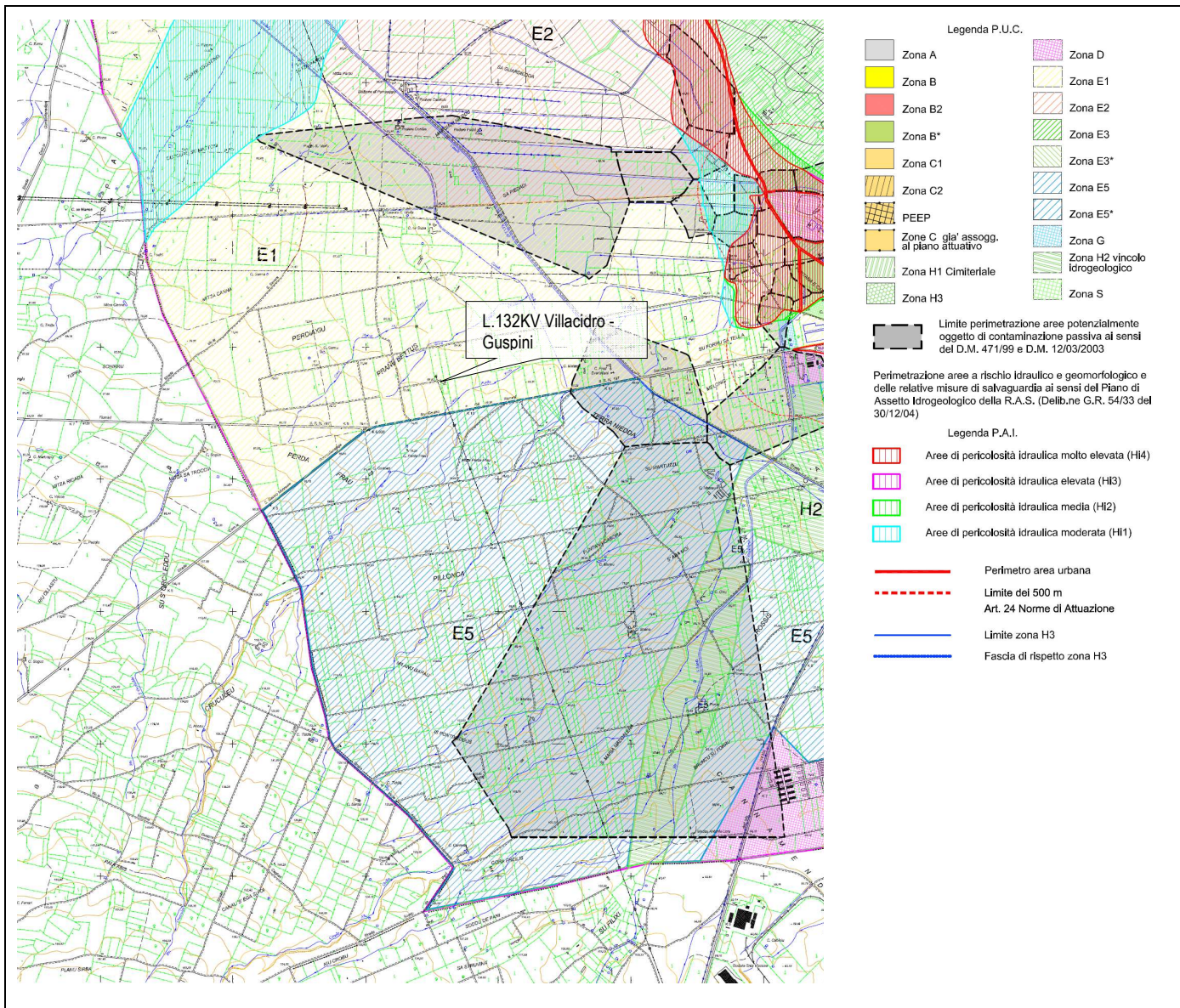


Fig. 10: Estratto PUC di San Gavino Monreale, Tav. 2.6.Hi "Zonizzazione zone agricole".

- **Piano Urbanistico Comunale di Gonnosfanadiga (SU)**

Il vigente Piano di fabbricazione è stato approvato con delibera del C. C. n°71 del 03/08/1991 divenuta esecutiva il 10/10/1991.

Il comune di Gonnosfanadiga è interessato dall'intervento di potenziamento della linea 150kV "Guspini - Villacidro", che attraversa zona agricola E, così regolamentata dalle Norme di Piano di Fabbricazione vigente all'articolo 7: *"È la zona destinata ad usi agricoli e ad edifici, attrezzature e impianti connessi al settore agro-pastorale e a quello della pesca, ed alla valorizzazione dei loro prodotti, nonché agli usi particolari consentiti dalle norme seguenti: [...]"* Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato progettuale **ESTRATTI NTA**.

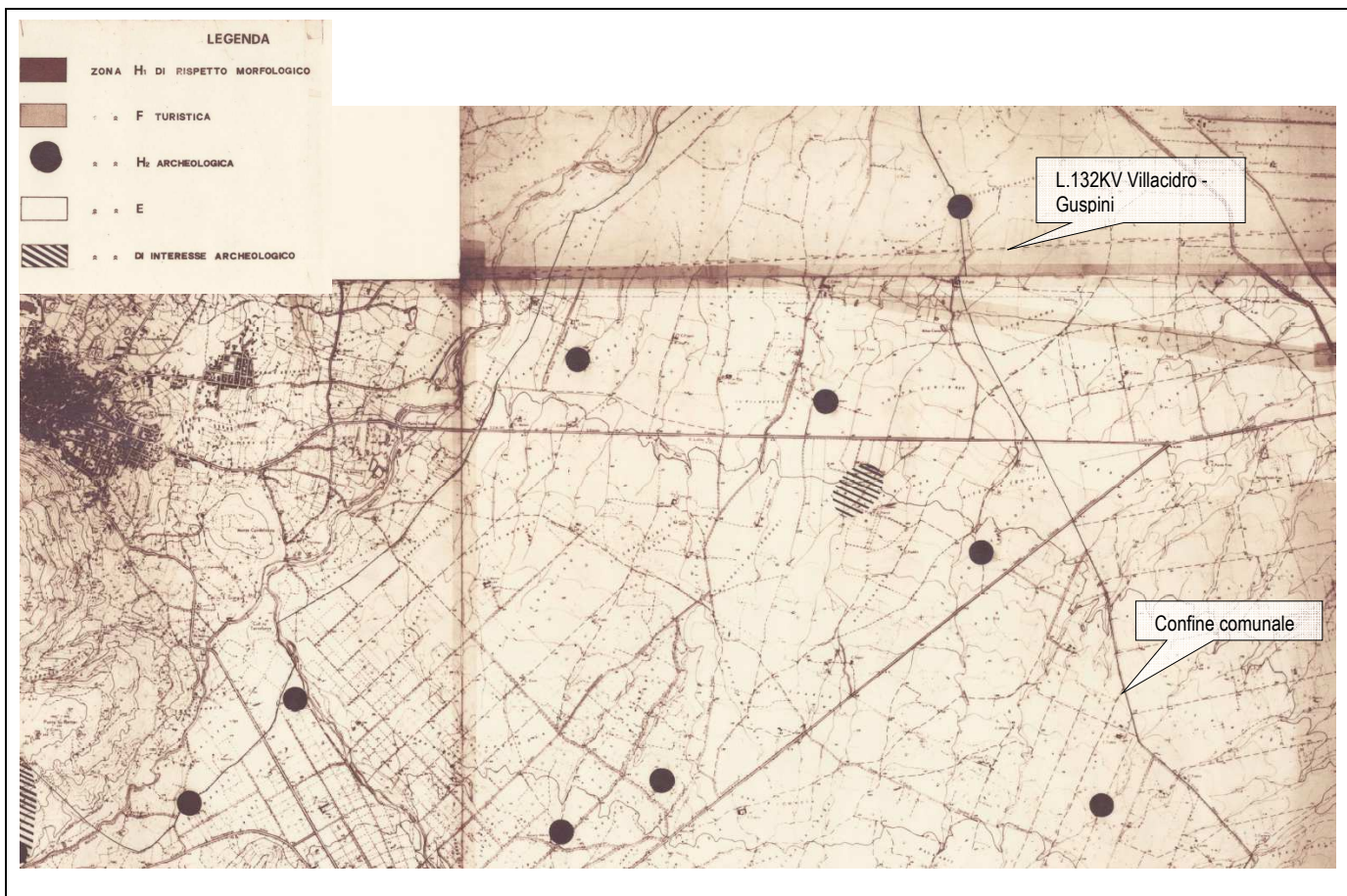


Fig. 11: Estratto Piano di Fabbricazione di Gonnosfanadiga, Tav. 2.a "Zonizzazione del territorio".

- **Piano Urbanistico Comunale di Guspini (SU)**

Lo strumento urbanistico comunale vigente è il Piano Urbanistico Comunale redatto nel 2000, e approvato in via definitiva con delibera Consiliare n° 4 del 15/02/2000, esecutiva ai termini di Legge, e pubblicato sul BURAS n° 16 del 26 Maggio 2000, Parte terza annunci legali al n° 3391. È stato redatto in attuazione della L.R. N° 45/89 e in adeguamento al PTP n° 10 di cui al D.P.G.R. n° 275/93.

Il comune di Guspini è interessato dai seguenti interventi in progetto:

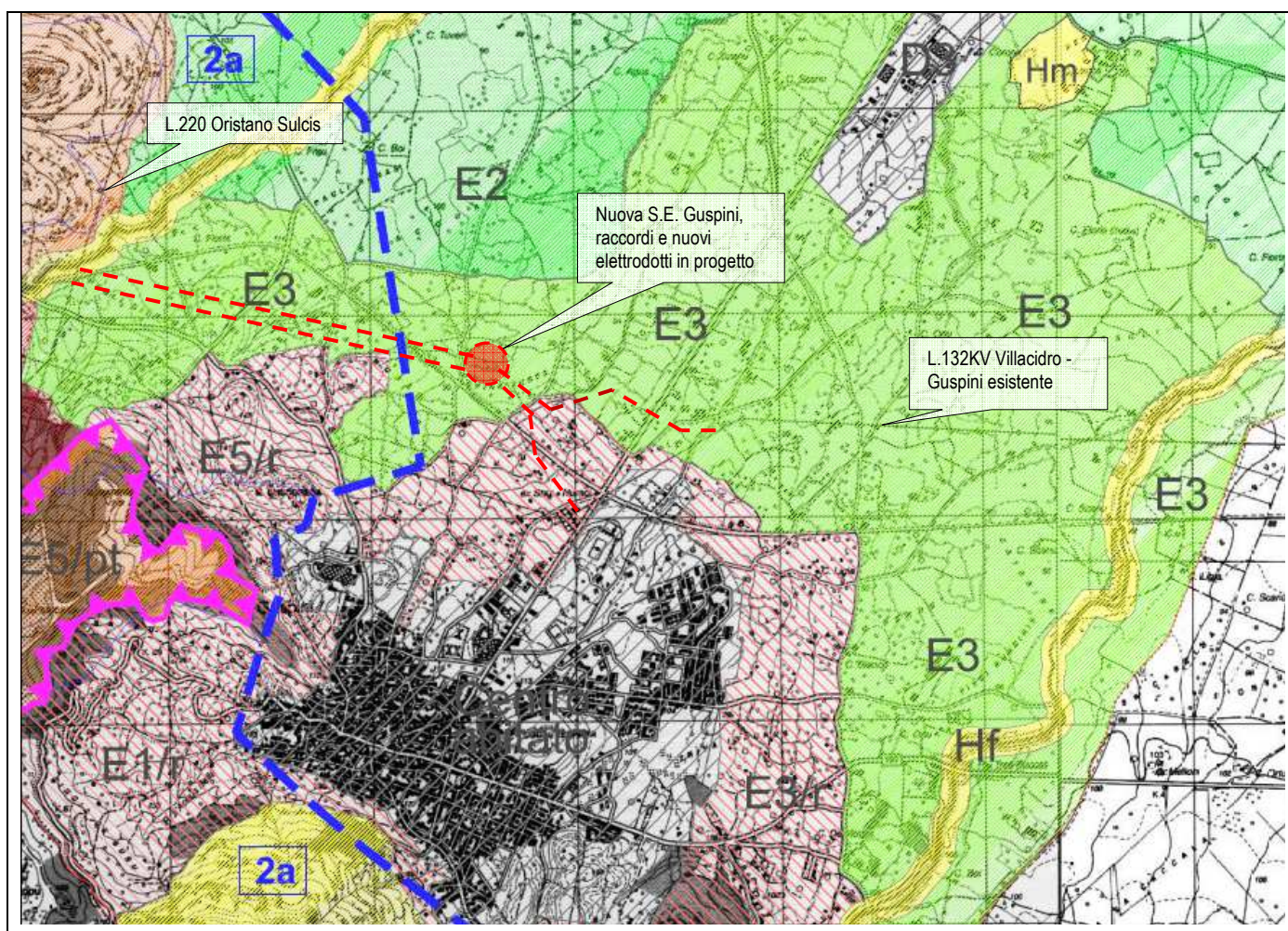
- Costruzione della nuova Stazione Elettrica di Guspini, di interconnessione tra la rete RTN a 220kV e la rete RTN a 150kV.
- Potenziamento del tratto di linea aerea a 150 kV "Villacidro-Guspini", nuovi raccordi aerei 150 kV per la connessione dello stesso elettrodotto alla nuova SE di Guspini, e conseguente demolizione della tratta che collega attualmente l'elettrodotto alla CP Guspini di distribuzione.
- Costruzione di nuovi raccordi aerei 150kV per la connessione della linea elettrica esistente "Guspini-Pabillonis" alla nuova SE 220/150 e conseguente demolizione della tratta che collega attualmente l'elettrodotto all CP Guspini di E-distribuzione.
- Costruzione di nuovi raccordi aerei a 220kV per inserire in entra-esce la nuova SE nella linea a 220kV "Oristano-Sulcis".
- Costruzione di n.2 nuovi elettrodotti aerei in semplice terna a 150 kV di tipo unificato per connettere in antenna la CP Guspini di E-distribuzione alla nuova S. E. di Guspini.

