

“TACCU SA PRUNA”

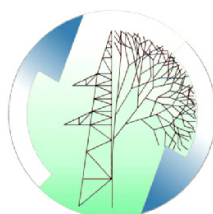
Progetto di impianto di accumulo idroelettrico ad alta flessibilità

Connessione alla RTN – Piano Tecnico delle Opere RTN

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



GEOTECH S.r.l.

SOCIETA' DI INGEGNERIA
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)
Tel. +39 0342610774
E-mail: info@geotech-srl.it
Sito: www.geotech-srl.it

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - Stazione Elettrica Sanluri



| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|---|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| 00 | PRIMA EMISSIONE | Dicembre 2021 | Geotech S.r.l | Geotech S.r.l | Geotech S.r.l . |
| 00 | PRIMA EMISSIONE A SEGUITO DI PERMESSO ALL'UTILIZZO DEL PROGETTO SE SANLURI DA PARTE DI TERNA RETE ITALIA IN DATA 10/06/2022 | Giugno 2022 | Geotech S.r.l | Geotech S.r.l | Edison S.p.A. |
| | | | | | |

Codice commessa: G929 G929_DEF_R_113_RTN_S_disc_el_te_SE_1-1_REV00



Sommario

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | CONTESTO E SCOPO DELL’OPERA..... | 4 |
| 3 | RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI | 5 |
| 3.1 | NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO..... | 5 |
| 4 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AUTORIZZAZIONI..... | 6 |
| 5 | COORDINAMENTO DELL’ISOLAMENTO PER RETI AT..... | 9 |
| 6 | CORRENTI DI CORTO CIRCUITO E CORRENTI TERMICHE NOMINALI..... | 10 |
| 7 | DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA | 11 |
| 7.1 | APPARECCHIATURE AT E COMPONENTI DI STAZIONE | 14 |
| 7.1.1 | Sezione 380 kV..... | 14 |
| 7.1.2 | Sezione 150 kV:..... | 16 |
| 7.1.3 | Interruttore | 21 |
| 7.1.4 | Sezionatori | 22 |
| 7.1.5 | Trasformatori amperometrici per misura e protezione | 22 |
| 7.1.6 | Trasformatori voltmetrici per misura e protezione..... | 22 |
| 7.1.7 | Sostegni per le apparecchiature di stazione | 22 |
| 7.1.8 | Tralicci di amarro linea | 22 |
| 7.1.9 | Sistemi di sbarre e conduttori di collegamento..... | 23 |
| 8 | ASSETTO DI STAZIONE CAVIDOTTI OPERE CIVILI..... | 24 |
| 9 | IMPIANTO DI TERRA..... | 25 |
| 9.1 | PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI..... | 25 |
| 10 | SERVIZI AUSILIARI | 26 |
| 10.1 | SCHEDA DI ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI AUSILIARI IN CORRENTE ALTERNATA..... | 26 |
| 10.2 | COMPOSIZIONE SCHEMA ALIMENTAZIONE DEI S.A. IN CORRENTE CONTINUA | 26 |
| 10.2.1 | Dimensionamento del sistema di alimentazione in c.c. | 26 |
| 10.2.2 | Raddrizzatore carica batterie a due rami..... | 27 |
| 10.2.3 | Segnalazioni | 28 |
| 10.2.4 | Strumentazione..... | 29 |
| 10.3 | COLLEGAMENTI MT/BT..... | 31 |
| 10.4 | SERVIZI GENERALI..... | 31 |



| | | |
|-----------|--|-----------|
| 10.4.1 | <i>Impianti luce e f.m. di stazione</i> | 31 |
| 10.4.2 | <i>Impianti tecnologici di edificio</i> | 31 |
| 10.4.3 | <i>Impianti di illuminazione</i> | 32 |
| 10.4.4 | <i>Impianti prese FM</i> | 34 |
| 10.4.5 | <i>Impianti di riscaldamento</i> | 35 |
| 10.4.6 | <i>Impianti di condizionamento</i> | 35 |
| 10.4.7 | <i>Attività soggette al controllo dei VVF</i> | 35 |
| 10.4.8 | <i>Impianti di controllo accessi</i> | 36 |
| 10.4.9 | <i>Impianto antintrusione</i> | 37 |
| 11 | SISTEMA DI PROTEZIONE COMANDO E CONTROLLO | 38 |
| 12 | SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO STAZIONI TERNA SPA | 39 |
| | NOTA A MARGINE | 41 |



1 PREMESSA

Il presente lavoro, redatto dalla Società di Ingegneria GEOTECH S,r,l,, con sede in via Nani, 7 a Morbegno (SO) costituisce la “Relazione di compatibilità idraulica” a supporto della realizzazione della futura Stazione Elettrica 150/380 kV di Sanluri e ai raccordi entra-esce della medesima alla linea esistente 380 kV “Ittiri – Selargius”. Tali interventi fanno parte delle opere propedeutiche alla connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità per una potenza di immissione di 341,4 MW e in prelievo di 391,8 MW, da realizzarsi nel territorio comunale di Esterzili (ex provincia SU) da parte della società Edison S.p.A in qualità di proponente.

Il progetto delle opere RTN di Sanluri (stazione elettrica e raccordi aerei entra-esce sulla esistente “Ittiri – Selargius”) è stato in precedenza presentato in autorizzazione da un altro proponente in quanto facente parte di una sua STMG. Essendone venuti a conoscenza nel corso di un tavolo tecnico, il proponente Edison S.p.A. ha richiesto ufficialmente la possibilità a Terna S.p.A. di utilizzare, al fine di minimizzare l’uso del suolo e ottimizzare la risorse di rete, lo stesso progetto e connettersi pertanto a tale stazione. In data 10/06/2022 il Gestore della Rete, con apposita nota, concedeva al proponente l’uso del progetto per la connessione dell’impianto di pompaggio di Taccu Sa Pruna. Nel presente PTO viene pertanto fatto proprio tale progetto mantenendone intatte le caratteristiche tecniche nonché l’inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto.

Oggetto del presente Disciplinare è la descrizione delle caratteristiche tecniche e prestazionali degli elementi inerenti la parte di impiantistica elettrica della futura Stazione Elettrica “SE Sanluri” fornendo i parametri necessari alla individuazione dei materiali e delle opere previste a progetto.



2 CONTESTO E SCOPO DELL'OPERA

Oggetto della presente relazione, come già detto in premessa, è la futura Stazione Elettrica RTN 380/150 kV “SE Sanluri”. Tale opera è necessaria per il collegamento alla RTN dell'impianto di pompaggio descritto al capitolo precedente: la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), rilasciata da Terna con codice pratica 202101454 del 29/01/2022, prevede un collegamento in antenna a 380 kV su una nuova Stazione Elettrica di smistamento a 380 kV della RTN che dovrà essere a sua volta collegata, per il tramite di due nuovi elettrodotti RTN a 380 kV, con una nuova SE RTN 380 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV “Ittiri – Selargius”.

Si prevede pertanto la realizzazione di una nuova Stazione Elettrica 380/150 kV nel Comune di Sanluri (ex provincia SU) da collegare alla Stazione Elettrica in progetto “SE Nurri 2”, mediante due elettrodotti aerei 380 kV ciascuno di lunghezza circa pari a 30 km. La “SE Sanluri” verrà a sua volta collegata tramite due raccordi aerei in singola terna per l'entra-esce alla linea RTN 380 kV “Ittiri – Selargius”.



3 RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI

3.1 *Norme tecniche di riferimento*

Le caratteristiche delle realizzazioni in genere, degli impianti, dei loro componenti, dovranno rispondere alle norme tecniche, a quelle di legge ed ai regolamenti vigenti ed in particolare dovranno essere conformi a:

- Vincoli ambientali specifici del territorio in cui verranno inseriti;
- Prescrizioni delle Autorità Locali di controllo ASL e di vigilanza INAIL (ARPA) e VV.F;
- Quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- D.lgs. n.81 del 09 aprile 2008 e sue modifiche: "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro";
- Legge 1° marzo 1968, n. 186 "disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici, ed elettronici";
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 "installazione degli impianti";
- Modalità per la Dichiarazione di conformità di tutti gli impianti;
- Marcatura CE o dichiarazione CE ove richiesta;
- Prescrizioni delle Autorità Locali di controllo ASL e di vigilanza INAIL (ARPA) e VV. F;
- Legge 1° marzo 1968, n. 186 "disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici, ed elettronici";
- Guida Tecnica Allegato Terna A.70 e A 72.
- Delibera AEEG 08/03/2012 n. 84/12: "Interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale".
- Norme CEI, CEI-EN, in caso di mancanza di riferimenti nazionali e/o europei, quelle IEC (International Electrotechnical Commission), UN.EL.-U.N.I./I.S.O.- CEE.
- «Norme tecniche per le costruzioni» Pubblicato nella Gazz. Uff. 20 febbraio 2018, n. 42, S.O.