Analizzando la tavola T16 "Pianificazione territoriale" si rileva che le opere in progetto si collocano principalmente in aree definite agricole di tipo E3 "Aree con produzione agricola specializzata caratterizzate da un alto frazionamento fondiario (orti e piante arboree da frutto in aree di pianura)", (NTA, art. 46) interessando solo marginalmente le aree di tipo E5/r "Aree di rispetto intorno all'abitato, già aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale" (NTA, art. 51). Per la sottozona agricola E3, nell'elenco delle attività e degli interventi compatibili si riscontrano quelli di carattere tecnologico e di carattere produttivo.

Le opere in progetto attraversano anche aree di rispetto fluviale di tipo Hf. Le zone H "sono le parti del territorio che rivestono un particolare pregio ambientale, naturalistico, geomorfologico, archeologico, paesaggistico o di particolare interesse per la collettività, e pertanto, a prescindere dalla specifica destinazione di zona, sono soggette a particolari vincoli di salvaguardia. Nelle zone H sono ammesse di norma soltanto le coltivazioni agrarie, la conservazione dei boschi e delle alberature esistenti, la manutenzione e sistemazione igienica dei fabbricati esistenti, il completamento degli impianti e delle opere pubbliche esistenti, interventi di ingegneria naturalistica-ambientale. [...]" (art. 60, NTA)

Nella fattispecie, come già riportato nell'analisi del PPR, parte dei nuovi raccordi aerei a 220kV per inserire in entra-esce la nuova SE nella linea a 220kV "Oristano-Sulcis" ricadranno nell'area tutelata del *Riu Montevecchio-Sitzerri*, mentre l'esistente elettrodotto "Villacidro – Guspini" attraversa l'area tutelata del *Riu Maistus o Flumini Bellu*. Quest'ultima è inoltre indicata come "Area di interesse naturalistico" nella Tavola 14 "Carta dei Beni culturali e del paesaggio", per la quale l'art. 63 delle NTA prescrive l'obbligo per le costruzioni di rispetto di determinate distanze dalle acque pubbliche e in particolare segnala l'obbligo di nulla osta preventivo entro la fascia dei 150 metri dalla riva delle acque pubbliche.

Infine l'esistente CP di Guspini è delimitata nel PUC come sottozona G<sub>E</sub> "Sede ENEL di Guspini" appartenente alla zona G "Servizi generali" definite all'art. 37 della NTA come "[...] ulteriori aree del centro urbano, in prevalenza di fatto già esistenti, riservate ad impianti e servizi di interesse generale".





## LEGENDA






<b>E1</b> Produzione agricola specializzata	<b>E4/a</b> Centro rurale	 Parco territoriali "Gentilis"
<b>E1/s</b> Produzione agricola specializzata, seminativi intensivi	<b>E5</b> Attività agricole marginali con esigenza di stabilità ambientale	 Parco archeologico "Neapolis"
<b>E1/p</b> Produzione agricola specializzata, di rispetto palustre e stagni	<b>E5/pt</b> Attività agricole marginali con esigenza di stabilità ambientale, comprese in ambito vincolante PTP	<b>Hf</b> Rispetto fluviale
<b>E1/r</b> Produzione agricola specializzata, di riserva in prossimità dell'abitato	<b>E5/r</b> Attività agricole marginali con esigenza di stabilità ambientale, di riserva in prossimità dell'abitato	<b>Hg</b> Rispetto di valenza geomorfologica
<b>E2</b> Agricola di primaria importanza	<b>E5/i</b> Attività agricole marginali inquinate	<b>Hm</b> Rispetto di valenza geomorfologica ed archeologica
<b>E2/pt</b> Agricola di primaria importanza, comprese in ambito vincolate PTP	<b>E5/p</b> Attività agricole marginali, di rispetto palustre	<b>Amm</b> Ambito minerario di Montevecchio
<b>E2/p</b> Agricola di primaria importanza, di rispetto palustre e stagni	<b>E5/m</b> Attività agricole marginali con presenza di macchia mista e/o rimboscimento	 Delimitazione PTP n° 10
<b>E3</b> Produzione agricola specializzata c elevato frazionamento fondiario	<b>E5/n</b> Attività agricole marginali a rilevanza naturalistica	 Delimitazione ambiti interni PTP
<b>E3/r</b> Produzione agricola specializzata c elevato frazionamento fondiario, di riserva in prossimità dell'abitato	<b>D3</b> Attività artigianali, commerciali e industriali	 Perimetrazioen delle aree al cui interno, ai sensi dell'art. 6 della L.R. 20/91, le norme di attuazione del P.T.P. hanno efficacia vincolante
<b>E4</b> Produzione agricola caratterizzata dalla presenza di insediamenti	<b>F</b> Insediamenti abitativi di interesse turistico	

Fig. 12: Estratto PUC di Guspini, Tavola 16 "Pianificazione Territoriale". In rosso tratteggiato, la posizione indicativa degli interventi in progetto.

## 5.2. VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA

Per gli aspetti legati alla verifica di compatibilità paesaggistica si rimanda ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs n.42/04 si rimanda ai seguenti elaborati:

- *"B.9 Relazione Paesaggistica"*
- *"B.25 Carta dei vincoli (Aree Tutelate e Vincoli Ambientali)"*

## 5.3. VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Per gli aspetti legati alla verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs n.50/16 si rimanda ai seguenti elaborati:

- *"B.7 Relazione archeologica"*

## 5.4. VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DEL RD N.3267

Per gli aspetti legati alle aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi RD n.3267 del 30/12/1923 individuate negli elaborati B.28 - B.29 - B.30 - B.31 - B.32, si evidenzia che le opere in progetto attraversano territori non vincolati dal punto di vista idrogeologico. Tali territori non sono caratterizzati da aree boschive ma da terreni destinati a coltivazioni e/o pascoli.

Non sono inoltre presenti sostegni localizzati in aree a rischio frana.

Anche la posizione della stazione è tale da non essere contraddistinta da problemi idrogeologici.

Per valutazioni specifiche inerenti alle opere interrato dei nuovi sostegni, i volumi di terreno movimentato per la realizzazione delle nuove opere di fondazione e in merito alle verifiche di compatibilità idraulica si rimanda ai seguenti elaborati:

- *"B.6 Relazione Geologica";*
- *"B.S.10 Piano di gestione delle terre e rocce da scavo"*
- *"B.30 Carta geomorfologica";*

## 5.5. VINCOLO AMBIENTALE

Per gli aspetti legati ai diversi vincoli di tipo ambientale, alcuni dei quali sono evidenziati nell'elaborato *"B.25 Carta dei vincoli (Aree Tutelate e Vincoli Ambientali)"*, e alle aree sottoposte a tutela si rimanda alla documentazione relativa allo Studio di Impatto Ambientale

## 5.6. VINCOLI AEROPORTUALI – VERIFICA PRELIMINARE POTENZIALI OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA

Per gli aspetti legati alla verifica preliminare dei potenziali ostacoli e pericoli alla navigazione aerea si rimanda all'elaborato "*B.10 Relazione di valutazione ostacoli alla navigazione aerea*".

Si segnala che il progetto va sottoposto a valutazione di compatibilità ostacoli.

Per tutti i punti in cui la fune di guardia, in condizioni di massimo parametro, supera una distanza verticale al suolo di 61 m, saranno installate sulla stessa sfera di segnalazione Ø 600 mm di colore bianco e rosso.

## 5.7. VERIFICA INTERFERENZA ATTIVITA' MINERARIE

Con riferimento all'elaborato "*B.11 Relazione valutazione interferenze con le attività minerarie*" per la verifica della non interferenza con titoli minerari per la produzione di idrocarburi e lo stoccaggio di gas naturale di nuove linee elettriche di collegamento e relativi impianti, si evidenzia che: il progetto non interferisce con aree con titolo minerario ed inoltre, a seguito di specifico sopralluogo, il progettista ha rilevato che le aree risultano prive di impianti minerari.

Gli interventi sono posti all'interno di una cava mineraria dismessa (Conca Mosu) e di una Cava Archiviata definita "Pei Puddu".

## 6. CRONOPROGRAMMA

Compatibilmente con i tempi di realizzazione indicati nella STMG forniti da Terna. In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e dell'importanza dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento delle opere e la conseguente messa in servizio.

Attualmente si prevede la realizzazione delle opere nel corso del 2022.

## 7. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO

### 7.1. PREMESSA

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 e alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991, con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del regolamento annesso al Decreto del 21/03/1988 suddetto.

Per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

L'intervento è conforme al progetto unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della direzione delle costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DPCM 21/10/2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri - Dipartimento Protezione Civile). Nel progetto unificato ENEL sono inseriti tutti i componenti (sostegni, fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego. Le caratteristiche dei componenti impiegati sono comprese negli elaborati allegati.

### 7.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto a seguito dell'intervento in progetto rimangono invariate in termini di tensione e frequenza mentre viene modificato il valore di intensità di corrente e quindi la potenza trasportabile.

Le caratteristiche elettriche sono le seguenti:

#### **Elettrodotto Villacidro-Guspini**

<b>Frequenza nominale</b>	50 Hz
<b>Tensione nominale</b>	150 kV
<b>Corrente periodo freddo</b>	1131A
<b>Corrente periodo caldo</b>	806 A
<b>Potenza periodo freddo</b>	294 MVA
<b>Potenza periodo caldo</b>	209 MVA

**Elettrodotto Guspini-Pabillonis**

<b>Frequenza nominale</b>	50 Hz
<b>Tensione nominale</b>	150 kV
<b>Corrente periodo freddo</b>	870A
<b>Corrente periodo caldo</b>	620 A
<b>Potenza periodo freddo</b>	226 MVA
<b>Potenza periodo caldo</b>	161 MVA

**Nuovi raccordi 150 kV**

<b>Frequenza nominale</b>	50 Hz
<b>Tensione nominale</b>	150 kV
<b>Corrente periodo freddo</b>	870A
<b>Corrente periodo caldo</b>	620 A
<b>Potenza periodo freddo</b>	226 MVA
<b>Potenza periodo caldo</b>	161 MVA

**Nuovi raccordi 220 kV**

<b>Frequenza nominale</b>	50 Hz
<b>Tensione nominale</b>	220 kV
<b>Corrente periodo freddo</b>	994 A
<b>Corrente periodo caldo</b>	730 A
<b>Potenza periodo freddo</b>	379 MVA
<b>Potenza periodo caldo</b>	278 MVA

**7.3. CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA**

In quasi tutti gli interventi sulle linee aeree previsti (Ripotenziamento "Villacidro-Guspini" – nuovi raccordi 150 kV – nuovi raccordi 220 kV) verranno installati conduttori ACSR di diametro 31,5 mm con esclusione unicamente del breve tratto di linea a "Guspini – Pabillonis" dove verrà installato un conduttore ad alta temperatura ZTAL di diametro 22,75 mm.

Nel potenziamento della linea elettrica 150 kV "Villacidro-Guspini" i conduttori esistenti di diametro 22,8mm verranno sostituiti con nuovi conduttori ACSR di diametro 31,5 mm. La fune di guardia sarà sostituita con una nuova corda di guardia in acciaio zincato incorporante 48 fibre ottiche di diametro pari a 11,50 mm.

Nei nuovi raccordi a 150 kV saranno installati conduttori ACSR di diametro 31,5 mm con la sola esclusione dei raccordi della T.23.347 "Guspini-Pabillonis" dove saranno installati conduttori ZTAL di diametro 22,75 mm.

Nei raccordi a 220 kV saranno invece installati conduttori Alluminio-Acciaio di diametro 33,99mm.

Ciascuna fase elettrica delle linee 150kV sarà costituita da n° 1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm<sup>2</sup> composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm, con carico di rottura teorico di 16.852 daN.

Ciascuna fase elettrica delle linee 150kV dei raccordi della T.23.347 "Guspini-Pabillonis" sarà costituita da n° 1 conduttore di energia formato da una corda di lega della sezione complessiva di 306,9 mm<sup>2</sup> composta da n. 7 fili di lega di Fe-Ni (Invar) del diametro 3,25 mm e da n. 30 fili di Al-Zr del diametro di 3,25 mm, con un diametro complessivo di 22,75 mm, con carico di rottura teorico di 9.872 daN.

Ciascuna fase elettrica delle linee 220kV sarà costituita da n° 1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 682,80mm<sup>2</sup> composta da n. 7 fili di acciaio del diametro 3,17 mm e da n. 48 fili di alluminio del diametro di 4,08 mm, con un diametro complessivo di 33,99 mm, con carico di rottura teorico di 16.055 daN.

I franchi minimi da terra sono riferiti al conduttore più basso in massima freccia a 55°C; in ogni caso i conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 6.4, ovvero quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del regolamento annesso al D.M. 16/01/1991.

Gli elettrodotti saranno inoltre dotati della corda di guardia in acciaio zincato incorporante 48 fibre ottiche di diametro pari a 11,50 mm destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni.

I raccordi a 220kV saranno dotati di due funi di guardia, quindi i cimini dei sostegni unificati 220kV dovranno essere modificati per fare in modo che possano ospitare le 2 funi.

### 7.3.1. Stato di tensione meccanica

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio della linea, cioè alla temperatura di 15°C

ed in assenza di sovraccarichi (condizione EDS – “Every Day Stress”); ciò assicura uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o “*stat*” il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone (A e B) in relazione alla quota e alla posizione geografica.