4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AUTORIZZAZIONI

L'area di sedime del progetto della nuova Stazione Elettrica di trasformazione 150/380 kV "SE Sanluri" è situata nel comune di Sanluri (SU) sulla destra idrografica di Riu Sassuni, in località Genna de Bentu.

La futura Stazione Elettrica e le opere ad essa connessa occuperanno complessivamente un'area di 155.275 m² circa che comprende:

- Le strade perimetrali di accesso e servizio;
- I piazzali interni;
- Le scarpate necessarie al rimodellamento del terreno per il piano di posa;
- Le fasce esterne per le opere di mitigazione;
- L'area per la realizzazione ex-novo della strada di accesso alla stazione;
- Le aree necessarie al rimodellamento e alla sistemazione della strada esistente che verrà utilizzata per l'accesso all'area in progetto.

L'area vera e propria di stazione, quella ricompresa all'interno delle recinzioni, sarà invece circa di 67.530 m². Dal punto di vista orografico l'area di pertinenza della futura Stazione Elettrica è situata in una zona pianeggiante; ciò nonostante, data soprattutto l'estensione areale del piano di imposta della SE, saranno necessari interventi di modellazione del terreno con il metodo "scavo – riporto" che porteranno il piano di posta ad una quota di 152,50 m.

Per un inquadramento topografico dell'area di progetto, si rimanda ai seguenti elaborati di dettaglio:

- "Planimetria stato di fatto - Stazione Elettrica Sanluri" (cod. G929_DEF_T_090_RTN_S_plan_stato_fatto_SE_1-1_REV00);
- "Planimetria di progetto - Stazione Elettrica Sanluri" (cod. G929_DEF_T_091_RTN_S_plan_prog_SE_1-1_REV00);
- "Sezioni stato di fatto e di progetto - Stazione Elettrica Sanluri" (cod. G929_DEF_T_092_RTN_S_sez_fatto_prog_SE_1-2_REV00).

Si riporta invece, a titolo di inquadramento, un estratto delle opere in progetto su base ortofoto in scala 1:5.000.



| LEGENDA: | | OPERE IN PROGETTO CONNESSIONE RTN: | |
|-----------------|--|---|---|
| | Limiti Comunali | | Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Nord |
| | Linee AT esistenti | | Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud |
| | Stazione Utente altro produttore (non facente parte del presente procedimento autorizzativo) | | Raccordo aereo 380 kV ST "Ittiri - SE Sanluri" |
| | Viabilità di accesso alla "SE Sanluri" | | Raccordo aereo 380 kV ST "SE Sanluri - Selargius" |
| | | | Demolizione tratto di linea aerea 380 ST "Ittiri - Selargius" |
| | | | Stazione Elettrica 380/150 kV "SE Sanluri" |
| | | | Scarpata di raccordo |
| | | | Fascia per mitigazioni ambientali |

Fonte dati basi ortofoto:
CGR Anno 2019 risoluzione pixel 20cm x 20cm

Inquadramento area di su base ortofoto al 5.000 (estratto non in scala)



GEOTECH S.r.l.

Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 6107 74 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it

Dal punto di vista catastale, l'area della stazione coinvolge diverse particelle del foglio 17 di Sanluri. Per il dettaglio in merito si rimanda alla tavola "Planimetria catastale con API - Stazione Elettrica Sanluri e raccordi aerei" (cod. G929_DEF_T_084_RTN_S_plan_cat_API_1-1_REV00).



5 COORDINAMENTO DELL'ISOLAMENTO PER RETI AT

La nuova Stazione Elettrica “SE Sanluri” sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e stalli tradizionali: essa sarà pertanto del tipo AIS (Air Insulated Substation) cioè con isolamento sbarre e sezionamenti in aria, unità funzionali in SF6. Essa sarà dotata di 3 sezioni, due a 150 kV e una a 380 kV, con isolamento in aria e stalli tradizionali. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo sulla disposizione elettromeccanica del presente elaborato.



6 CORRENTI DI CORTO CIRCUITO E CORRENTI TERMICHE NOMINALI

Il dimensionamento previsto per le correnti di corto circuito trifase, è quello previsto dal progetto standard TERNA (potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto) è pari a: 63,0 kA (50 kA) in funzione delle indicazioni fornite da Terna in sede di analisi esecutiva.

Le correnti di dimensionamento sono:

- Per gli apparati 150 kV
 - Per le sbarre: 2000 A
 - Per gli stalli : 1250 A.
- Per gli apparati 380 kV
 - Per le sbarre: 4000 A
 - Per gli stalli : 3150 A.



7 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

Nella sezione 380 kV sono previsti 12 stalli:

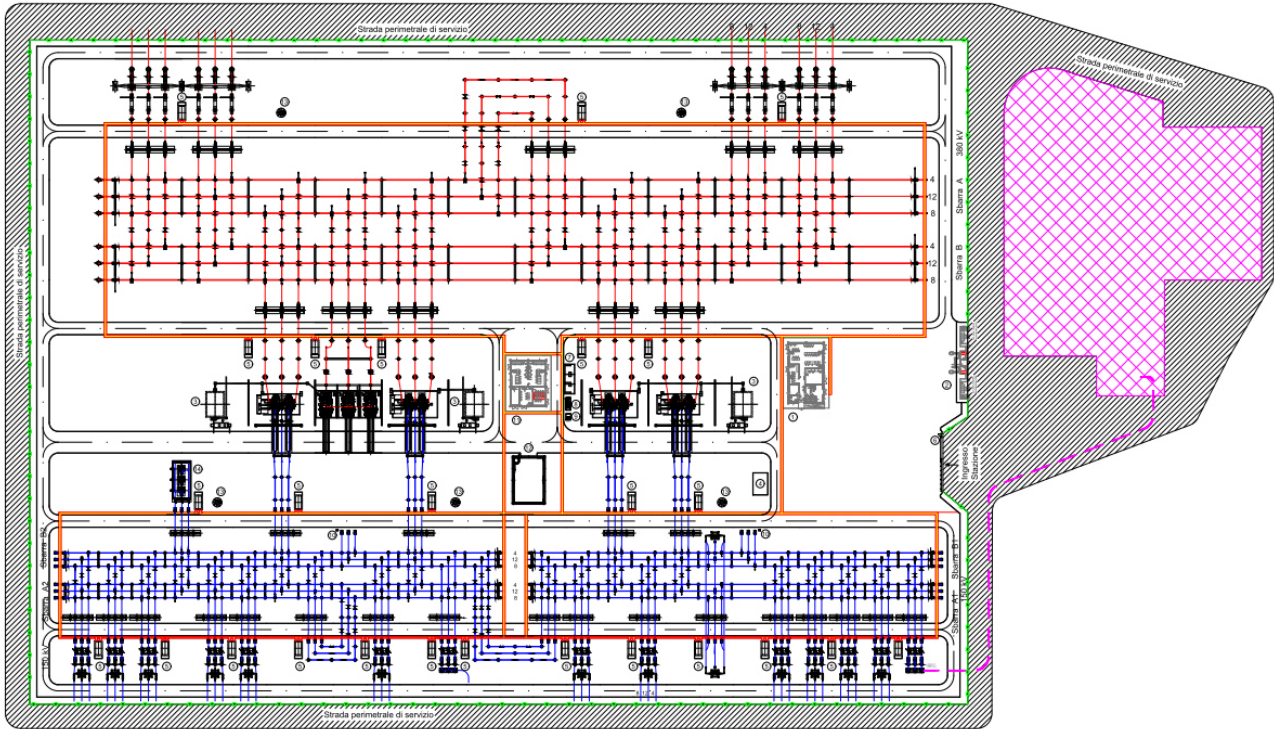
- 2 per il parallelo sbarre;
- 4 per i trasformatori (si prevede l'installazione di 4 macchine 380/150 kV da 400 MVA)
- 1 per il reattore;
- 5 per l'arrivo di linee in aereo o cavo interrato.