Gli “*stat*” che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nel prospetto seguente:

- **EDS** – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MSA** – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h;
- **MSB** – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h;
- **MPA** – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MPB** – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MFA** – Condizione di massima freccia secondo CEI 11-4 (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MFB** – Condizione di massima freccia secondo CEI 11-4 (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **CVS1** – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h;
- **CVS2** – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h;
- **CVS3** – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h;
- **CVS4** – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h;

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- **ZONA A** EDS=21% per il conduttore tipo RQ UT 0000C2 conduttore alluminio-acciaio  $\Phi$  31,5 mm
- **ZONA B** EDS=18% per il conduttore tipo RQ UT 0000C2 conduttore alluminio-acciaio  $\Phi$  31,5 mm

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore in condizione EDS.

Sono stati ottenuti i seguenti valori:

**ZONA A** EDS=10.6% per corda di guardia tipo LC 51



**ZONA B** EDS=9.1% per corda di guardia tipo LC 51

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori si rende necessario aumentare il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura  $\Delta\theta$  nel calcolo delle tabelle di tesatura:

- di 16°C in zona A
- di 22°C in zona B

La linea in oggetto è situata in "zona A".

#### 7.4. CAPACITÀ DI TRASPORTO

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.

Il progetto dell'elettrodotto in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate, pertanto le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60.

#### 7.5. SOSTEGNI

I sostegni non sostituiti della linea 150kv "Villacidro-Guspini" sono a semplice terna con fusto tronco-piramidale costituiti da angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali in numero diverso in funzione dell'altezza.

Anche i nuovi sostegni previsti nella linea "Villacidro-Guspini" e nei nuovi raccordi 150 kV e 220 kV saranno a semplice terna con fusto tronco – piramidale e saranno costituiti anche essi da angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali che saranno in numero diverso in funzione dell'altezza. Solo due sostegni dei raccordi 220 Kv saranno di tipo Doppia Terna con le mensole solo su un lato, disposte quindi a bandiera.

Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature dei nuovi sostegni è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in zona A.

I sostegni, che saranno provvisti di difese parasalita, avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. L'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai seguenti elementi strutturali: piedi, base, tronchi, parte comune e mensole. I piedi del sostegno sono l'elemento di congiunzione con il terreno e possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento in caso di terreni acclivi; alle mensole sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I nuovi sostegni a 150 kV in semplice terna saranno realizzati utilizzando quelli della serie unificata con conduttore da 31,5mm a tiro pieno.

I nuovi sostegni a 220 kV in semplice terna saranno realizzati utilizzando quelli della serie unificata. Saranno però modificati in modo tale che i cimini unificati, che normalmente ospitano 1 fune di guardia, possano ospitare due funi di guardia. I sostegni ai picchetti 117/2 e 117/13 saranno del tipo Doppia Terna con mensole a bandiera.

Per ogni tipo di sostegno standard sono definite delle prestazioni nominali (riferiti sia alla zona A che alla zona B), con riferimento al conduttore utilizzato alluminio – acciaio  $\varnothing$  31.5 mm, in termini di campata media ( $C_m$ ), angolo di deviazione ( $\delta$ ) e costante altimetrica ( $K$ ): per ogni tipo di sostegno, così, viene definito un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campata media  $C_m$ ), trasversali (angolo di deviazione  $\delta$ ) e verticali (costante altimetrica  $K$ ).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio: partendo dai valori di  $C_m$ ,  $\delta$  e  $K$  relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media si vanno a determinare i valori di  $\delta$  e  $K$  che determinano azioni di pari intensità. In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media, diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di  $C_m$ ,  $\delta$  e  $K$ , ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

Per quanto concerne le fondazioni e i relativi calcoli di verifica, ci si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

In allegato sono riportate le asseverazioni dei nuovi sostegni utilizzati sulla linea.

Per i sostegni esistenti che non vengono modificati è stato fatto un confronto tra le azioni (TPL) dei nuovi conduttori con i TPL con cui sono stati calcolati i sostegni esistenti. Se i primi risultano inferiori ai secondi il sostegno è idoneo a sopportare i nuovi carichi.

#### 7.5.1. Distanza tra i sostegni

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati.

### 7.6. FONDAZIONI

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto da:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Per il calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato, ovvero il D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni", oltre alle prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988. L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino.

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente.

Come già detto, le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

**Nel caso specifico, in base ai sopralluoghi e alla relazione geologica, si ritiene che tutti i sostegni possano essere realizzati su fondazioni superficiali unificate.**

**Nel caso in cui, in fase esecutiva, in base alle indagini eseguite, dovessero manifestarsi situazioni in cui i terreni siano di scarse caratteristiche geotecniche, saranno realizzate fondazioni di tipo profondo su pali trivellati o micropali.**

**L'utilizzo di fondazioni profonde permette inoltre di ridurre le dimensioni delle fondazioni e pertanto limitare le aree di occupazione al suolo.**

#### **7.7. MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI**

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

Il Progetto Unificato ne prevede di sei tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

Nel caso vengono realizzate fondazioni di tipo profondo, le stesse verranno utilizzate anche come dispersore di fatto connettendo elettricamente i ferri di armatura con i monconi del sostegno.

In casi particolari potranno essere scelti altri tipi di impianto opportunamente documentati.

#### **7.8. ISOLAMENTO**

L'isolamento dell'elettrodotto, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV e 220kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 120 kN del tipo "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 13 elementi negli amari e 13 nelle sospensioni, per i sostegni a 150 kV, e catene formate di almeno 18 elementi negli amari e 18 nelle sospensioni per i sostegni a 220kV. Le catene saranno del tipo a I doppie per ciascuno dei rami.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

### 7.8.1. Caratteristiche geometriche

Si rimanda al relativo elaborato “B.14 Relazione elementi tecnici di impianto” in cui sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali oltre alle due distanze “ $dh$ ” e “ $dv$ ” atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.

### 7.8.1. Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

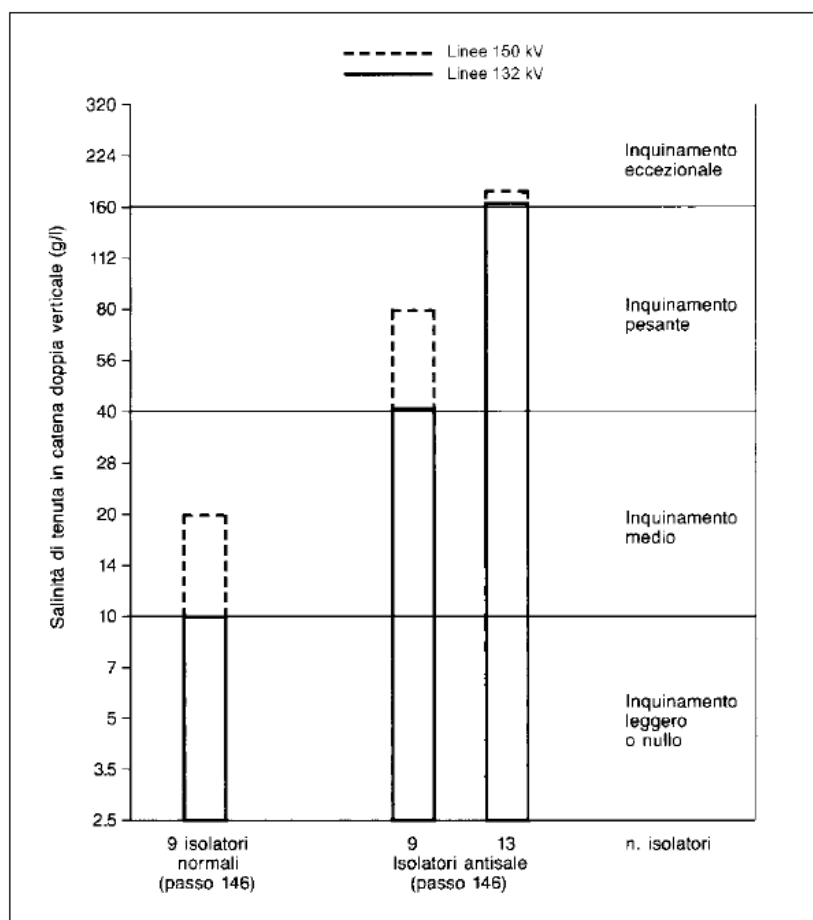
Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle inserite di seguito sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.

Nelle tabelle che seguono è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in oggetto sono di inquinamento eccezionale pertanto verrà adottata la soluzione dei 13 isolatori antisale (passo 146 mm) tipo J2/2 per gli armamenti 150 kV e dei 18 isolatori antisale (passo 146 mm) tipo J2/2 per gli armamenti 220 kV.

LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m <sup>2</sup> )
I – Nullo o leggero (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento</li> <li>• Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti.</li> <li>• Zone agricole (2)</li> <li>• Zone montagnose</li> </ul> <p>Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)</p>	10
II – Medio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento</li> <li>• Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti.</li> <li>• Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3)</li> </ul>	40
III - Pesante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento produttori sostanze inquinanti</li> <li>• Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte</li> </ul>	160
IV – Eccezionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi</li> <li>• Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti</li> <li>• Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione</li> </ul>	(*)

- (1) Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.
- (2) Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.
- (3) Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona ed alle condizioni di vento più severe.
- (4) (\*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.



### 7.9. MORSETTERIA ED ARMAMENTI

Gli elementi di morsetteria che saranno utilizzati nell'elettrodotto in progetto saranno del tipo unificato per elettrodotti con livello di tensione pari a 132-150 kV e 220kV. In ogni caso tutti gli elementi sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti. Nel caso in oggetto, la morsetteria prevista presenta un carico di rottura minimo pari a 120 kN.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno. La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione). Gli elementi costituenti la morsetteria sono realizzati con materiali adatti allo scopo e collaudati secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 7-9.

Per ciascun armamento si distinguono i tipi seguenti tipi di catene di isolatori:

Catene di isolatori		Carico di rottura (kN)
Isolatori antisale	Semplice	120
	Doppia	2x120

I seguenti tipi di equipaggiamento riportati nella tabella seguente:

Equipaggiamento	Carico di rottura (kN)	Sigla
Semplice per sospensione	120	SS
Doppio per sospensione con morsa unica	120	DS
Doppio per sospensione con morsa doppia	210	M
Semplice per amarro	120	SA
Doppio per amarro	210	DA

I seguenti tipi di morsa riportati nella tabella seguente:

Morsa	Carico di rottura (kN)	Sigla
Di sospensione	70	S
Di sospensione con attacco per contrappeso	70	C
Di amarro	100	A



I seguenti tipi di contrappesi riportati nella tabella seguente:

Contrappeso	Sigla
25 kg	1 x 25
50 kg	2 x 25
.....	.....
300 kg	12 x 25

La composizione degli armamenti da installare sui sostegni è riportata, in dettaglio, nell'elaborato "B.13 – Tabella di picchettazione".

Tutti gli armamenti saranno dotati di racchette di guardia mentre gli armamenti di amarro dei pali gatto di stazione potranno essere dotati di corna spinterometriche per la scarica delle sovratensioni di origine atmosferica o di manovra.

Per quanto riguarda la fune di guardia, saranno utilizzati gli armamenti sia gli armamenti di sospensione sia quelli di amarro.

#### 7.10. ALTRI ELEMENTI TECNICI DI IMPIANTO

In fase esecutiva verrà valutata la possibilità di mantenere o eliminare gli smorzatori di vibrazione.

In relazione ad eventuali prescrizioni degli enti autorizzanti potranno essere installati sulla fune di guardia dispositivi di segnalazione per l'avifauna o dispositivi di segnalazione per la navigazione aeree.

Quest'ultimi verranno comunque installati su tutte le funi di guardia ove il franco sul terreno risulta superiore a 61 m.

#### 7.11. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

Per le caratteristiche dei componenti si rimanda alla consultazione dell'elaborato "B.14 – Relazione elementi tecnici dell'impianto".

## 8. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI GUSPINI

### 8.1. PREMESSA

Nel comune di Guspini sarà realizzata la nuova Stazione Elettrica (di seguito S.E.) di interconnessione tra la rete RTN a 220kV e la rete RTN a 150kV. Si tratta di una stazione di trasformazione a 220/150 kV inserita in entra-esce alla linea della RTN a 220 kV “Oristano –Sulcis” e a cui saranno collegate le linee della RTN a 150 kV “Guspini – Villacidro” e “Pabillonis – Guspini” e la C.P. Guspini.

Nel presente capitolo sono illustrate le scelte tecniche effettuate nella progettazione della nuova S.E. di Guspini, sviluppata secondo quanto previsto dall'unificazione Terna.

La nuova stazione elettrica occuperà una superficie rettangolare di circa 187,23 m x 188,6 m, complessivamente di oltre 35312 m<sup>2</sup>.

Trattasi di un'area a destinazione agricola a nord del tracciato dell'ex ferrovia mineraria “Montevecchio Sciria-San Gavino Monreale”.

Sarà costituita da due reparti in AT di livelli di tensione 220 kV e 150 kV interconnessi con due autotrasformatori da 250 o 400 MVA.

Il sistema di protezione e controllo e il sistema di alimentazione dei servizi ausiliari in C.A. (Corrente Alternata) e C.C. (Corrente Continua) della stazione saranno ubicati negli edifici di stazione.

Saranno inoltre presenti le cabine di consegna in MT, i chioschi di stazione all'interno dei reparti AT, le vasche interrato per i sistemi antincendio, le vasche di trattamento delle acque e di recupero dell'olio degli autotrasformatori, un sistema di generazione autonomo (gruppo elettrogeno).

### 8.2. IMPIANTO AT

Il reparto a 220 kV sarà composto da un doppio sistema di sbarre tipo AIS; n.1 stallo parallelo sbarre tipo AIS, n.2 stalli completi per linea aerea tipo AIS (per l'entra esce sulla linea a 220 kV “Oristano-Sulcis”), n.2 stalli completi per ATR tipo AIS, n.3 stalli disponibili (linea) e n. 1 stallo predisposizione 3<sup>^</sup> ATR.

Il reparto a 150 kV sarà composto da un doppio sistema di sbarre tipo AIS; n.1 stallo parallelo sbarre tipo AIS; n.4 stalli per linea aerea tipo AIS (per l'entra esce sulla linea a 150 kV “Villacidro-Pabillonis” e per la doppia antenna sulla CP di Guspini); n.4 stalli per linea in cavo tipo AIS (per la connessione di

produttori); n.2 stalli per ATR tipo AIS; n.1 stallo predisposizione 3<sup>^</sup> ATR; n.2 stalli disponibili (linea); n.1 terna di trasformatori induttivi di potenza.

Per quanto riguarda le macchine elettriche di stazione, saranno presenti n.2 autotrasformatori (ATR) da 250 o 400 MVA, oltre ad una predisposizione per un ulteriore ATR, soggetti ai controlli di prevenzione incendi in quanto attività individuate al punto 48 dell'allegato I al Decreto del Presidente della Repubblica del 1 agosto 2011, n. 151

I sostegni delle apparecchiature elettromeccaniche dei reparti AT saranno del tipo unificato TERNA in acciaio zincato a caldo e graveranno su opere di fondazione in conglomerato cementizio armato anch'esse facenti parte dell'unificazione TERNA. Per tali strutture la normativa di riferimento è costituita dalle Norme tecniche per le Costruzioni vigenti (D.M. 17/01/2018) e le norme CEI per il calcolo delle sollecitazioni.

Elaborato di riferimento:

- *B.50 Nuova S.E. Guspini - Planimetria opere elettromeccaniche*
- *B.51 Nuova S.E. Guspini - Sezioni elettromeccaniche*
- *B.60 Nuova S.E. Guspini – Schema unifilare*
- *B.54 Relazione tecnica di prevenzione incendi per la Stazione Elettrica*
- *B.55 Planimetria S.E. prevenzione incendi*

#### Chioschi di stazione

All'interno della Stazione verranno realizzati dei chioschi di stazione i quali dovranno contenere i quadri periferici SAS (Sistema automazione stazione). I chioschi di stazione hanno dimensione in pianta di 4,80x2,40m e un'altezza di 2,90m e sono realizzati con una struttura prefabbricata costituita da pannelli sandwich realizzati da due lamiere grecate con interposto materiale coibente tipo poliuretano schiumato autoestingente o equivalente.

Gli infissi e il rivestimento della copertura saranno in lamiera di color grigio chiaro. La superficie del pannello coibentato è verniciata con finitura RAL 9002 bianco grigio. Tale finitura sarà quindi visibile nei prospetti esterni dei chioschi di stazione, come osservabile dalla foto seguente.

Elaborato di riferimento:

- *“B.49 Nuova S.E. Guspini – Chiosco di stazione”*



Fig. 13: Esempio di chioschi di stazione con verniciatura RAL 9002 bianco grigio.

### 8.3. EDIFICIO COMANDI PER S.E. DI TRASFORMAZIONE

Per l'alloggiamento del sistema di comando e controllo della stazione elettrica sarà realizzato un edificio, di seguito detto edificio comandi, rispondente alle specifiche tecniche TERNA. All'interno dello stesso sono previsti i locali logistici (ufficio e deposito) ed i servizi igienici dell'impianto.

L'edificio comandi è costituito da un corpo di fabbrica di forma rettangolare, delle dimensioni planimetriche di 20,00 x 11,80 m. L'edificio si sviluppa su di un solo piano, con altezza utile netta di 3,30 m per tutti i locali. La superficie coperta dell'edificio è di 236,00 m<sup>2</sup>.

La struttura, tipicamente di tipo prefabbricato, è costituita da pilastri in C.A.V. a sezione quadrata o rettangolare con travi di copertura. La copertura è costituita da pannelli sandwich coibentati, completi di guaina impermeabilizzante. Per la copertura è stata prevista una orditura secondaria in profili in acciaio.

I pilastri si innestano per incastro su plinti a bicchiere prefabbricati in c.a. mediante getti di inghisaggio.

La tamponatura esterna è costituita da pannellature modulari prefabbricate in C.A. isolate da 20 cm con controparete interna con interposto isolante per coibentazione fino ad uno spessore di 10 cm a seconda della fascia climatica e serramenti in alluminio a taglio termico.

Lungo il perimetro della copertura è presente anche una veletta in c.a. prefabbricato, che si appoggia sulla testa dei pilastri e si vincola alle travi primarie mediante barre filettate o perni.

Esternamente la finitura dei pannelli sarà a superficie del tipo fondo cassero verniciato nelle tonalità tenui del giallo e comunque nei colori compresi nella gamma cromatica delle terre, in accordo con le disposizioni generali per le costruzioni nelle zone agricole nel Comune di Guspini.

Il fabbricato sarà dotato di impianti tecnologici quali impianto di produzione e distribuzione acqua potabile calda e distribuzione acqua fredda, impianto di illuminazione, prese FM, climatizzazione, ventilazione e fotovoltaico.

Per i dettagli architettonici si rimanda agli elaborati grafici di riferimento:

- "B.40.1 Nuova S.E. Guspini - Edificio comandi per S.E. di trasformazione"

#### 8.4. EDIFICIO SERVIZI AUSILIARI PER S.E. DI TRASFORMAZIONE

Per l'ubicazione dei quadri elettrici dei servizi ausiliari c.a. e c.c., generali centralizzati, i quadri MT delle alimentazioni S.A., le batterie 110 Vcc, i relativi raddrizzatori ed il gruppo elettrogeno di emergenza, sarà realizzato un edificio, di seguito detto edificio Servizi Ausiliari, rispondente alle specifiche tecniche TERNA.

L'edificio servizi ausiliari è costituito da un corpo di fabbrica di forma rettangolare, delle dimensioni planimetriche di 15,20 x 11,80 m. L'edificio si sviluppa su di un solo piano, con altezza utile netta di 3,30 m per tutti i locali. La superficie coperta dell'edificio è di 180,00 m<sup>2</sup>.

La struttura, tipicamente di tipo prefabbricato, è costituita da pilastri in C.A.V. a sezione quadrata o rettangolare, con travi di copertura. La copertura è costituita da pannelli sandwich coibentati, completi di guaina impermeabilizzante. Per la copertura è stata prevista una orditura secondaria in profili in acciaio.

I pilastri si innestano per incastro su plinti a bicchiere prefabbricati in c.a. mediante getti di inghisaggio.

La tamponatura esterna è costituita da pannellature modulari prefabbricate in C.A. isolate da 20 cm con controparete interna con interposto isolante per coibentazione fino ad uno spessore di 10 cm a seconda della fascia climatica e serramenti in alluminio a taglio termico.

Lungo il perimetro della copertura è presente anche una veletta in c.a. prefabbricato, che si appoggia sulla testa dei pilastri e si vincola alle travi primarie mediante barre filettate o perni.

Esternamente la finitura dei pannelli sarà a superficie del tipo fondo cassero verniciato nelle tonalità tenui del giallo e comunque nei colori compresi nella gamma cromatica delle terre, in accordo con le disposizioni generali per le costruzioni nelle zone agricole nel Comune di Guspini.

Il fabbricato sarà dotato di impianti tecnologici quali impianto di illuminazione, prese FM, climatizzazione, ventilazione e fotovoltaico.

Per i dettagli architettonici si rimanda agli elaborati grafici di riferimento:

- *“B.40.2 Nuova S.E. Guspini - Edificio servizi ausiliari per S.E. di trasformazione”*

## 8.5. CABINE DI CONSEGNA IN MT

Lungo il perimetro della S.E., sul lato ovest, in adiacenza all'accesso principale, sarà ubicato il edificio di doppia consegna in MT. La posizione del manufatto sarà tale da consentire l'accesso ai locali da parte delle società distributrici senza accedere alla S.E. e davanti alla cabina di consegna sarà realizzato un piazzale asfalto.

All'interno vi si troveranno le apparecchiature di controllo e di collegamento delle linee elettriche di Media Tensione dell'Azienda di distribuzione locale, oltre che all'azienda di telecomunicazioni competente per l'area.

Si tratta di un unico fabbricato disposto lungo il confine, ad un piano fuori terra, realizzato interamente con strutture prefabbricate in c.a.v. omologato agli standard della società distributrice.

Le pareti esterne, in continuità con quanto previsto per gli edifici di stazione, saranno tinteggiate nelle tonalità tenui del giallo avendo cure di mantenersi nei colori compresi nella gamma cromatica delle terre. I serramenti esterni e la lattoneria in alluminio saranno preverniciati di colore grigio chiaro.

Elaborato di riferimento:

- *“B.41 Nuova S.E. Guspini – Cabine di consegna in MT”*

## 8.6. ACCESSI E DELIMITAZIONI

Come da specifiche Terna, la S.E. verrà completamente delimitata con una recinzione cieca del tipo in calcestruzzo armato gettata in opera, dello spessore minimo di 30 cm e un'altezza di 2,50 m dal piano campagna. Tale dimensione è richiesta la fine di prevenire il rischio di intrusione di estranei dall'esterno. Sarà realizzata una fondazione in c.a. a trave continua, anch'essa gettata in opera e opportunamente dimensionata.

Allo scopo di migliorare l'inserimento della S.E. nel contesto agricolo esistente, sulla facciata esterna della recinzione sarà posato un rivestimento in finta pietra adeguatamente ancorato alla struttura in c.a. con finitura tale da richiamare la tipologia costruttiva del muretto a secco tipico della zona.

Il cancello della nuova S.E. sarà del tipo carraio scorrevole, in acciaio zincato a caldo, con apertura non

inferiore ai 7 m. Il cancello scorrevole sarà automatizzato, come anche il cancello pedonale adiacente che avrà larghezza 1 metro.

Sul perimetro della S.E. sarà inoltre realizzato un impianto antintrusione, che verrà posizionato alla base della recinzione perimetrale (lato interno); tale impianto sarà costituito da due tubi in PVC DN 100 e da pozzetti prefabbricati in cls 50x50 cm con chiusino in ghisa, posti ad una distanza compresa tra i 50/60 metri (max). Al fianco di ogni pozzetto, lato stazione rispetto al cavidotto, saranno realizzate le fondazioni per il posizionamento di pali in vetroresina dedicati al montaggio delle telecamere, oltre alle fondazioni per gli armadi di controllo.

I sistemi di rilevazione saranno distribuiti lungo tutto il perimetro della recinzione rendendo equidistanti tutti i rilevatori, in maniera tale da assicurare la piena copertura di protezione.

Elaborato di riferimento:

- *“B.42 Nuova S.E. Guspini – Recinzione e cancello di accesso”*

## 8.7. VIABILITÀ INTERNA ED AREE A PIAZZALE

I piazzali stradali e la viabilità di impianto saranno asfaltati. Il manto d’asfalto sarà del tipo tradizionale, costituito da binder e tappetino di usura, steso al di sopra di uno strato di base adeguatamente preparato, e avrà pendenze tali da garantire l’allontanamento delle acque meteoriche verso la rete di smaltimento. Le strade di reparto avranno larghezza minima di 4 metri.

I piazzali dei reparti AT, ove saranno ubicate le apparecchiature elettromeccaniche, saranno realizzati con una soletta in calcestruzzo dello spessore di 20 cm armato con rete elettrosaldata, anch’essi con pendenze tali da garantire l’allontanamento delle acque meteoriche verso la rete di smaltimento. La finitura sarà realizzata con ghiaino del tipo “Sarone” o similare.

Le strade all’interno dei reparti AT avranno larghezza minima di 4 metri secondo specifiche TERNA.

Le differenti aree sopra descritte saranno delimitate da una cordonata in calcestruzzo e dalle recinzioni precedentemente descritte.

Elaborato di riferimento:

- *“B.37 Nuova S.E. Guspini - Sezioni terreno, scavi e riporti”*
- *“B.38 Nuova S.E. Guspini - Planimetria generale opere civili”*
- *“B.39 Nuova S.E. Guspini - Sezioni stato di progetto”*

## 8.8. OPERE IDRAULICHE PER SMALTIMENTO ACQUE REFLUE E METEORICHE

L'edificio comandi di Stazione è dotato di servizi igienici (wc, lavelli e doccia) per il personale che, saltuariamente, opererà in impianto per la manutenzione ordinaria legata all'esercizio, poiché il comparto non sarà presidiato. Per tale motivo, il dimensionamento della rete di raccolta e scarico delle acque reflue domestiche in queste condizioni risulta molto esiguo e si ritiene non ragionevolmente conveniente il collettamento alla rete pubblica di raccolta dei reflui. È prevista quindi la realizzazione di una vasca a tenuta di idonee dimensioni che sarà vuotata al raggiungimento di un prefissato livello di riempimento. Tale manufatto sarà ubicato in area agevolmente accessibile, all'interno della proprietà.

Per quanto riguarda la rete di smaltimento delle acque meteoriche, la S.E. sarà dotata di una rete interrata in grado di raccogliere le acque meteoriche provenienti dalla viabilità e dai piazzali di stazione ove sono ubicate le apparecchiature AT. La rete verrà collegata al fossato di invaso sul confine est, mediante due pozzetti di ispezione in c.a. di dimensioni interne utili di 150x150 cm dotato di una strozzatura Ø300 mm con paratoia di sezionamento da manovrare in caso di situazioni di emergenza. Il fossato di invaso sarà collegato mediante specifica condotta e manufatto di controllo finale alla rete ricettrice di valle.

Nella S.E. sono presenti n. 2 autotrasformatori di tensione (ATR) contenenti una quantità d'olio variabile tra i 60 e i 70 m<sup>3</sup> cadauno. Le piazzole ove sono collocati gli ATR sono progettate in maniera tale da contenere eventuali fuoriuscite di olio che possono accidentalmente avvenire nei casi eccezionali di guasti e malfunzionamenti. In tali piazzole sono raccolte inoltre le acque meteoriche, il tutto è collegato alla rete di smaltimento delle acque meteoriche previo passaggio in un sistema di trattamento di acque meteoriche da oli minerali di tipo off-line con accumulo e rilancio delle acque. L'impianto sarà costituito da una o più vasche monoblocco in cemento armato a perfetta tenuta idraulica, nelle quali si svolgono le seguenti fasi di trattamento: accumulo delle acque di pioggia, separazione delle acque di prima pioggia da quelle successive; sollevamento; disoleazione gravimetrica; filtrazione a coalescenza; scarico delle acque depurate. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto.