Nelle due sezioni 150 kV sono previsti in totale 25 stalli così suddivisi:

- Sezione dx (12 stalli totali) anche denominata sezione 1:
 - 1 stallo per il parallelo sbarre tra le due sezioni;
 - 2 stalli per i trasformatori;
 - 7 stalli per l'arrivo di linee in aereo o cavo interrato;
 - 1 stallo aereo per il parallelo sbarre;
 - 1 stallo per il trasformatore induttivo di potenza (TIP);
- Sezione sx (13 stalli totali) anche denominata sezione 2:
 - 1 stallo per il parallelo sbarre tra le due sezioni;
 - 2 stalli per il parallelo sbarre;
 - 2 stalli per i trasformati;
 - 7 stalli per l'arrivo di linee in aereo o cavo interrato;
 - 1 stallo per i condensatori.

Nella stessa sarà presente un edificio comandi e servizi ausiliari oltre che opere accessorie e alla viabilità esistente.

Nella figura sottostante è rappresentata, con un estratto non in scala, la configurazione elettromeccanica della futura SE. Per un maggiore dettaglio si rimanda alla tavola "Planimetria opere elettromeccaniche - Stazione Elettrica Sanluri" (cod. G929_DEF_T_093_RTN_S_plan_em_SE_1-1_REV00).



Planimetria opere elettromeccaniche "SE Sanluri" (estratto non in scala)

Con le indicazioni della norma Norme CEI e gli standard di TERNA contenuti nelle specifiche di riferimento, si ottengono le distanze adeguate ai fini dell'esercizio, della manutenzione, garantendo in particolare:

- La possibilità di circolazione per gli operatori in condizioni di sicurezza all'interno del perimetro della stazione;
- La circolazione, dei normali mezzi di manutenzione sulla viabilità interna;
- Alloggiamento delle apparecchiature periferiche di protezione e controllo in appositi chioschi prefabbricati, posizionati come indicato nelle planimetrie allegate.



Sempre con riferimento alla CEI 99-2 ed alle specifiche TERNA, le distanze progettuali principali adottate, sono indicate dalla seguente tabella:

| SEZIONE | PRINCIPALI DISTANZE DI PROGETTO | m |
|----------------|---|----------|
| 150 kV | Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori in sorpasso | 2,20 |
| 150 kV | Distanza tra le fasi adiacenti di due sistemi di sbarre | 6,00 |
| 150 kV | Larghezza degli stalli | 11,00 |
| 150 kV | Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra) | 4,50 |
| 150 kV | Quota asse sbarre | 7,50 |
| 380 kV | Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori in sorpasso | 5,50 |
| 380 kV | Distanza tra le fasi adiacenti di due sistemi di sbarre | 11,00 |
| 380 kV | Larghezza degli stalli | 22,00 |
| 380 kV | Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra) | 6,50 |
| 380 kV | Quota asse sbarre | 11,80 |



7.1 Apparecchiature AT e componenti di stazione

Le apparecchiature ed i componenti principali AT sono i seguenti:

7.1.1 Sezione 380 kV

| STALLO LINEA CON PORTALE H21 CON SCARICATORE $I_n = 4.000$ A - CORRENTI DI CTO CTO 63 kA | | | |
|--|--|-----------------|--------------------------|
| Elenco apparecchiature 380 kV | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| Y1 | Interruttore | 5 | ING INT 0001 |
| T31 | TA ad affidabilità incrementata | 15 | INS AA S 01 |
| Y12 | Sezionatore orizzontale con lame di terra | 5 | INS AS S 01 |
| Y13 | Sezionatore verticale | 10 | INS AS S 01 |
| Y41 | TVC | 15 | INS AV S 01 |
| Y61 | Bobina di sbarramento onda convogliata (BOC) | 10 | PP 00061 B ST 0002 |
| Y56 | Scaricatore | 15 | INS AZ S 01 |
| Elenco isolatori 380 kV (2) | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| J01/1 | Isolatore di manovra | 45 | INS CI S 01 |
| J01/3 | Isolatore portante | 90 | INS CI S 01 |
| J01/4 | Isolatore portante (5) | 60 | INS CI S 01 |

| STALLO PARALLELO SBARRE CON INTERRUTTORE $I_n = 4.000$ A - CORRENTI DI CTO CTO 63 kA | | | |
|--|--|--|--|
|--|--|--|--|



| Elenco apparecchiature 380 kV | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| Y1 | Interruttore | 1 | ING INT 0001 |
| Y13 | Sezionatore verticale | 1 | INS AS S 01 |
| T31 | TA ad affidabilità incrementata | 3 | INS AA S 01 |
| Elenco isolatori 380 kV (1) | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| J01/1 | Isolatore di manovra | 3 | INS CI S 01 |
| J01/2 | Isolatore portante | 3 | INS CI S 01 |
| J01/3 | Isolatore portante | 20 | INS CI S 01 |

| STALLO REATTORE DI RIFASAMENTO - CORRENTI DI CTO CTO 63 kA | | | |
|---|----------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Elenco apparecchiature 380 kV | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| Y1 | Interruttore | 1 | ING INT 0001 |
| Y13 | Sezionatore verticale | 2 | INS AS S 01 |
| T31 | TA ad affidabilità incrementata | 3 | INS AA S 01 |
| Y56 | Scaricatore | 3 | INS AZ S 01 |
| MR10 | Reattore monofase di rifasamento | 3 | INS MR S 05 |
| Elenco isolatori 380 kV (1) | | | |



| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
|--------|----------------------|----------|-------------------|
| J01/1 | Isolatore di manovra | 6 | INS CI S 01 |
| J01/3 | Isolatore portante | 17 | INS CI S 01 |
| J01/4 | Isolatore portante | 6 | INS CI S 01 |

| STALLO ATR 380/150 kV COLLEGAMENTO IN TUBO - CORRENTI DI CTO CTO 63 kA | | | |
|--|---------------------------------|----------|-------------------|
| Elenco apparecchiature 380 kV | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| Y1 | Interruttore | 4 | ING INT 0001 |
| Y13 | Sezionatore verticale | 8 | INS AS S 01 |
| T31 | TA ad affidabilità incrementata | 12 | INS AA S 01 |
| Y56 | Scaricatore | 12 | INS AZ S 01 |
| A213 | ATR | 4 | ING STZ AUTO 01 |

7.1.2 Sezione 150

kV:

| STALLO LINEA DIRITTA CON SCARICATORE - CORRENTI DI CTO CTO 40 kA | | | |
|--|---------------------|----------|-------------------|
| Elenco apparecchiature 132-150 kV | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| Y4/6 | Interruttore 132 kV | 11 | ING INT 0001 |
| Y3/6 | Interruttore 150 kV | 11 | ING INT 0001 |



| T35-T36 | TA ad affidabilità incrementata 132 kV | 33 | INS AA S 01 |
|--|--|-----------------|--------------------------|
| T37-T38 | TA ad affidabilità incrementata 150 kV | 33 | INS AA S 01 |
| Y21/4 | Sezionatore orizzontale con lame di terra | 11 | INS AS S 01 |
| Y22/4 | Sezionatore verticale | 22 | INS AS S 01 |
| Y44/1 | TVC 132 kV | 33 | INS AV S 01 |
| Y46/1 | TVC 150 kV | 33 | INS AV S 01 |
| Y61 | Bobina di sbarramento onde convogliate (BOC) | 11 | PP 00061 B ST 0002 |
| Y58 | Scaricatore 132 kV | 33 | ING AZ 001 |
| Y59 | Scaricatore 150 kV | 11 | ING AZ 001 |
| Elenco isolatori 132-150 kV (1) | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| J03/1 | Isolatore di manovra | 66 | INS CI S 01 |
| J03/2 | Isolatore portante | 88 | INS CI S 01 |
| J03/3 | Isolatore portante | 165 | INS CI S 01 |

| CONGIUNTORE SBARRE LONGITUDINALE CON INTERRUTTORE | | | |
|--|---------------------|-----------------|--------------------------|
| Elenco apparecchiature 132-150 kV | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| Y4/6 | Interruttore 132 kV | 3 | ING INT 0001 |
| Y3/6 | Interruttore 150 kV | 3 | ING INT 0001 |



| T35-T36 | TA ad affidabilità incrementata 132 kV | 9 | INS AA S 01 |
|--|--|-----------------|--------------------------|
| T37-T38 | TA ad affidabilità incrementata 150 kV | 9 | INS AA S 01 |
| Y22/4 | Sezionatore verticale | 6 | INS AS S 01 |
| Elenco isolatori 132-150 kV (1) | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| J03/1 | Isolatore di manovra | 18 | INS CI S 01 |
| J03/2 | Isolatore portante | 36 | INS CI S 01 |
| J03/3 | Isolatore portante | 18 | INS CI S 01 |

| CONGIUNTORE SBARRE LONGITUDINALE SENZA INTERRUTTORE | | | |
|--|-----------------------|-----------------|--------------------------|
| Elenco apparecchiature 132-150 kV | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| Y22/4 | Sezionatore verticale | 6 | INS AS S 01 |
| Elenco isolatori 132-150 kV (1) | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| J03/1 | Isolatore di manovra | 18 | INS CI S 01 |
| J03/2 | Isolatore portante | 48 | INS CI S 01 |
| J03/3 | Isolatore portante | 18 | INS CI S 01 |