Elaborati di riferimento:

- *"B.56 Nuova S.E. Guspini - Relazione opere idrauliche"*
- *"B.57 Nuova S.E. Guspini - Planimetria opere idrauliche"*

## 8.9. GRUPPO ELETTROGENO

Per i propri consumi la S.E. sarà alimentata da linee elettriche in MT della rete pubblica; in soccorso alle alimentazioni ausiliarie sarà installato un Gruppo Elettrogeno (G.E.) su un'area libera eterna ai reparti AT, del tipo cofanato, rispondente a tutti gli standard di legge.



La suddetta attività è soggetta ai controlli di prevenzione incendi in quanto individuata nell'allegato I del DPR n. 151 del 2011.

#### 8.10. VIABILITÀ DI ACCESSO ALLA S.E.

La nuova S.E. di Guspini sarà realizzata a nord del tracciato dell'ex ferrovia mineraria "Montevecchio Sciria-San Gavino Monreale".

Per consentire il normale accesso alla Stazione e il trasporto delle apparecchiature e macchinari, tra cui gli autotrasformatori, è necessario adeguare l'esistente tracciato dell'ex ferrovia, oggi percorso sterrato, per renderlo percorribile dai mezzi. Il tratto di tracciato da adeguare è quello compreso tra la SS126 e la strada asfaltata posta più a ovest, a circa 850m, laterale della SP66. Tale tratto dovrà essere sistemato, allargato in alcuni punti e asfaltato.

Elaborati di riferimento:

- *"B.17 Relazione Tecnica nuova viabilità"*
- *"B.43 Planimetria generale viabilità accesso SE"*
- *"B.44 Planimetria accesso nuova viabilità"*
- *"B.45 Planimetria catastale nuova viabilità"*
- *"B.46 Profilo nuova viabilità"*
- *"B.47 Sezioni e particolari nuova viabilità"*

#### 8.11. OPERE DI MITIGAZIONE E MASCHERAMENTO

La quota altimetrica di progetto della nuova S.E. si trova a 90,80 m s.l.m.m., in posizione più bassa rispetto alla strada di accesso ad ovest e a sud dell'area, entrambe costeggiate da filari di arbusti quali lentisco, rovi selvatici e fichi d'india. Si ritiene che la collocazione altimetrica della nuova opera, unitamente alla presenza delle siepi attuali lungo le due strade, generino di fatto un effetto concreto di mascheramento senza richiedere ulteriori interventi di mitigazione.

Durante l'esecuzione dei lavori per la costruzione della nuova S.E. e della relativa viabilità di accesso, saranno mantenute il più possibile le preesistenze arbustive procedendo con la rimozione solo laddove necessario, ovvero in corrispondenza del nuovo accesso alla S.E. e delle opere idrauliche che dovranno essere realizzate per garantire lo scolo delle acque meteoriche dai piazzali di stazione.

Per quanto riguarda le opere di adeguamento dell'ex tracciato ferroviario che richiedono l'allargamento della sede stradale, le essenze rimosse saranno oggetto di ri-piantumazione al fine di ripristinare lo stato iniziale dei luoghi e riproporre l'esistente siepe laterale al percorso (lato S.E.) con essenze arbustive ed

arboree tipiche della macchia mediterranea evoluta.

Per quanto riguarda il lato settentrionale ed orientale dell'area, entrambi interessati dai lavori di realizzazione delle opere idrauliche per lo smaltimento delle acque provenienti dalla S.E., considerata la distanza della nuova S.E. dalle strade percorribili a nord e ad est, si ritiene che la nuova S.E sia sufficientemente mascherata dai filari esistenti tra i terreni del circostante.

## 9. TERRE E ROCCE DA SCAVO

La realizzazione di un elettrodotto è suddivisibile in tre fasi principali:

- esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- montaggio dei sostegni;
- messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra.

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 30x30 m e sono immuni da ogni emissione dannosa. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato in genere prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, in genere, vengono eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente. Di solito, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

Si rimanda tuttavia al piano delle terre e rocce da scavo contenuto nell'elaborato "B.S.10 – Piano di gestione delle terre e rocce da scavo" per maggiori dettagli sulla gestione delle terre e rocce da scavo.

## 10. RUMORE

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Per quanto riguarda l'emissione acustica delle linee a 150 kV e a 220kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori inferiori a 40 dB(A).

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. del 01/03/1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 132 kV e 220kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

## 11. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per gli aspetti geologici generali e per l'analisi puntuale di compatibilità dei nuovi sostegni previsti nell'intervento nonché per l'analisi di compatibilità dei nuovi sostegni oggetto di rifacimento ed in particolare per le strutture da realizzarsi in aree con rischio frane si rimanda all'elaborato: "B.6 - *Relazione geologica*".

## 12. CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO

### 10.1. RICHIAMI NORMATIVI

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12/07/99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- *limite di esposizione*: il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- *valore di attenzione*: quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- *obiettivo di qualità*: criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12/07/99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli

elettrodotti.”, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla ( $\mu\text{T}$ ) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10  $\mu\text{T}$ , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3  $\mu\text{T}$ . È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08/07/2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7/10/2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione<sup>1</sup>. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

---

<sup>1</sup> Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente: "L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori-soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori-soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori-soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall'altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all'art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell'energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del "preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee" che, secondo l'art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l'attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori-soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori-soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l'impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell'energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt'altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l'autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l'uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l'insediamento degli stessi".

## 10.2. CALCOLO DEL CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Una linea elettrica, durante il suo normale funzionamento, genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

Il calcolo del campo elettrico è stato realizzato in conformità alla norma CEI 211-4, in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Per il calcolo delle intensità del campo elettrico si è considerata un'altezza dei conduttori dal suolo pari a quella in condizioni di massima freccia. Tale ipotesi è conservativa in quanto, tra due sostegni consecutivi, i conduttori si disporranno secondo una catenaria, per cui la loro altezza dal suolo sarà sempre maggiore del valore preso a riferimento, tranne che nel punto di vertice della catenaria stessa.

Per il calcolo del campo magnetico si è considerata la distribuzione spaziale dei conduttori e l'intensità di corrente in servizio normale al fine di determinare la "fasce di rispetto".

Per fascia di rispetto si intendono quelle definite dalla Legge Quadro 22 febbraio 2001, n° 36 all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a quattro ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale D.P.C.M. prevedeva (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisse la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 il Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

Sulla scorta del quest'ultimo decreto sono stati eseguiti i calcoli utilizzando modelli bidimensionali e tridimensionali.

I risultati del calcolo sono riportati nella specifica relazione specialistica: "B.8-Relazione dei campi elettrici e magnetici" alla quale si rimanda per considerazioni più approfondite.



### 13. AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e della manutenzione dell'elettrodotto che sono usualmente pari a

- circa 15 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132-150 kV in semplice e doppia terna
- 20 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV.

Nel corso della realizzazione, il vincolo preordinato all'esproprio viene apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (D.lgs 387/03).

L'estensione dell'area potenzialmente impegnata è usualmente di circa

- 40 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV;
- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132-150 kV

L'estensione delle aree impegnate e delle aree potenzialmente impegnate è apprezzabile dai seguenti elaborato: "B.24 – Planimetria con aree impegnate e aree potenzialmente impegnate"

L'elaborato: "B.12 – Piano Particolare" riporta l'elenco delle particelle catastali e i nominativi dei proprietari soggetti a tale vincolo.

### 14. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in osservanza del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n° 81 "Testo unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro", così come modificato dal Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n° 106.

Ai sensi della predetta normativa, pertanto, in fase di progettazione, Terna Rete Italia s.p.a. provvederà a nominare un coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il piano di sicurezza e di coordinamento oltre al fascicolo dell'opera; successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, Terna Rete Italia s.p.a. provvederà a nominare un coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel piano di sicurezza e di coordinamento.

## 15. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

### 15.1. LEGISLAZIONE NAZIONALE

- **Regio Decreto 11 dicembre 1933 n. 1775**, "*Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici*";
- **Legge 28 giugno 1986 n. 339**, "*Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne*";
- **Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449**, "*Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne*";
- **Legge 24 luglio 1990 n. 241**, "*Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi*" come modificata dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- **Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260**, "*Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne*";
- **DPCM 1 marzo 1991**, "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*";
- **Legge 26 ottobre 1995, n. 447**, "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*";
- **Decreto Interministeriale 05 maggio 1998**, "*Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne*";
- **Legge 21 novembre 2000, n. 353**, "*Legge-quadro in materia di incendi boschivi*";
- **Legge 22 febbraio 2001, n. 36**, "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*";
- **DPR 8 giugno 2001 n. 327**, "*Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità*" e smi;
- **DPCM 8 luglio 2003**, "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*";
- **DPCM 21 ottobre 2003**, "*Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*";

- **Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42**, "*Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137*";
- **Legge 23 agosto 2004, n. 239**, "*Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia*";
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152**, "*Norme in materia ambientale*" e smi;
- **Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81**, "*Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*";
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 29 maggio 2008**, "*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti*";
- **Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**, "*Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni*";

#### 15.2. NORME TECNICHE

- **CEI 11-4**, "*Esecuzione delle linee elettriche esterne*", quinta edizione, 1998:09
- **CEI 11-60**, "*Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne*", seconda edizione,
- **CEI 211-4**, "*Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche*", seconda edizione, 2008-09
- **CEI 211-6**, "*Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana*", prima edizione, 2001-01
- **CEI 304-1**, "*Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza*";
- **CEI 7-9**, "*Morsetteria per linee elettriche aeree per trasporto d'energia con conduttori nudi*."

**16. ELABORATI DI RIFERIMENTO**

- B. 1 Quadro di sintesi
- B. 2 Relazione tecnico illustrativa
- B. 3 Elenco interferenze
- B. 4 Estratti Norme di Attuazione
- B. 5 Relazione fotografica
- B. 6 Relazione geologica
- B. 7 Relazione archeologica
- B. 8 Relazione sui campi elettromagnetici
- B. 9 Relazione paesaggistica
- B. 10 Relazione di valutazione ostacoli alla navigazione aerea
- B. 11 Relazione valutazione interferenze con attività minerarie
- B. 12 Piano particellare
- B. 13 Tabella di picchettazione
- B. 14 Relazione elementi tecnici di impianto
- B. 15 Schematici sostegni
- B. 16 Schematici fondazioni sostegni
- B. 17 Relazione Tecnica nuova viabilità
- B. 18 Rilievo fotografico strade statali
- B. 19 Relazione tecnico illustrativa Mise Telecomunicazioni
- B. 20 Corografia di inquadramento
- B. 21 Ortofotocarta
- B. 22 Planimetria di progetto
- B. 23 Planimetria di inquadramento - CTR
- B. 24 Carta uso del suolo e vegetazione
- B. 25 Carta dei vincoli (Aree Tutelate e Vincoli Ambientali)
- B. 26 Corografia con interferenze
- B. 27 Corografia con coordinate dei sostegni
- B. 28 Stralcio PAI – Rischio idraulico
- B. 29 Stralcio PAI – Pericolo idraulico
- B. 30 Stralcio PAI – Rischio geomorfologico
- B. 31 Stralcio PAI – Altri rischi
- B. 32 Stralcio PAI – Carta Geologica
- B. 33 Planimetria catastale con DPA-APA
- B. 34 Planimetria catastale con aree potenzialmente impegnate
- B. 35 Planimetria valutazione interferenze con attività minerarie
- B. 36 Tavola degli scavi - Sostegni di linee aeree
- B. 37 Nuova S.E. Guspini - Sezioni terreno, scavi e riporti
- B. 38 Nuova S.E. Guspini - Planimetria generale opere civili
- B. 39 Nuova S.E. Guspini - Sezioni stato di progetto
- B. 40 Nuova S.E. Guspini - Edificio integrato per S.E. di trasformazione
- B. 41 Nuova S.E. Guspini - Cabine di consegna in MT
- B. 42 Nuova S.E. Guspini - Recinzione perimetrale e cancello di accesso

- B. 43 Planimetria generale viabilità accesso SE
- B. 44 Planimetria accesso nuova viabilità
- B. 45 Planimetria catastale nuova viabilità
- B. 46 Profilo nuova viabilità
- B. 47 Sezioni e particolari nuova viabilità
- B. 48 Corografia con interferenze con reti di telecomunicazione
- B. 49 Nuova S.E. Guspini - Chiosco di Stazione
- B. 50 Nuova S.E. Guspini - Planimetria opere elettromeccaniche
- B. 51 Nuova S.E. Guspini - Sezioni elettromeccaniche
- B. 52 Relazione sulle distanze di sicurezza da elettrodotti
- B. 53 Planimetria elettrodotto prevenzione incendi
- B. 54 Relazione tecnica di prevenzione incendi per la Stazione Elettrica
- B. 55 Planimetria S.E. prevenzione incendi
- B. 56 Nuova S.E. Guspini - Relazione opere idrauliche
- B. 57 Nuova S.E. Guspini - Planimetria opere idrauliche
- B. 58 Profilo altimetrico
- B. 59 Dimensionamento strutture e illustrazione dei calcoli
- B. 60 Nuova S.E. Guspini – Schema unifilare
- B. 61 Cronoprogramma
- B. 62 Computo metrico estimativo

Il progettista

Ing. Giulia Bettiol



The image shows a circular professional stamp in blue ink. The outer ring of the stamp contains the text "ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TRENTO". Inside the ring, there is a smaller circular emblem with a crown on top and the text "A 3189" and "Civile e Ambientale". Overlaid on the stamp is a handwritten signature in blue ink that reads "Giulia Bettiol".

**ALLEGATI: ASSEVERAZIONE DEI SOSTEGNI****ASSEVERAZIONE STATICA DEI SOSTEGNI DI TIPO "N" 150 KV S.T.**

La sottoscritta **Ing. Giulia Bettiol** - Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di TREVISO al n° A3168, titolare della Società di Ingegneria "BETTIOL Ing. LINO Srl" con sede a Spresiano (TV) in Via G. Marconi n.7,

**VISTE**

La Normativa Italiana CEI 11- 4 settembre 1998 in cui si definiscono i carichi agenti sui sostegni metallici delle linee elettriche e le condizioni di carico da considerare per i medesimi (TPL);

La Normativa Italiana D.M.17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" in cui si definiscono i carichi sismici agenti sulla struttura in riferimento al sito di installazione;

**ESAMINATI**

La verifica di resistenza strutturale del sostegno riportata nelle relazioni di calcolo fornite da Terna S.p.A., di seguito allegate:

- RAPPORTO CESI A7034402: "VERIFICA STRUTTURALE DEI SOSTEGNI DELLA SERIE 132-150 kV A TIRO PIENO. Linea elettrica aerea a 132-150Kv Semplice Terna. Conduttori alluminio acciaio  $\phi 31,5$  (EDS 21% zona A; EDS 18% zona B) . Calcolo di verifica dei sostegni di tipo "N" Zone A e B.
- DOCUMENTO TERNA P005UN001: LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO - TIRO PIENO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "A". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "N".
- DOCUMENTO TERNA P005UN002: LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO - TIRO PIENO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 18% - ZONA "B". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "N".
- Gli elaborati grafici costruttivi del sostegno e dei monconi di fondazione fornito da Terna S.p.A.

**ASSEVERA**

**l'idoneità statica** nei confronti della resistenza e della stabilità dei sostegni unificati di tipo "N" " posti

- ✓ ai picchetti 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, della linea elettrica a 150kV S.T. "Villacidro - Guspini"
  - ✓ ai picchetti 3, 5 del raccordo aereo 150 kV della linea "Guspini - Pabillonis" alla nuova SE
  - ✓ ai picchetti 12, 22 dei nuovi collegamenti aerei 150 kV tra la nuova SE e la CP di Guspini
- nelle condizioni geometriche e di carico definite nei sopraccitati allegati.

Spresiano, Dicembre 2020

Il progettista strutturale



The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular professional stamp. The stamp is from the 'ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TRENTO' and contains the text 'A 3168', 'Civile e Ambientale', and 'GIULIA BETTIOL'.

**ASSEVERAZIONE STATICA DEI SOSTEGNI DI TIPO "C" 150 KV S.T.**

La sottoscritta **Ing. Giulia Bettiol** - Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di TREVISO al n° A3168, titolare della Società di Ingegneria "BETTIOL Ing. LINO Srl" con sede a Spresiano (TV) in Via G. Marconi n.7,

## VISTE

La Normativa Italiana CEI 11- 4 settembre 1998 in cui si definiscono i carichi agenti sui sostegni metallici delle linee elettriche e le condizioni di carico da considerare per i medesimi (TPL);

La Normativa Italiana D.M.17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" in cui si definiscono i carichi sismici agenti sulla struttura in riferimento al sito di installazione;

## ESAMINATI

La verifica di resistenza strutturale del sostegno riportata nelle relazioni di calcolo fornite da Terna S.p.A., di seguito allegate:

- RAPPORTO CESI A7034407: "VERIFICA STRUTTURALE DEI SOSTEGNI DELLA SERIE 132-150 kV A TIRO PIENO. Linea elettrica aerea a 132-150Kv Semplice Terna. Conduttori alluminio acciaio  $\phi 31,5$  (EDS 21% zona A; EDS 18% zona B) . Calcolo di verifica dei sostegni di tipo "C" Zone A e B.
- DOCUMENTO TERNA P005UC001: LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO - TIRO PIENO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "A". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "C".
- DOCUMENTO TERNA P005UC002: LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO - TIRO PIENO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 18% - ZONA "B". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "C".
- Gli elaborati grafici costruttivi del sostegno e dei monconi di fondazione fornito da Terna S.p.A.



**ASSEVERA**

**l'idoneità statica** nei confronti della resistenza e della stabilità dei sostegni unificati di tipo "C" " posti

- ✓ ai picchetti 3, 4, 41, 43 della linea elettrica a 150kV S.T. "Villacidro - Guspini"
- ✓ ai picchetti 2, 4 del raccordo aereo 150 kV della linea "Guspini - Pabillonis" alla nuova SE
- ✓ ai picchetti 13, 14, 23, 24 dei nuovi collegamenti aerei 150 kV tra la nuova SE e la CP di Guspini

nelle condizioni geometriche e di carico definite nei sopraccitati allegati.

Spresiano, Dicembre 2020

Il progettista strutturale



The image shows a blue circular professional stamp of the Ordine Ingegneri Provincia di Treviso. The stamp contains the text: "ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TREVISO", "A 3166", and "Civile e Ambientale". Overlaid on the stamp is a handwritten signature in blue ink.

**ASSEVERAZIONE STATICA DEI SOSTEGNI DI TIPO "E" 150 KV S.T.**

La sottoscritta **Ing. Giulia Bettiol** - Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di TREVISO al n° A3168, titolare della Società di Ingegneria "BETTIOL Ing. LINO Srl" con sede a Spresiano (TV) in Via G. Marconi n.7,

**VISTE**

La Normativa Italiana CEI 11- 4 settembre 1998 in cui si definiscono i carichi agenti sui sostegni metallici delle linee elettriche e le condizioni di carico da considerare per i medesimi (TPL);

La Normativa Italiana D.M.17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" in cui si definiscono i carichi sismici agenti sulla struttura in riferimento al sito di installazione;

**ESAMINATI**

La verifica di resistenza strutturale del sostegno riportata nelle relazioni di calcolo fornite da Terna S.p.A., di seguito allegate:

- RAPPORTO CESI A7034405: "VERIFICA STRUTTURALE DEI SOSTEGNI DELLA SERIE 132-150 kV A TIRO PIENO. Linea elettrica aerea a 132-150Kv Semplice Terna. Conduttori alluminio acciaio  $\phi 31,5$  (EDS 21% zona A; EDS 18% zona B) . Calcolo di verifica dei sostegni di tipo "E" Zone A e B.
- DOCUMENTO TERNA P005UE001: LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO - TIRO PIENO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "A". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "E".
- DOCUMENTO TERNA P005UE002: LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO - TIRO PIENO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 18% - ZONA "B". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "E".
- Gli elaborati grafici costruttivi del sostegno e dei monconi di fondazione fornito da Terna S.p.A.

**ASSEVERA**

**l'idoneità statica** nei confronti della resistenza e della stabilità dei sostegni unificati di tipo "E" posti

- ✓ ai picchetti 1, 20, 44 della linea elettrica a 150kV S.T. "Villacidro - Guspini"
- ✓ ai picchetti 11, 21, dei nuovi collegamenti aerei 150 kV tra la nuova SSE e la CP di Guspini

nelle condizioni geometriche e di carico definite nei sopraccitati allegati.

Spresiano, Dicembre 2020

Il progettista strutturale



The image shows a blue circular professional stamp from the "ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TRENTO" (Order of Engineers of the Province of Trento). The stamp includes the text "A 3188" and "Civile e Ambientale". Overlaid on the stamp is a handwritten signature in blue ink.

**ASSEVERAZIONE STATICA DEI SOSTEGNI DI TIPO "E" 150 KV D.T.**

La sottoscritta **Ing. Giulia Bettiol** - Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di TREVISO al n° A3168, titolare della Società di Ingegneria "BETTIOL Ing. LINO Srl" con sede a Spresiano (TV) in Via G. Marconi n.7,

**VISTE**

La Normativa Italiana CEI 11- 4 settembre 1998 in cui si definiscono i carichi agenti sui sostegni metallici delle linee elettriche e le condizioni di carico da considerare per i medesimi (TPL);

La Normativa Italiana D.M.17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" in cui si definiscono i carichi sismici agenti sulla struttura in riferimento al sito di installazione;

**ESAMINATI**

La verifica di resistenza strutturale del sostegno riportata nelle relazioni di calcolo fornite da Terna S.p.A., di seguito allegate:

- RAPPORTO CESI A7034411: "VERIFICA STRUTTURALE DEI SOSTEGNI DELLA SERIE 132-150 kV A TIRO PIENO. Linea elettrica aerea a 132-150Kv doppia Terna. Conduttori alluminio acciaio  $\phi 31,5$  (EDS 21% zona A; EDS 18% zona B) . Calcolo di verifica dei sostegni di tipo "E" Zone A e B.
- DOCUMENTO TERNA P006UE001: LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV DOPPIA TERNA A TRIANGOLO - TIRO PIENO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "A". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "E".
- DOCUMENTO TERNA P006UE002: LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV DOPPIA TERNA A TRIANGOLO - TIRO PIENO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 18% - ZONA "B". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "E".
- Gli elaborati grafici costruttivi del sostegno e dei monconi di fondazione fornito da Terna S.p.A.

**ASSEVERA**

**l'idoneità statica** nei confronti della resistenza e della stabilità dei sostegni unificati di tipo "E" posti

- ✓ ai picchetti 1 del raccordo aereo 150 kV della linea "Guspini - Pabillonis" alla nuova SSE
- ✓ ai picchetti 15 e 25 dei nuovi collegamenti aerei 150 kV tra la nuova SSE e la CP di Guspini

nelle condizioni geometriche e di carico definite nei sopraccitati allegati.

Spresiano, Dicembre 2020

Il progettista strutturale



A circular blue professional stamp from the "ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TRENTO" is overlaid with a handwritten signature in blue ink. The stamp contains the text "A 3168" and "Civile e Ambientale".

**ASSEVERAZIONE STATICA DEI SOSTEGNI DI TIPO "P" 220 KV S.T.**

La sottoscritta **Ing. Giulia Bettiol** - Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di TREVISO al n° A3168, titolare della Società di Ingegneria "BETTIOL Ing. LINO Srl" con sede a Spresiano (TV) in Via G. Marconi n.7,

## VISTE

La Normativa Italiana CEI 11- 4 settembre 1998 in cui si definiscono i carichi agenti sui sostegni metallici delle linee elettriche e le condizioni di carico da considerare per i medesimi (TPL);

La Normativa Italiana D.M.17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" in cui si definiscono i carichi sismici agenti sulla struttura in riferimento al sito di installazione;

## ESAMINATI

La verifica di resistenza strutturale del sostegno riportata nelle relazioni di calcolo fornite da Terna S.p.A., di seguito allegate:

- RAPPORTO CESI A6027841: "VERIFICA AI CARICHI DI ESERCIZIO E SISMICI DI TRALICCI TIPO PER LINEE ELETTRICHE SERIE 220 kV A SEMPLICE E DOPPIA TERNA". Linea elettrica aerea a 220Kv Semplice Terna. Conduttori alluminio acciaio  $\phi 31,5$ . Calcolo di verifica dei sostegni di tipo "P" Zone A e B.
- DOCUMENTO TERNA UL00165: LINEA ELETTRICA AEREA A 220 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "A". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "P".
- DOCUMENTO TERNA UL00166: LINEA ELETTRICA AEREA A 220 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "B". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "P".
- Gli elaborati grafici costruttivi del sostegno e dei monconi di fondazione fornito da Terna S.p.A.

**CONSIDERANDO**

- Che i sostegni sono utilizzati in una configurazione non prevista da unificazione in quanto il cimino sarà modificato per ospitare 2 funi di guardia, mentre l'unificazione ne considera solo una;
- Che i TPL effettivi dei sostegni P utilizzati nei raccordi sono riportati nelle tabelle seguenti:

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	---Structure Loads---			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
1	2	MSA dx	1	1		2048	-2717	-1	948	-1437	-15639	1100	-1280	15638
1	2		1	2		2046	-2731	0	946	-1451	-15637	1100	-1280	15638
1	2		2	1		7674	-9285	113	3554	-5502	-53466	4121	-3783	53579
1	2		2	2		8856	-8102	6	4735	-4319	-53572	4121	-3783	53579
1	2		2	3		7579	-9712	159	3458	-5930	-53420	4121	-3783	53579
2	2	MSA sn	1	1		2048	2732	0	948	1452	-15637	1100	1280	15638
2	2		1	2		2046	2715	-1	946	1436	-15639	1100	1280	15638
2	2		2	1		7674	6787	-85	3554	3004	-53664	4121	3783	53579
2	2		2	2		8856	7972	-4	4735	4189	-53583	4121	3783	53579
2	2		2	3		7579	6349	-107	3458	2567	-53686	4121	3783	53579

**TPL sostegno 117/3**

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	---Structure Loads---			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
1	2	MSA dx	1	1		2614	-2845	-10	755	-1279	-15638	1860	-1566	15627
1	2		1	2		2614	-2846	-10	755	-1279	-15638	1860	-1566	15627
1	2		2	1		9741	-8408	-29	2938	-3781	-53579	6803	-4628	53550
1	2		2	2		9742	-8410	-29	2938	-3781	-53579	6804	-4629	53550
1	2		2	3		9741	-8408	-29	2938	-3781	-53579	6803	-4627	53550
2	2	MSA sn	1	1		2614	2845	-10	755	1279	-15638	1860	1566	15627
2	2		1	2		2614	2846	-10	755	1279	-15638	1860	1566	15627
2	2		2	1		9741	8408	-29	2938	3781	-53579	6803	4627	53550
2	2		2	2		9742	8410	-29	2938	3781	-53579	6804	4629	53550
2	2		2	3		9741	8408	-29	2938	3781	-53579	6803	4627	53550