STALLO ATR 380/132-150 kV - COLLEGAMENTO IN TUBO - CORRENTI DI CTO CTO 40 kA



| Elenco apparecchiature 132-150 kV | | | |
|--|--|-----------------|--------------------------|
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| Y4/6 | Interruttore 132 kV | 4 | ING INT 0001 |
| Y3/6 | Interruttore 150 kV | 4 | ING INT 0001 |
| Y22/4 | Sezionatore verticale | 8 | INS AS S 01 |
| T35-T36 | TA ad affidabilità incrementata 132 kV | 12 | INS AA S 01 |
| T37-T38 | TA ad affidabilità incrementata 150 kV | 12 | INS AA S 01 |
| Y58 | Scaricatore 132 kV | 12 | INS AZ S 01 |
| Y59 | Scaricatore 150 kV | 12 | INS AZ S 01 |
| Elenco isolatori 132-150 kV (1) | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| J03/1 | Isolatore di manovra | 24 | INS CI S 01 |
| J03/2 | Isolatore portante | 80 | INS CI S 01 |
| J03/3 | Isolatore portante | 24 | INS CI S 01 |

| STALLO BATTERIA CONDENSATORI DI RIFASAMENTO - CORRENTI DI CTO CTO 40 kA | | | |
|--|---------------------|-----------------|--------------------------|
| Elenco apparecchiature 132-150 kV | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| Y3/6 | Interruttore 150 kV | 1 | ING INT 0001 |
| Y4/6 | Interruttore 132 kV | 1 | ING INT 0001 |



| Y22/4 | Sezionatore verticale | 2 | INS AS S 01 |
|--|--|----------|-------------------|
| T35-T36 | TA ad affidabilità incrementata 132 kV | 3 | INS AA S 01 |
| T37-T38 | TA ad affidabilità incrementata 150 kV | 3 | INS AA S 01 |
| MC30 | Batteria di condensatori di rifasamento 150 kV | 1 | INS MC S 01 |
| MC40 | Batteria di condensatori di rifasamento 132 kV | 1 | INS MC S 01 |
| Elenco isolatori 132-150 kV (1) | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| J03/1 | Isolatore di manovra | 6 | INS CI S 01 |
| J03/2 | Isolatore portante | 8 | INS CI S 01 |
| J03/3 | Isolatore portante | 6 | INS CI S 01 |

| STALLO LINEA CON USCITA IN CAVO CON SCARICATORE - CORRENTI DI CTO CTO 40,0 kA | | | |
|--|---|----------|-------------------|
| Elenco apparecchiature 132-150 kV | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| Y4/6 | Interruttore 132 kV | 2 | ING INT 0001 |
| Y3/6 | Interruttore 150 kV | 2 | ING INT 0001 |
| T35-T36 | TA ad affidabilità incrementata 132 kV | 6 | INS AA S 01 |
| T37-T38 | TA ad affidabilità incrementata 150 kV | 6 | INS AA S 01 |
| Y21/4 | Sezionatore orizzontale con lame di terra | 2 | INS AS S 01 |
| Y22/4 | Sezionatore verticale | 4 | INS AS S 01 |



| | | | |
|--|----------------------|-----------------|--------------------------|
| Y44/1 | TVC 132 kV | 6 | INS AV S 01 |
| Y46/1 | TVC 150 kV | 6 | INS AV S 01 |
| LK123 | Terminale aria-cavo | 6 | UX LK 123 |
| Y58 | Scaricatore 132 kV | 6 | ING AZ 001 |
| Y59 | Scaricatore 150 kV | 6 | ING AZ 001 |
| Elenco isolatori 132-150 kV (1) | | | |
| Codice | Descrizione | Quantità | Specifica Tecnica |
| J03/1 | Isolatore di manovra | 12 | INS CI S 01 |
| J03/2 | Isolatore portante | 16 | INS CI S 01 |
| J03/3 | Isolatore portante | 30 | INS CI S 01 |

Nel seguito vengono descritte le principali caratteristiche costruttive e funzionali delle apparecchiature e dei componenti principali di stazione.

7.1.3 Interruttore

Gli interruttori, di tipo tripolare, sono dotati di:

- n. 1 circuito di chiusura a lancio di tensione tripolare;
- n. 2 circuiti di apertura a lancio di tensione unipolari, meccanicamente ed elettricamente indipendenti;
- n. 1 circuito di apertura a mancanza di tensione (escludibile).

Il ciclo di operazioni nominali è: O - 0.3 s – CO - 1 min - CO.

Saranno previsti, il blocco della chiusura ed il blocco della apertura o, in alternativa, l'apertura automatica con blocco in aperto, in funzione dei livelli delle grandezze controllate relative ai fluidi di manovra e d'interruzione.

La "massima non contemporaneità tra i poli in chiusura" sarà ≤ 5.0 ms; la "massima non contemporaneità tra i poli in apertura" sarà ≤ 3.3 ms; la "massima non contemporaneità tra gli elementi di uno stesso polo" sarà ≤ 2.5 ms. Gli interruttori saranno comandabili sia localmente (prova), sia a distanza (servizio), tramite commutatore scelta servizio a chiave (servizio e prova). I pulsanti di comando di chiusura/apertura locali saranno posti all'interno dell'armadio di comando. L'interfaccia degli interruttori verso il sistema di comando e controllo sarà effettuata tramite morsettiere.



7.1.4 Sezionatori

Le apparecchiature di sezionamento AT, per installazione all'esterno, potranno essere manovrate sia manualmente che tramite motorizzazione.

Sarà previsto un armadio dedicato all'interfacciamento con il Sistema Comando e Controllo della stazione che tramite un commutatore potrà assumere tre posizioni (Servizio/Prova/Manuale), che abilitano rispettivamente i comandi remoti, quelli locali (tramite i pulsanti di chiusura/apertura posti negli armadi di comando) e le operazioni manuali (tramite apposita manovella o leva di manovra).

Per i sezionatori combinati con sezionatori di terra, saranno previsti armadi separati per ciascun apparecchio.

Tutti i comandi saranno condizionati da un consenso elettrico di "liceità manovra" proveniente dall'esterno.

La manovra manuale è subordinata allo stato attivo di un Dispositivo Elettromeccanico di Consenso, attivo nella posizione "Manuale" del commutatore di scelta servizio, quando presente il consenso di "liceità manovra" proveniente dall'esterno.

Tali sezionatori saranno dotati di un dispositivo di interblocco meccanico diretto che consente la manovra del sezionatore di terra solo con sezionatore aperto e la manovra del sezionatore solo con sezionatore di terra aperto.

La rilevazione della posizione dei contatti principali dei sezionatori avverrà polo per polo per i sezionatori con comandi unipolari, mentre per quelli a comando tripolare può essere unica.

7.1.5 Trasformatori amperometrici per misura e protezione

Le caratteristiche sono da considerarsi standard di base, in fase esecutiva e comunque prima della fornitura, il Gestore confermerà le caratteristiche in funzione delle protezioni che intende utilizzare. In generale i trasduttori dovranno essere compatibili con le caratteristiche delle protezioni di ultima generazione.

Le tenute di isolamento per le apparecchiature unipolari, di questo tipo, sono caratterizzate dalle tenute verso massa.

7.1.6 Trasformatori voltmetrici per misura e protezione

Le caratteristiche sono da considerarsi standard di base, in fase esecutiva e comunque prima della fornitura, sia il Gestore sia il Produttore, per le rispettive parti di competenza confermeranno le caratteristiche in funzione delle protezioni che si intende utilizzare. In generale i trasduttori dovranno essere compatibili con le caratteristiche delle protezioni di ultima generazione. Le tenute di isolamento caratteristiche delle apparecchiature unipolari sono quelle verso massa.