**TPL sostegno 117/4**

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	---Structure Loads---			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
1	2	MSA dx	1	1		2060	-2849	1	607	-1426	-15634	1454	-1423	15635
1	2		1	2		2061	-2858	-0	607	-1426	-15634	1454	-1432	15634
1	2		2	1		7735	-8400	4	2470	-4213	-53570	5265	-4187	53574
1	2		2	2		7694	-8466	0	2472	-4214	-53570	5222	-4251	53570
1	2		2	3		7642	-8460	1	2470	-4213	-53570	5172	-4247	53570
2	2	MSA sn	1	1		2060	2858	-0	607	1426	-15634	1454	1432	15634
2	2		1	2		2061	2850	1	607	1426	-15634	1454	1424	15635
2	2		2	1		7735	8459	-1	2470	4213	-53570	5265	4246	53569
2	2		2	2		7694	8407	5	2472	4215	-53570	5222	4192	53575
2	2		2	3		7642	8396	5	2470	4212	-53570	5172	4184	53575

**TPL sostegno 117/6**

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	---Structure Loads---			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
1	2	MSA dx	1	1		2193	-2849	2	1480	-1423	-15622	713	-1425	15623
1	2		1	2		2193	-2858	2	1480	-1432	-15621	713	-1425	15623
1	2		2	1		8191	-8400	2	5358	-4187	-53699	2833	-4213	53701
1	2		2	2		8146	-8463	6	5316	-4252	-53695	2831	-4211	53701
1	2		2	3		8099	-8461	5	5265	-4247	-53695	2833	-4213	53701
2	2	MSA sn	1	1		2193	2858	2	1480	1432	-15621	713	1425	15623
2	2		1	2		2193	2849	2	1480	1424	-15622	713	1425	15623
2	2		2	1		8191	8459	6	5358	4246	-53694	2833	4213	53701
2	2		2	2		8146	8404	1	5316	4193	-53700	2831	4211	53701
2	2		2	3		8099	8396	0	5265	4183	-53700	2833	4213	53701

**TPL sostegno 117/9**

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	----Structure Loads----			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
						(N)			(N)			(N)		
1	2	MSA dx	1	1		2653	-2844	12	1821	-1430	-15613	832	-1414	15625
1	2		1	2		2653	-2844	12	1821	-1430	-15613	832	-1414	15625
1	2		2	1		9879	-8406	34	6643	-4227	-53670	3236	-4179	53705
1	2		2	2		9878	-8404	34	6642	-4225	-53670	3236	-4179	53705
1	2		2	3		9879	-8406	34	6643	-4227	-53670	3236	-4179	53705
2	2	MSA sn	1	1		2653	2844	12	1821	1430	-15613	832	1414	15625
2	2		1	2		2653	2844	12	1821	1430	-15613	832	1414	15625
2	2		2	1		9879	8406	34	6643	4226	-53670	3236	4179	53705
2	2		2	2		9878	8404	34	6642	4225	-53670	3236	4179	53705
2	2		2	3		9879	8406	34	6643	4227	-53671	3236	4179	53705

*TPL sostegno 117/11*

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	----Structure Loads----			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
						(N)			(N)			(N)		
1	2	MSA dx	1	1		2163	-2912	-5	1219	-1415	-15625	944	-1497	15620
1	2		1	2		2165	-2803	6	1219	-1415	-15625	946	-1388	15630
1	2		2	1		8108	-9665	-111	4567	-4182	-53705	3541	-5483	53594
1	2		2	2		8467	-8612	-13	4567	-4182	-53705	3900	-4430	53691
1	2		2	3		8839	-9949	-140	4567	-4182	-53705	4272	-5767	53564
2	2	MSA sn	1	1		2163	2801	6	1219	1415	-15625	944	1386	15630
2	2		1	2		2165	2914	-5	1219	1415	-15625	946	1499	15620
2	2		2	1		8108	7187	85	4567	4182	-53705	3541	3005	53789
2	2		2	2		8467	8229	17	4567	4182	-53705	3900	4047	53721
2	2		2	3		8839	6901	101	4567	4182	-53705	4272	2719	53805

*TPL sostegno 117/12*

- Che i tpl unificati con cui sono calcolati i sostegni unificati, nell'ipotesi MSA sono i seguenti

IPOTESI	STATO DEI CONDUTTORI	CONDUTTORE RQUT0000C2/1			CORDA DI GUARDIA (*) LC50/1 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
<b>NORMALE</b>	<b>MSA (daN)</b>	2495	2554	0	(1622)	(1495)	(1131)
<b>ECCEZIONALE (**)</b>	<b>MSA (daN)</b>	1288	1347	5450	(811)	(747)	(3476)

- Che confrontando i TPL effettivi sui sostegni emerge che, nell'ipotesi normale, sui conduttori si ha una differenza di forza trasversale T agente, rispetto a quella unificata, pari a 2495-994,9 = 1500,1 daN. Stessa considerazione si po' fare anche per la forza P agente sui conduttori la cui differenza rispetto a quella unificata è pari a 2554-987,8=1566,2 daN.
- Che il margine di forza trasversale T, pari a 1500,1x3=4500,3 daN, e forza verticale P, pari a 1566,2x3=4698,6 daN, è superiore all'incremento di TPL dovuti all'installazione della seconda fune di guardia (T=291,3 daN; P=264,7 daN; L=12 daN).
- Che i TPL della singola fune installata sono sempre di molto inferiori ai TPL della fune utilizzati nel calcolo del sostegno unificato;



**ASSEVERA**

**l'idoneità statica** nei confronti della resistenza e della stabilità dei sostegni unificati di tipo "P" " posti

- ✓ ai picchetti 117/3, 117/4, 117/6, 117/9, 117/11, 117/12 dei nuovi raccordi aerei 220 kV tra la nuova SE e la linea 220 kV "Oristano - Sulcis" nelle condizioni geometriche e di carico definite nei sopraccitati allegati.

In fase esecutiva sarà comunque verificata la struttura del sostegno con il nuovo cimino progettato per ospitare le due funi di guardia.

Spresiano, Dicembre 2020

Il progettista strutturale



The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular professional stamp. The stamp is from the 'ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TRAPANI' and contains the text 'A 3188', 'Civile e Ambientale', and 'ING. LINO BETTIOL'.

**ASSEVERAZIONE STATICA DEI SOSTEGNI DI TIPO "V" 220 KV S.T.**

La sottoscritta **Ing. Giulia Bettiol** - Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di TREVISO al n° A3168, titolare della Società di Ingegneria "BETTIOL Ing. LINO Srl" con sede a Spresiano (TV) in Via G. Marconi n.7,

**VISTE**

La Normativa Italiana CEI 11- 4 settembre 1998 in cui si definiscono i carichi agenti sui sostegni metallici delle linee elettriche e le condizioni di carico da considerare per i medesimi (TPL);

La Normativa Italiana D.M.17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" in cui si definiscono i carichi sismici agenti sulla struttura in riferimento al sito di installazione;

**ESAMINATI**

La verifica di resistenza strutturale del sostegno riportata nelle relazioni di calcolo fornite da Terna S.p.A., di seguito allegate:

- RAPPORTO CESI A6028567: "VERIFICA AI CARICHI DI ESERCIZIO E SISMICI DI TRALICCI TIPO PER LINEE ELETTRICHE SERIE 220 kV A SEMPLICE E DOPPIA TERNA". Linea elettrica aerea a 220Kv Semplice Terna. Conduttori alluminio acciaio  $\phi 31,5$ . Calcolo di verifica dei sostegni di tipo "V" Zone A e B.
- DOCUMENTO TERNA UL00176: LINEA ELETTRICA AEREA A 220 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "A". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "V".
- DOCUMENTO TERNA UL00177: LINEA ELETTRICA AEREA A 220 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "B". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "V".
- Gli elaborati grafici costruttivi del sostegno e dei monconi di fondazione fornito da Terna S.p.A.

**CONSIDERANDO**

- Che i sostegni sono utilizzati in una configurazione non prevista da unificazione in quanto il cimino sarà modificato per ospitare 2 funi di guardia, mentre l'unificazione ne considera solo una;
- Che i TPL effettivi dei sostegni V utilizzati nei raccordi sono riportati nelle tabelle seguenti:

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	----Structure Loads----			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
						(N)			(N)			(N)		
1	2	MSA dx	1	1		1869	-2444	5	408	-1290	-15652	1461	-1155	15657
1	2		1	2		1869	-2444	5	408	-1290	-15652	1461	-1155	15657
1	2		2	1		7223	-6964	13	1824	-3681	-53622	5399	-3283	53635
1	2		2	2		7226	-6968	13	1827	-3683	-53622	5400	-3285	53635
1	2		2	3		7222	-6963	13	1824	-3681	-53622	5398	-3283	53635
2	2	MSA sn	1	1		1869	3535	10	408	1835	-15598	1461	1700	15607
2	2		1	2		1869	3535	10	408	1835	-15598	1461	1700	15607
2	2		2	1		7223	10702	27	1824	5550	-53461	5399	5152	53488
2	2		2	2		7226	10705	27	1827	5551	-53461	5400	5154	53488
2	2		2	3		7222	10702	27	1824	5549	-53461	5398	5152	53488

*TPL sostegno 117/5*

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	----Structure Loads----			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
						(N)			(N)			(N)		
1	2	MSA dx	1	1		1603	-3392	-11	1354	-1696	-15596	249	-1696	15586
1	2		1	2		1602	-3392	-11	1354	-1696	-15596	249	-1696	15586
1	2		2	1		6272	-10285	-30	5035	-5143	-53620	1237	-5142	53590
1	2		2	2		6268	-10282	-30	5034	-5142	-53620	1234	-5140	53590
1	2		2	3		6273	-10286	-30	5035	-5144	-53620	1237	-5142	53590
2	2	MSA sn	1	1		1603	2314	-11	1354	1157	-15646	249	1157	15635
2	2		1	2		1602	2314	-11	1354	1157	-15646	249	1157	15635
2	2		2	1		6272	6579	-30	5035	3290	-53766	1237	3289	53735
2	2		2	2		6268	6575	-30	5034	3288	-53765	1234	3287	53735
2	2		2	3		6273	6579	-30	5035	3290	-53766	1237	3289	53735

*TPL sostegno 117/10*

- Che i tpl unificati con cui sono calcolati i sostegni unificati, nell'ipotesi MSA sono i seguenti

IPOTESI	STATO DEI CONDUTTORI	CONDUTTORE RQUT0000C2/1			CORDA DI GUARDIA (*) LC50/1 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
<b>NORMALE</b>	<b>MSA (daN)</b>	3983	2554	0	(2571)	(1495)	(1131)
<b>ECCEZIONALE (**)</b>	<b>MSA (daN)</b>	2032	1347	5450	(1285)	(747)	(3476)

- Che confrontando i TPL effettivi sui sostegni emerge che, nell'ipotesi normale, sui conduttori si ha una differenza di forza trasversale T agente, rispetto a quella unificata, pari a 3983-1070,5 = 2912,5 daN. Stessa considerazione si po' fare anche per la forza P agente sui conduttori la cui differenza rispetto a quella unificata è pari a 2554-722,6=1831,4 daN.

- Che il margine di forza trasversale T, pari a  $2912,5 \times 3 = 8737,5$  daN, e forza verticale P, pari a  $1831,4 \times 3 = 5494,2$  daN, è superiore all'incremento di TPL dovuti all'installazione della seconda fune di guardia (T=352,4 daN; P=189 daN; L=11 daN).
- Che i TPL della singola fune installata sono sempre di molto inferiori ai TPL della fune utilizzati nel calcolo del sostegno unificato;

### ASSEVERA

**l'idoneità statica** nei confronti della resistenza e della stabilità dei sostegni unificati di tipo "V" " " posti

- ✓ ai picchetti 117/5 e 117/10 dei nuovi raccordi aerei 220 kV tra la nuova SE e la linea 220 kV "Oristano - Sulcis" nelle condizioni geometriche e di carico definite nei sopraccitati allegati.

In fase esecutiva sarà comunque verificata la struttura del sostegno con il nuovo cimino progettato per ospitare le due funi di guardia.

Spresiano, Dicembre 2020

Il progettista strutturale



The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular blue stamp. The stamp contains the text: "ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TRAPANI", "A 3188", "Civile e Ambientale", and "GIUSTA BETTIOL".

**ASSEVERAZIONE STATICA DEI SOSTEGNI DI TIPO "E" 220 KV S.T.**

La sottoscritta **Ing. Giulia Bettiol** - Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di TREVISO al n° A3168, titolare della Società di Ingegneria "BETTIOL Ing. LINO Srl" con sede a Spresiano (TV) in Via G. Marconi n.7,

## VISTE

La Normativa Italiana CEI 11- 4 settembre 1998 in cui si definiscono i carichi agenti sui sostegni metallici delle linee elettriche e le condizioni di carico da considerare per i medesimi (TPL);

La Normativa Italiana D.M.17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" in cui si definiscono i carichi sismici agenti sulla struttura in riferimento al sito di installazione;

## ESAMINATI

La verifica di resistenza strutturale del sostegno riportata nelle relazioni di calcolo fornite da Terna S.p.A., di seguito allegate:

- RAPPORTO CESI A6029454: "VERIFICA AI CARICHI DI ESERCIZIO E SISMICI DI TRALICCI TIPO PER LINEE ELETTRICHE SERIE 220 kV A SEMPLICE E DOPPIA TERNA". Linea elettrica aerea a 220Kv Semplice Terna. Conduttori alluminio acciaio  $\phi 31,5$ . Calcolo di verifica dei sostegni di tipo "E" Zone A e B.
- DOCUMENTO TERNA UL00204: LINEA ELETTRICA AEREA A 220 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "A". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "E".
- DOCUMENTO TERNA UL00205: LINEA ELETTRICA AEREA A 220 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "B". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "E".
- Gli elaborati grafici costruttivi del sostegno e dei monconi di fondazione fornito da Terna S.p.A.

**CONSIDERANDO**

- Che i sostegni sono utilizzati in una configurazione non prevista da unificazione in quanto il cimino sarà modificato per ospitare 2 funi di guardia, mentre l'unificazione ne considera solo una;
- Che i TPL effettivi dei sostegni V utilizzati nei raccordi sono riportati nelle tabelle seguenti:

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	---Structure Loads---			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
						(N)			(N)			(N)		
1	2	MSA dx	1	1		909	15168	499	559	8184	13118	351	6984	-12619
1	2		1	2		916	14798	705	561	7829	13333	354	6969	-12628
1	2		2	1		3460	53808	-13071	2194	24459	42019	1265	29349	-55090
1	2		2	2		4118	56587	-11505	1880	24458	42016	2239	32129	-53520
1	2		2	3		4561	54550	-13682	1427	25335	41476	3134	29214	-55158
2	2	MSA sn	1	1		909	11326	1112	559	5675	14382	351	5651	-13270
2	2		1	2		916	10910	1251	561	5282	14531	354	5627	-13280
2	2		2	1		3460	42453	-11435	2194	16988	45555	1265	25465	-56989
2	2		2	2		4118	45168	-10072	1880	16899	45584	2239	28269	-55656
2	2		2	3		4561	43286	-11877	1427	17949	45166	3134	25337	-57043

*TPL sostegno 117/1*

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	---Structure Loads---			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
						(N)			(N)			(N)		
1	2	MSA dx	1	1		4756	-260	-5761	614	-623	-15687	4141	363	9927
1	2		1	2		4791	-1898	-5847	615	-615	-15687	4177	-1284	9840
1	2		2	1		9406	-2548	-28653	2601	-1477	-53717	6805	-1071	25064
1	2		2	2		8570	-645	-28542	2654	-1423	-53719	5916	778	25177
1	2		2	3		7710	-1737	-28445	2692	-1415	-53720	5017	-323	25274
2	2	MSA sn	1	1		4756	4516	-5876	614	2225	-15541	4141	2291	9665
2	2		1	2		4791	2867	-5636	615	2234	-15540	4177	633	9903
2	2		2	1		9406	7724	-28214	2601	6935	-53288	6805	789	25074
2	2		2	2		8570	9621	-28228	2654	7000	-53280	5916	2621	25053
2	2		2	3		7710	8509	-28050	2692	6996	-53281	5017	1513	25231

*TPL sostegno 117/7*

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	---Structure Loads---			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
						(N)			(N)			(N)		
1	2	MSA dx	1	1		3783	400	6686	3194	939	-8991	588	-539	15677
1	2		1	2		3843	-1102	6670	3254	-572	-9007	589	-531	15677
1	2		2	1		7847	-2047	34490	5340	-869	-19359	2507	-1178	53849
1	2		2	2		7213	-546	34395	4652	579	-19456	2561	-1125	53851
1	2		2	3		6543	-1403	34315	3944	-287	-19536	2598	-1116	53851
2	2	MSA sn	1	1		3783	3891	6616	3194	1583	-8900	588	2308	15516
2	2		1	2		3843	2382	6489	3254	64	-9025	589	2317	15514
2	2		2	1		7847	8072	34014	5340	842	-19360	2507	7230	53374
2	2		2	2		7213	9565	34035	4652	2270	-19331	2561	7295	53366
2	2		2	3		6543	8694	33879	3944	1403	-19488	2598	7291	53367

*TPL sostegno 117/8*

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	---Structure Loads---			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
						(N)			(N)			(N)		
1	2	MSA dx	1	1		192	16156	-997	-245	7463	12124	437	8692	-13121
1	2		1	2		203	15622	-1316	-236	7447	12134	440	8175	-13450
1	2		2	1		63	58292	12158	-1433	32496	54690	1496	25796	-42532
1	2		2	2		728	61214	10287	-281	35467	52843	1008	25747	-42556
1	2		2	3		1025	59453	13111	668	32369	54809	357	27083	-41699
2	2	MSA sn	1	1		192	13295	-1318	-245	6286	12774	437	7009	-14092
2	2		1	2		203	12711	-1570	-236	6261	12787	440	6450	-14357
2	2		2	1		63	49841	11375	-1433	29081	56579	1496	20760	-45204
2	2		2	2		728	52697	9699	-281	32082	54964	1008	20615	-45265
2	2		2	3		1025	51107	12161	668	28966	56681	357	22141	-44521

*TPL sostegno 117/14*

- Che i tpl unificati con cui sono calcolati i sostegni unificati, nell'ipotesi MSA sono i seguenti

IPOTESI	STATO DEI CONDUTTORI	CONDUTTORE RQUT0000C2/1			CORDA DI GUARDIA (*) LC50/1 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
<b>NORMALE</b>	<b>MSA (daN)</b>	8766	2694	220	(5570)	(1497)	(1131)
<b>ECCEZIONALE (**)</b>	<b>MSA (daN)</b>	4463	1487	5450	(2785)	(749)	(3476)

*TPL unificati per sostegni E*

IPOTESI	STATO DEI CONDUTTORI	CONDUTTORE RQUT0000C2/1			CORDA DI GUARDIA LC50/1		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
<b>NORMALE</b>	<b>MSA (daN)</b>	3536	2694	5450	(3225)	(1497)	(3476)
<b>ECCEZIONALE (*)</b>	<b>MSA (daN)</b>	0	0	0	0	0	0

*TPL unificati per sostegni E come capolinea*

- Che confrontando i TPL effettivi sui sostegni di linea (117/1, e 117/14) emerge che, nell'ipotesi normale, sui conduttori si ha una differenza di forza trasversale T agente, rispetto a quella unificata, pari a  $8766-6121,4 = 2644,6$  daN. Stessa considerazione si può fare anche per la forza P agente sui conduttori la cui differenza è pari a  $2694-946,1=1747,9$  daN. Sui sostegni utilizzati come capolinea 117/7 e 117/8 la differenza di forza trasversale T è pari a  $3536-962,1=2573,9$  daN. Anche per i sostegni capolinea la medesima considerazione si può fare sull'azione verticale P dove la differenza è pari a  $2694-940,6=1753,4$  daN.
- Che, per i sostegni di linea 117/1, e 117/14, il margine di forza trasversale T, pari a  $2644,6 \times 3 = 7932,9$  daN, e forza verticale P, pari a  $1747,9 \times 3 = 5243,7$  daN, è superiore all'incremento di TPL dovuti all'installazione della seconda fune di guardia (T=1615,6 daN; P=236,4 daN; L=159,2 daN).
- Che, per i sostegni capolinea 117/7 e 117/8, il margine di forza trasversale T, pari a  $2573,9 \times 3 = 7721,7$  daN, e forza verticale P, pari a  $1753,4 \times 3 = 5260,2$  daN, è superiore all'incremento di TPL dovuti all'installazione della seconda fune di guardia (T=451,6 daN; P=479,1 daN; L=668,6 daN).

- Che i TPL della singola fune installata sono sempre di molto inferiori ai TPL della fune utilizzati nel calcolo del sostegno unificato;

### ASSEVERA

**l'idoneità statica** nei confronti della resistenza e della stabilità dei sostegni unificati di tipo "E" posti

- ✓ ai picchetti 117/1, 117/7, 117/8 e 117/14 dei nuovi raccordi aerei 220 kV tra la nuova SE e la linea 220 kV "Oristano - Sulcis" nelle condizioni geometriche e di carico definite nei sopraccitati allegati.

In fase esecutiva sarà comunque verificata la struttura del sostegno con il nuovo cimino progettato per ospitare le due funi di guardia.

Spresiano, Dicembre 2020

Il progettista strutturale



The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular blue stamp. The stamp contains the text: "ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TRENTO", "A 3168", "Civile e Ambientale", and "C. U. ING. GIUSTA BETTIOL".



**ASSEVERAZIONE STATICA DEI SOSTEGNI DI TIPO "E" 220 KV D.T.**

La sottoscritta **Ing. Giulia Bettiol** - Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di TREVISO al n° A3168, titolare della Società di Ingegneria "BETTIOL Ing. LINO Srl" con sede a Spresiano (TV) in Via G. Marconi n.7,

**VISTE**

La Normativa Italiana CEI 11- 4 settembre 1998 in cui si definiscono i carichi agenti sui sostegni metallici delle linee elettriche e le condizioni di carico da considerare per i medesimi (TPL);

La Normativa Italiana D.M.17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" in cui si definiscono i carichi sismici agenti sulla struttura in riferimento al sito di installazione;

**ESAMINATI**

La verifica di resistenza strutturale del sostegno riportata nelle relazioni di calcolo fornite da Terna S.p.A., di seguito allegate:

- RAPPORTO CESI A6032490: "VERIFICA AI CARICHI DI ESERCIZIO E SISMICI DI TRALICCI TIPO PER LINEE ELETTRICHE SERIE 220 kV A SEMPLICE E DOPPIA TERNA". Linea elettrica aerea a 220Kv Doppia Terna. Conduttori alluminio acciaio  $\phi 31,5$ . Calcolo di verifica dei sostegni di tipo "E" Zone A e B.
- DOCUMENTO TERNA UL00240: LINEA ELETTRICA AEREA A 220 kV DOPPIA TERNA A TRIANGOLO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "A". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "E".
- DOCUMENTO TERNA UL00241: LINEA ELETTRICA AEREA A 220 kV DOPPIA TERNA A TRIANGOLO. CONDUTTORI  $\phi 31,5$  mm – EDS 21% - ZONA "B". UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "E".
- Gli elaborati grafici costruttivi del sostegno e dei monconi di fondazione fornito da Terna S.p.A.

**CONSIDERANDO**

- Che i sostegni sono utilizzati in una configurazione non prevista da unificazione in quanto il cimino sarà modificato per ospitare 2 funi di guardia, mentre l'unificazione ne considera solo una;
- Che i TPL effettivi dei sostegni V utilizzati nei raccordi sono riportati nelle tabelle seguenti:

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	---Structure Loads---			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
1	2	MSA dx	1	1		1870	10041	-1004	725	4517	13697	1145	5524	-14701
1	2		1	2		1873	10081	-1006	727	4542	13689	1147	5540	-14695
1	2		2	1		7159	35604	8659	2770	18502	59615	4389	17101	-50955
1	2		2	2		6356	32201	9372	1879	15516	60465	4477	16686	-51092
1	2		2	3		4092	36851	9006	889	18632	59571	3203	18218	-50564
2	2	MSA sn	1	1		1870	5825	-1375	725	3086	14089	1145	2739	-15464
2	2		1	2		1873	5856	-1376	727	3103	14085	1147	2753	-15462
2	2		2	1		7159	23173	7737	2770	14330	60753	4389	8843	-53016
2	2		2	2		6356	19624	8325	1879	11206	61410	4477	8418	-53085
2	2		2	3		4092	24493	7910	889	14477	60714	3203	10016	-52805

*TPL sostegno 117/2*

LC #	WC #	Load Case Description	Set No.	Phase No.	Attach. Joint Labels	---Structure Loads---			--Loads from back span--			-Loads from ahead span-		
						Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.	Vert.	Trans.	Long.
1	2	MSA dx	1	1		2364	12048	1080	1145	6604	14234	1220	5445	-13155
1	2		1	2		2364	12177	1042	1146	6707	14186	1218	5471	-13144
1	2		2	1		9461	44364	-9613	4384	21067	49583	5077	23296	-59196
1	2		2	2		8023	42125	-11217	4011	22023	49167	4011	20102	-60384
1	2		2	3		6609	44249	-9482	3651	20801	49696	2958	23448	-59178
2	2	MSA sn	1	1		2364	8066	1592	1145	3888	15202	1220	4177	-13610
2	2		1	2		2364	8189	1570	1146	3994	15175	1218	4196	-13605
2	2		2	1		9461	32632	-8236	4384	13013	52278	5077	19619	-60515
2	2		2	2		8023	30309	-9515	4011	14038	52013	4011	16270	-61527
2	2		2	3		6609	32531	-8152	3651	12738	52346	2958	19793	-60498

*TPL sostegno 117/13*

- Che i tpl unificati con cui sono calcolati i sostegni unificati, nell'ipotesi MSA sono i seguenti

IPOTESI	STATO DEI CONDUTTORI	CONDUTTORE RQUT0000C2/1			CORDA DI GUARDIA (*) LC50/1 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
<b>NORMALE</b>	<b>MSA (daN)</b>	8766	2694	220	(5570)	(1497)	(1131)
<b>ECCEZIONALE (**)</b>	<b>MSA (daN)</b>	4463	1487	5450	(2785)	(749)	(3476)

*TPL unificati per sostegni E*

- Che confrontando i TPL effettivi sui sostegni di linea emerge che, nell'ipotesi normale, sui conduttori si ha una differenza di forza trasversale T agente, rispetto a quella unificata, pari a

$8766-4436 = 4330$  daN. Stessa considerazione si può fare anche per la forza P agente sui conduttori la cui differenza è pari a  $2694-946,1=1747,9$  daN..

- Che, per i sostegni di linea 117/1, 117/2, 117/13 e 117/14, il margine di forza trasversale T, pari a  $4330 \times 3 = 12990$  daN, e forza verticale P, pari a  $1747,9 \times 3 = 5243,7$  daN, è superiore all'incremento di TPL dovuti all'installazione della seconda fune di guardia. Che oltre a tale margine i sostegni a doppia terna prevedono l'impiego di 6 conduttori mentre nei sostegni a doppia terna impiegati con mensola a bandiera sono impiegati solo 3 conduttori.
- Che i TPL della singola fune installata sono sempre di molto inferiori ai TPL della fune utilizzati nel calcolo del sostegno unificato;

### ASSEVERA

**l'idoneità statica** nei confronti della resistenza e della stabilità dei sostegni unificati di tipo "E" doppia terna posti

- ✓ ai picchetti 117/2, e 117/13 dei nuovi raccordi aerei 220 kV tra la nuova SE e la linea 220 kV "Oristano - Sulcis" nelle condizioni geometriche e di carico definite nei sopraccitati allegati.

In fase esecutiva sarà comunque verificata la struttura del sostegno con il nuovo cimino progettato per ospitare le due funi di guardia.

Spresiano, Dicembre 2020

Il progettista strutturale



The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular official stamp. The stamp is from the 'ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TRAPANI' and includes the text 'A 3186', 'Civile e Ambientale', and 'ING. GIULIA BETTIOL'.