7.1.7 Sostegni per le apparecchiature di stazione

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature di stazione saranno di tipo tubolare, per le caratteristiche si farà riferimento alle specifiche ed alle tabelle TERNA.

I sostegni saranno completi di tutti gli accessori necessari e predisposti per il loro collegamento alla rete di terra di stazione.

Le carpenterie dovranno essere verificate da tecnico abilitato, che predisporrà apposita Relazione di calcolo, in accordo con il D.M. del 17/01/2018 (NTC 2018).

7.1.8 Tralicci di amarro linea

L'amarro della linea AT dei componenti e delle apparecchiature di stazione saranno di tipo tubolare, caratteristiche di riferimento come indicato specifiche ed alle tabelle unificate TERNA.



I sostegni saranno completi di tutti gli accessori necessari e predisposti per il loro collegamento alla rete di terra di stazione.

Le carpenterie dovranno essere verificate da tecnico abilitato, che predisporrà apposita Relazione di calcolo, in accordo con il D.M. del 17/01/2018 (NTC 2018).

7.1.9 Sistemi di sbarre e conduttori di collegamento

Il sistema di sbarre, realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio conforme alle specifiche tecniche Terna delle quali si riepilogano le caratteristiche principali:

| COMPONENTI | TENSIONE [KV] | DE/DI [MM] | MATERIALE |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|
| Sbarre | 150 | 100/86 | profilo tubolare Al |
| Collegamenti sotto sbarra | 150 | 100/86 | profilo tubolare Al |
| Stallo Linea | 150 | 36 | 1 corda Al |
| Stallo parallelo e trasformatore | 150 | 36 | 2 Corde Al |
| COMPONENTI | TENSIONE [KV] | DE/DI [MM] | MATERIALE |
| Sbarre | 380 | 220/207 | profilo tubolare Al |
| Collegamenti sotto sbarra | 380 | 220/207 | profilo tubolare Al |
| Stallo Linea | 380 | 41.1 | 2 corda Al |
| Stallo parallelo e trasformatore | 380 | 41.1 | 2 Corde Al |



8 ASSETTO DI STAZIONE CAVIDOTTI OPERE CIVILI

Nel documento “Opere civili - Stazione Elettrica Sanluri” (cod. G929_DEF_T_096_RTN_S_op_civili_SE_X-9_REV00) sono rappresentate anche le fondazioni, in via preliminare, di tutte le apparecchiature elettromeccaniche. Esse infatti, saranno dettagliate in fase di progettazione esecutiva nei particolari costruttivi a seguito dell’approvazione da parte di Terna del presente Piano Tecnico delle Opere. In ogni caso, le fondazioni saranno del tipo “unificato Terna”.

Per l'alloggiamento dei sistemi protezione e controllo, alimentazione degli ausiliari è stato previsto un edificio, rappresentato nell’elaborato “Edificio - piante prospetti e sezioni - Stazione Elettrica Sanluri” (cod. G929_DEF_T_097_RTN_S_edifici_SE_2-4_REV00).

I prospetti e i dettagli inerenti la pianta del fabbricato locale quadri e comandi sono riportati nella tavola “Edificio - piante prospetti e sezioni - Stazione Elettrica Sanluri” (cod. G929_DEF_T_097_RTN_S_edifici_SE_1-4_REV00).

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari dalla rete di distribuzione MT per i servizi di telecomunicazioni e per il gruppo elettrogeno è previsto un edificio dedicato, collocato a bordo della recinzione (per maggiori dettagli si rimanda alla tavola “Edificio di consegna MT - Stazione Elettrica Sanluri” (cod. G929_DEF_T_100_RTN_S_edificio_MT_SE_1-1_REV00). Questo edificio, come riscontrabile nella tavola “Planimetria opere elettromeccaniche” è posizionato nella parte est dell’area di stazione.

Per la connessione dei cavi di segnale e di attuazione BT tra le apparecchiature AT e l’edificio di controllo, sono previsti appositi cunicoli in c.a. e tubi in PVC.

Le coperture dei cunicoli saranno realizzate con pannelli in PRFV con portata di 2000 kg/m² per i cunicoli non carrabili e 5000 kg/m² per i cunicoli carrabili.



9 IMPIANTO DI TERRA

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto.

Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 63 kA per 0,5 sec. Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore a mezzo corde di rame con sezione di 125 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

9.1 Protezione contro le sovratensioni

In coordinamento con l'impianto di terra andranno valutate le eventuali misure di protezione da adottare, per ridurre il rischio ai valori accettabili stabiliti dalle normative vigenti.

Questo va fatto con un calcolo dedicato a tutta l'area della stazione, con particolare attenzione alla parte degli edifici di controllo e comando della Stazione AT, il rischio va calcolato sia per la sicurezza persone sia per l'integrità delle apparecchiature che devono essere protette, considerato che la struttura fa parte della rete elettrica nazionale.



10 SERVIZI AUSILIARI

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica, in relazione alla consistenza della stessa, saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche di TERNA.

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe e ventilatori aerotermi Autotrasformatori, motori interruttori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc.

Le principali utenze in corrente continua, tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori, sono costituite dai motori dei sezionatori.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

10.1 Scheda di alimentazione dei servizi ausiliari in corrente alternata

Quanto di seguito descritto vale per l'alimentazione fornita da linee MT provenienti dalla rete di distribuzione, da fonti indipendenti per assicurare la ridondanza 100 %, rialimentabili almeno una entro 4 h e fuori dal piano d'alleggerimento del carico.

A valle dei trasformatori TSA per la parte BT, la commutazione con il gruppo elettrogeno e l'alimentazione dei convertitori vale quanto di seguito descritto.

Per la sezione in corrente alternata lo schema di alimentazione dei S.A. in c.a. prevede un sistema di interblocchi meccanici (ed elettrici) che determina la sorgente disponibile secondo quanto descritto sopra.

L'esercizio dei servizi ausiliari prevede che l'alimentazione al sistema ausiliari Vca ed anche al sistema Vcc (con possibilità di accumulo delle batterie) provenga da uno dei due trasformatori MT/BT TSA-1 (con l'altro trasformatore previsto come riserva calda TSA-2).

Al mancare della alimentazione del Trasformatore TSA-1 un primo sistema di commutazione provvederà a passare sul trasformatore TSA-2 in modo automatico e senza soluzione di continuità.

Nel caso in cui anche questo trasformatore non sia disponibile, un secondo dispositivo di commutazione automatica, integrato nel quadro Vca, provvederà, dopo che il generatore sarà andato a regime, al pas-saggio dell'alimentazione sotto gruppo elettrogeno.

Il gruppo elettrogeno da 100 kW avrà una autonomia di circa 8 ore, pertanto l'intervento di manutenzione dovrà essere organizzato entro questo intervallo di tempo.

10.2 Composizione schema alimentazione dei S.A. in corrente continua

L'alimentazione dei S.A. in c.c. a 110 V (campo di variazione compreso tra +10%/-15%), è composto da una sezione dedicata con le specifiche come di seguito descritte.

10.2.1 Dimensionamento del sistema di alimentazione in c.c.

Ai fini del dimensionamento del sistema c.c. è stato ipotizzato il verificarsi contemporaneo delle seguenti condizioni:

- a) mancanza dell'alimentazione in c.a. per 4 ore;
- b) apertura contemporanea di tutti gli interruttori della stazione.



Durante la fase di scarica, le batterie saranno in grado di fornire la corrente permanente richiesta dal sistema in c.c. per la durata di 4 ore, nonché di fornire, per la durata convenzionale di trenta secondi e dopo le assunte quattro ore, la corrente transitoria richiesta dal sistema in c.c., relativa alle ipotesi di cui sopra.

La capacità della batteria è stata calcolata secondo l'algoritmo delle "Raccomandazioni IEEE Std 485 1983".

Durante il funzionamento delle batterie sarà opportuno che la tensione misurata ai morsetti non scenda mai al di sotto di 99 V.

10.2.2 Raddrizzatore carica batterie a due rami

Il sistema dovrà essere adatto all'alimentazione continuativa dei carichi permanenti in c.c. e alla contemporanea ricarica di una batteria di accumulatori.

L'apparecchiatura avrà le seguenti caratteristiche tecniche generali:

Tensione di alimentazione: trifase 400Vca □ 10% 50 Hz □ 5%

10.2.2.1 Ramo batteria (Tecnologia SCR)

Trasformatore di isolamento in ingresso:

- Tensione di uscita nominale 110 Vcc
- Stabilità tensione di uscita $\pm 1\%$
- Erogazione continua 100 A
- Ripple $< 1\%$
- Funzionamento Automatico, curva di carica "IU" DIN 41773
- Stabilizzazione statica $\pm 0,5\%$

10.2.2.2 Ramo servizi (Tecnologia SCR)

Trasformatore di isolamento in ingresso:

- Tensione di uscita nominale 110 Vcc
- Stabilità tensione di uscita $\pm 1\%$
- Erogazione continua 100 A
- Ripple $< 1\%$
- Stabilizzazione statica $\pm 0,5\%$

10.2.2.3 Caratteristiche del raddrizzatore

- Rumore < 60 dBA a 1 m
- Raffreddamento NATURALE
- Temperatura operativa -10 °C a $+40$ limite a 55
- Temperatura di immagazzinamento -20 a $+70$ °C
- Umidità relativa $\leq 95\%$ senza condensa



- Altitudine < 1500 m slm

10.2.2.4 Componenti principali

- Interruttore di rete generale non automatico
- N°2 Interruttori automatici ingresso rami
- N°2 interruttori non automatici uscita convertitori AC/DC
- N°1 Trasformatore di potenza trifase ingresso RAMO SERVIZI
- N°1 Trasformatore di potenza trifase ingresso RAMO BATTERIA
- N°2 Ponte SCR totalmente controllato, 6 impulsi. La scheda di controllo dell'SCR è predisposta per il fun-zionamento in prova (serve per verificare le varie soglie di tensione)
- Filtro L-C
- Sezionatore a fusibili su batteria

L'apparecchiatura è in grado di ricaricare i seguenti tipi di batterie.

10.2.2.5 Accumulatori ermetici al Pb

Tensioni carica:

- Tensione di tampone: 2,27 V/elemento.

10.2.3 Segnalazioni

Pannello sinottico completo dei seguenti led per segnalazione di:

10.2.3.1 Ramo batteria

- Rete regolare
- Sequenza fasi
- In servizio
- Avaria erogazione
- Tensione DC alta
- Fusibili ponte
- Sovratemperatura
- Durata massima carica
- Tensione DC bassa
- Livello 1 (carica tampone)
- Tensione costante
- Min. tensione batteria



10.2.4.1 Batteria

| | |
|-----------------------------|------------------|
| Produttore (previsto) | FIAMM o similari |
| Modello | UMTB 12-130 |
| Capacità nominale | 260 Ah |
| Tensione nominale totale | 108 Vdc |
| Numero elementi | 54 |
| Numero di monoblocchi | 9+9 |
| Tensione singolo monoblocco | 12 Vdc |
| Vita Attesa | 12 anni |

10.2.4.2 Caratteristiche generali degli accumulatori

- piastre positive e negative a forte spessore in lega al piombo-calcio-stagno
- elettrolita assorbito nel separatore costituito da microfibre di vetro ad altissima porosità
- valvole di sfiato di sicurezza a bassa pressione d'apertura.
- contenitore e coperchio in ABS antiurto e ritardante la fiamma secondo IEC 707 - classe FV0 e BS
- rispondenti a norme IEC 896 parte 2 – bs 6290 parte 4 – C.E.I. EN 60896-2
- lunga vita (12 anni in funzionamento tampone a Temperatura di 20°C.)

10.2.4.3 Caratteristiche costruttive

| | |
|--------------------------------------|---|
| Caratteristiche meccaniche | |
| Tipo di struttura | armadi da pavimento affiancati |
| Dimensioni armadio raddrizzatore | L= 1000 P= 800 H= 2100 |
| Dimensioni armadio batteria | L= 800 P= 600 H= 2100 |
| Entrata cavi | dal basso |
| Spessore lamierati | 1,5 mm |
| Spessore della porta | 2 mm |
| Grado di protezione con porta aperta | IP20 |
| Grado di protezione con porta chiusa | IP30 |
| Accessibilità | dal fronte, per la normale manutenzione |
| Verniciatura esterna | RAL 7032 |
| Particolari interni | lamiera zincata |



10.3 Collegamenti MT/BT

Le caratteristiche tecniche, i materiali ed i metodi di prova relativi a tutti i cavi BT per circuiti di potenza e controllo, cavi unipolari per cablaggi interni dei quadri, cavi MT e per impianti luce e f.m. saranno rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento. I cavi per i collegamenti interni agli edifici saranno del tipo non propaganti l'incendio, secondo quanto indicato dalla Norma CEI 20-22, e a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, secondo quanto indicato dalla Norma CEI 20-37, mentre quelli per i collegamenti verso le apparecchiature esterne saranno non propaganti l'incendio.

I cavi di comando e controllo saranno di tipo schermato, con lo schermo opportunamente collegato a terra.

Il dimensionamento dei sistemi di distribuzione c.a. e c.c. sarà effettuato secondo la normativa vigente (in particolare CEI 64-8), con riferimento alle caratteristiche dei carichi, alle condizioni di posa ed alle cadute di tensione ammesse.

10.4 Servizi generali

In generale, per i circuiti di alimentazione in c.c. e c.a., per i raddrizzatori e le batterie valgono i requisiti specificati nella norma CEI 99-2.

10.4.1 Impianti luce e f.m. di stazione

Gli impianti luce e f.m. interni all'edificio e per le aree esterne di stazione saranno alimentati direttamente dal quadro S.A. c.a.

10.4.2 Impianti tecnologici di edificio

Nell'edificio Comandi e S.A. saranno realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese F.M.;
- riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- rilevazione incendi;
- controllo accessi e antintrusione;

Gli impianti tecnologici saranno realizzati conformemente a quanto è prescritto dalle norme CEI e UNI di riferimento. Verranno, inoltre, impiegate apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente.

In alcuni locali (per esempio: servizi igienici, ripostigli, ecc.) gli impianti saranno soggetti agli adempimenti del DLgs n°37 del 22/01/08.

Gli impianti elettrici saranno di norma tutti "a vista", cioè con apparecchiature, corpi illuminanti, tubazioni e canaline per i conduttori e scatole di derivazione del tipo "non incassato" nelle strutture murarie.

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici sarà derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo norme CEI EN 61009-1) ed installati nell'armadio S.A. ubicato nell'edificio.

Il sistema di distribuzione BT 230 V e 400 V c.a. adottato sarà con regime di neutro TN-S, previsto dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli impianti elettrici saranno completi di adeguato impianto di protezione.

Gli impianti elettrici avranno di norma il grado di protezione IP40 secondo norme CEI EN 60529. In alcuni locali particolari quali gruppo elettrogeno e servizi igienici gli impianti saranno realizzati in conformità alle prescrizioni delle norme 64-8 con conseguente grado di protezione.



I conduttori e i cavi saranno di tipo flessibile, con grado di isolamento 4, non propaganti la fiamma e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-22 e CEI 20-37, contrassegnati alle estremità e con sezioni dimensionate in accordo alle CEI 64-8.

Ogni impianto (luce, FM, antintrusione, rilevazione incendi, telefonico, ecc.) sarà provvisto di distinte vie cavi.

Le canaline e le tubazioni saranno in materiale isolante (PVC non plastificato) e con sezione utile pari almeno al doppio della sezione complessiva dei conduttori contenuti.

10.4.3 Impianti di illuminazione

Particolare attenzione va posta agli standards richiesti dalla Società Terna per l'illuminazione.

E' necessario un sistema di illuminazione che deve far fronte alle seguenti esigenze:

- illuminazione di base per le normali attività;
- illuminazione di secondo livello per le attività lavorative specifiche sugli apparati;
- illuminazione di sicurezza, in caso di mancanza delle alimentazioni normali e privilegiate;

tale suddivisione si applica all'interno ed all'esterno dei locali, con livelli di illuminamento differenziati per gli ambienti interni ed esterni.

I livelli di illuminamento medi richiesti devono intendersi riferiti ad 1 m dal suolo, declassamento considerato (legato alla simulazione di invecchiamento dei corpi illuminanti) di almeno il 10%.

10.4.3.1 Illuminazione interna

Al fine di garantire le normali condizioni di esercizio e permettere le operazioni di manutenzione, sono previsti due livelli di illuminamento medio: 200 lux e 400 lux, in entrambi i casi deve aversi un fattore uniformità $E_{min}/E_{med} > 0,25$.

In particolare i livelli previsti sono:

- Illuminazione principale di 1° livello, 200 lux, prevista in tutti i locali degli edifici per lo svolgimento delle normali attività, deve essere disponibile anche in situazioni di emergenza (mancanza tensione sulle linee MT, alimentazione da gruppo elettrogeno);
- Illuminazione principale di 2° livello, 400 lux, per controlli di funzionalità e per le attività di manutenzione (non è disponibile in situazioni di emergenza).
- E' prevista anche l'illuminazione di sicurezza nei locali comandi e servizi ausiliari, realizzata con corpi illuminanti dotati di batteria e raddrizzatore autonomi che si accendono spontaneamente in mancanza dell'alimentazione elettrica (contemporanea indisponibilità linee da trasformatori MT/BT che da GE).

I comandi di accensione e spegnimento per l'illuminazione principale e supplementare saranno costituiti da interruttori, deviatori o da relè ausiliari con pulsanti.

Le plafoniere per l'illuminazione principale e supplementare saranno con lampade del tipo fluorescenti da 18, 36 e 58 W a seconda delle necessità. Gli apparecchi saranno del tipo ad accensione rapida senza starter completi di reattore elettronico rifasato.

Per l'illuminazione di sicurezza saranno previste:

- Parte delle plafoniere previste per l'illuminazione principale equipaggiate con accumulatore e carica batteria;



- Plafoniere in materiale plastico e schermo diffondente in policarbonato equipaggiate con accumulatore e carica batteria con lampada fluorescente da 8 W e scritta: "uscita di sicurezza".

10.4.3.2 Illuminazione esterna

Al fine di garantire le normali condizioni di esercizio e permettere le operazioni di manutenzione, anche all'esterno, sono previsti due livelli di illuminamento medio all'altezza di 1 m dal suolo con un fattore di uniformità $E_{min}/E_{med} > 0,25$:

- 1° livello con 10 lux medi per ispezioni notturne;
- 2° livello con 30 lux medi per controlli di funzionalità e manutenzione.

Devono inoltre essere evitati fenomeni di abbagliamento dovuti sia all'impiego di proiettori inadatti che ad eccessive angolazioni di puntamento rispetto alla verticale.

Con riferimento ai calcoli è da evidenziare, che nella valutazione dei valori medi, non è considerato il contributo dei corpi illuminanti SA posti sul cordolo al bordo degli edifici, anche senza questo contributo, il valor medio è superiore a quello richiesto, anche se in alcuni scenari, per lo stesso motivo di cui sopra E_{min}/E_{med} appare basso, guardando però i valori minimi nella griglia non si va sotto 2,88 lux (minimo richiesto in specifica 1,5 lux), che sono poi le zone d'angolo della recinzione o altri punti simili non significative essendo larghe circa 10 cm.

Configurazione dell'impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione sarà realizzato mediante l'impiego di:

- Armature di tipo stradale per l'illuminazione dell'ingresso e delle aree di stazione secondo le specifiche richiamate sui livelli di illuminazione.
- Corpi illuminanti di sicurezza per l'illuminazione delle strade interne e periferiche della stazione;
- Corpi illuminanti esterni di sicurezza alimentati da un gruppo di continuità

10.4.3.3 Circuiti di alimentazione

Per garantire i livelli di illuminazione e le condizioni di sicurezza previsti, devono essere predisposti tre circuiti di alimentazione:

- Un 1° circuito in c.a. (S.A. preferenziali) necessario alle sole esigenze di ispezione con l'accensione di circa 1/3 dei proiettori di tutte le armature di tipo stradale, sottoposto al consenso di un interruttore crepuscolare;
- Un 2° circuito in c.a. (S.A. normali) con inserzione manuale comprendente i restanti proiettori;
- Un 3° circuito in c.a. per i corpi illuminanti esterni di sicurezza alimentati da un gruppo di continuità provvisto di batterie sigillate con autonomia di almeno 1 ora. Questo circuito dovrà essere sottoposto al consenso di un relè di minima tensione.

L'alimentazione degli impianti di illuminazione esterna sarà prelevata dal quadro illuminazione esterna SIE posizionato in prossimità dell'ingresso del locale comandi di stazione.

Da questo quadro sono alimentate le utenze:

- Armature stradali per l'ingresso della stazione;
- Il gruppo di continuità per l'alimentazione dell'illuminazione esterna di sicurezza;



Gli schemi di collegamento sono riportati negli allegati di riferimento.

10.4.3.4 Proiettori

Sono stati previsti proiettori da 250W a scarica in gas, considerata la localizzazione dell'impianto in zona con frequenti nebbie si è scelto il tipo SAP, nel documento di verifica illuminotecnica sono evidenziate le caratteristiche del corpo illuminante ed il contributo in lux con le disposizioni indicate nel documento 431E 10055.

10.4.3.5 Corpi illuminanti di sicurezza

I corpi illuminanti di sicurezza saranno posizionati su paline ad integrazione delle lampade già predisposte sopra le porte dei chioschi e sulle porte d'accesso all'edificio comandi.

Essi devono essere equipaggiati con lampade da 20 W e devono essere disposti lungo le strade interne in generale ad una distanza tra di loro non superiore a 22 m.

10.4.3.6 Armature di tipo stradale

L'illuminazione dell'ingresso della stazione è stata prevista con armature di tipo stradale equipaggiate con lampade a scarica nei gas da 250 W, montate su pali conici a stelo, diritti o ricurvi, secondo le esigenze del sito.

Pali stradali

Palo stradale conico realizzato in vetro resina con altezza fuori terra pari di circa 10 m.

Diametro di testa 60 mm, diametro di base circa 80 mm, completo di asola passaggio cavi, porta morsettiera e morsettiera di attestamento per cavi fino a 4x25 mm².

Armature stradali

Corpo illuminante in poliestere rinforzato con fibre di vetro, riflettori in alluminio puro brillantato e anodizzato, coppa in policarbonato adatta al montaggio su palina conica avente diametro di testa 60 mm.

Grado di protezione meccanica:

- IP 54 vano lampada;
- IP 23 vano reattore.

Il corpo illuminante, è previsto in classe di isolamento 1, dovrà essere dotato di marchio "IMQ" o similare; dovrà essere fornito cablato, completo di lampada a scarica nei gas da 250W, 230 V - 50 Hz., reattore, starter, condensatore di rifasamento e fusibile di protezione.

10.4.4 Impianti prese FM

Per consentire un'agevole e sicura alimentazione di apparecchi elettrici mobili verranno previsti i seguenti punti presa:

- prese monofase da 10 A e 16 A (presa standard a pettine 2P + T e presa UNEL 2P + T) in tutti gli ambienti;
- prese monofasi 2P + T e trifasi 3P + T da 32 A con interruttore di blocco e fusibili, per apparecchi di grande potenza.

Le prese FM fino a 32 A saranno alimentate da interruttori automatici magnetotermici differenziali installati nell'armadio S.A.



10.4.5 Impianti di riscaldamento

Verranno realizzati mediante termoconvettori elettrici.

Gli impianti di riscaldamento assicureranno una temperatura interna ai locali non inferiore a valori prefissabili mediante termostati (circa 14 – 18 °C in relazione alla presenza o meno di personale) ed impediranno la formazione di acqua per condensazione dell'aria umida.

Gli apparecchi per il riscaldamento saranno costituiti da termoconvettori elettrici autonomi con potenza da 1500 a 2000 W e termostato incorporato.

10.4.6 Impianti di condizionamento

Saranno realizzati nei locali SCADA, mediante condizionatori autonomi di tipo split a due sezioni; unità evaporante interna e unità motocondensante installata all'esterno, aventi potenzialità adeguate.

Gli impianti di condizionamento garantiranno nei locali, ove sono installati, le seguenti condizioni termoigrometriche:

- estate: da 23°C a 29°C – u.r. 50% ± 5%;
- inverno: da 18°C a 25°C - u.r. 50% ± 5%;

La regolazione della temperatura sarà automatica, comandata mediante termostati.

L'aria condizionata sarà adeguatamente filtrata e immessa negli ambienti in modo uniforme, tenendo conto della disposizione delle apparecchiature installate e mantenendo la velocità dell'aria nell'ambiente al di sotto di 0.2 m/s.

Impianti di ventilazione

Verranno realizzati nei seguenti locali:

- nei servizi igienici;

La ventilazione sarà garantita da un estrattore per ciascun locale con la funzione di assicurare un minimo di 5-6 ricambi/ora dell'aria.

Il comando degli estrattori sarà manuale o automatico, mediante termostato.

10.4.7 Attività soggette al controllo dei VVF

La stazione elettrica è costruita con la tecnologia AIS (Air Insulated Station), fondamentalmente i conduttori di potenza sono tutti in alluminio, supportati da isolatori in gran parte ceramici o in materiale composito (non infiammabile).

Le unità funzionali, interruttori, trasformatori amperometrici (TA) e voltmetrici (TV), sono riempiti di esafluoruro di zolfo (SF6) o in basse quantità di olio isolante non infiammabile.

I componenti potenzialmente interessati nell'incendio sono le condutture, i trasformatori di potenza, i trasformatori per i servizi ausiliari, il gasolio nel serbatoio di stoccaggio per il Gruppo Elettrogeno di emergenza.

La stazione è costituita da un piazzale in cui verranno installate tutte le apparecchiature in Alta Tensione rispettando le normative di sicurezza elettrica, le normative tecniche di legge e le specifiche tecniche di costruzione per le stazioni elettriche.

All'interno del piazzale verrà costruito un edificio adibito a Sala Comandi, Servizi Ausiliari e spogliatoio.



L'edificio in questione è costruito con strutture prefabbricate in cemento armato con resistenza al fuoco REI 120; inoltre anche i rivestimenti interni avranno resistenza al fuoco REI 120. Tutto l'edificio verrà dotato, come da specifiche tecniche, di un sistema di rivelazione incendi a doppia tecnologia (fumo e calore); i rilevatori verranno posizionati in numero adeguato e in tutte i luoghi in cui andranno poste le condutture elettriche (ad esempio anche all'interno del pavimento flottante).

Sempre all'interno del piazzale verrà costruito un gruppo di edifici adibiti ad accogliere i servizi essenziali: locali trasformatori BT/MT, locale Enel, locale misure, locale TLC e locale gruppo elettrogeno. Anche tali locali verranno dotati di un sistema di rivelazione incendio.

La stazione, a regime, sarà telecontrollata, pertanto i locali, presidiati solo nelle operazioni di controllo e regolazione, non saranno in generale sede fissa di personale.

10.4.7.1 Gruppo Elettrogeno

All'interno della sottostazione, in edificio dedicato, sono installati due trasformatori contenenti liquidi isolanti combustibili in quantità inferiore a 1 m³ e pertanto non sottoposta per tale attività (n°48 del D.P.R. 1.08.2011) ai controlli di prevenzione incendi

E' invece prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno da 100 kVA, che è configurata come attività soggetta a controllo dei VV.F., censita al n° 49.1.A (gruppo elettrogeno da 25 a 350kW) e al n° 12.1.A (deposito liquidi infiammabili con punto di infiammabilità sopra i 65 °C, con capacità da 1 a 9 m³) di cui all'art. 2 dell'Allegato I del D.P.R. 151/2011.

10.4.7.2 Impianti di rilevazione incendio

Verranno realizzati all'interno dell'edificio ed avranno lo scopo di rilevare i principi d'incendio ed attivare le segnalazioni necessarie (locali e remote), per consentire gli interventi tendenti a ridurre al minimo i danni conseguenti.

Gli impianti saranno conformi alle norme UNI EN 54 e UNI 9795 e saranno costituiti da:

- una centralina ad indirizzamento individuale munita di display dal quale si potranno acquisire le segnalazioni e gli allarmi relativi al sistema, completa di tutti i necessari circuiti funzionali (ingressi per le aree da controllare, autodiagnostica, segnalazioni con display, funzioni di prova, ecc.), morsettiera con contatti puliti liberi da tensione per le segnalazioni locali e remote. La centralina sarà provvista di batteria tampone con autonomia minima di 24 ore.
- cavi di tipo schermato con proprie vie cavi;
- rilevatori ottici di fumo analogici;
- rilevatori di temperatura termovelocimetrico.

10.4.8 Impianti di controllo accessi

Per l'ingresso alla stazione verrà realizzato un cancello semiautomatico, scorrevole orizzontalmente tramite motoriduttori e cremagliera, conforme alle norme CEI EN 60335-2-103.

Il cancello verrà automatizzato mediante l'impiego di logica programmabile e delle apparecchiature necessarie per consentire i comandi di apertura/chiusura locali e da sala comandi.

Sul cancello verranno inoltre installati i necessari dispositivi di sicurezza.

Il sistema di sorveglianza sarà costituito da un posto citofonico esterno in prossimità del cancello suddetto collegato con un posto citofonico interno ubicato nella sala comandi.

Verrà, inoltre, realizzato un cancello pedonale con comando di apertura sia locale che da sala comandi.



10.4.9 Impianto antintrusione

Verrà realizzato all'interno dell'edificio con protezione delle porte esterne, delle finestre e per il controllo interno alla sala comandi; previsto a scopo preminentemente antivandalico e consentirà l'invio al posto remoto, mediante gli apparati SCADA, della segnalazione di allarme per "intrusione estranei".

L'impianto e i componenti saranno conformi alle norme CEI 79-2/3/4.

L'impianto sarà costituito da:

- sensori a contatti magnetici collegati alla centralina di allarme, installati sulle porte di accesso dall'esterno e sulle finestre;
- Sensori volumetrici a raggi infrarossi passivi, collegati alla centralina di allarme, installati nella sala comandi;
- centralina di allarme con batteria in tampone incorporata, completa di tutti i necessari circuiti funzionali (ingressi sensori provenienti dal campo, analisi segnali, segnalazioni con display, antimanomissione dei sensori esterni, ecc.), dispositivi antimanomissione, morsettiera con contatti puliti finali per le segnalazioni locali e remota di "intrusione estranei".



11 SISTEMA DI PROTEZIONE COMANDO E CONTROLLO

Il sistema di protezione, comando e controllo della stazione sarà di tipo convenzionale; con relè di protezione a microprocessore e quadro sinottico di comando. Gli interblocchi ed i consensi alle manovre saranno di tipo hardware, realizzati con relè elettromeccanici.

Lo schema unifilare con gli strumenti e gli schemi funzionali degli stalli AT saranno riportati nei documenti corrispondenti ove viene rappresentato il sistema PCC.

Nel sistema è stato previsto un dispositivo oscillografico dedicato e le RTU per consentire la remotizzazione degli allarmi e degli stati.



12 SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO STAZIONI TERNA SpA

Per tutte le opere oggetto del presente disciplinare si dovranno seguire, le specifiche unificate Terna SpA di seguito elencate:

| Specifiche Tecniche Opere Civili | |
|---|--|
| Codifica | Titolo |
| INGCH01 | Documento di riferimento per la realizzazione di chioschi prefabbricati metallici |
| STG18-0003-ING TAM IMP | Specifica tecnica per la progettazione e fornitura Container (Shelter) |
| ING STA CIV 003 | Specifica tecnica generale per la fornitura in opera di edifici di tipo prefabbricato |
| Enel DG 2092 | Cabine Secondarie MT/BT Fuori Standard per la Connessione alla Rete Elettrica ENEL, Prefabbricate o Assemblate in Loco, Cabine in Muratura e Locali Cabina Situati in Edifici Civili |
| ING STG CIV 002 | Specifica Tecnica Generale per le Indagini Conoscitive e la Progettazione delle Opere Civili |
| ING STRUTT 01 | Recinzioni perimetrali per Stazioni Elettriche Predisposte per Sistema Antintrusione e Cancelli d'Ingresso |
| STG18-0008-ING TAM IMP | Vasca Raccolta Olio e Impianto di Disoleazione |
| STG18-0001 | Basi metalliche per apparecchiature di stazione 72,5 kV e 150 kV |
| Edifici di Stazione NZEB | |
| Codifica | Titolo |
| ING STA CIV 003 | Specifica tecnica generale per la fornitura in opera di edifici di tipo prefabbricato |



| Specifiche Tecniche Impianti di Potenza | |
|--|---|
| Codifica | Titolo |
| STG13-0005-INGSVTIOC | Stazioni Elettriche Isolate in Aria - Progetto Unificato Sezione 380 kV |
| STG13-0004-INGSVTIOC | Stazioni Elettriche Isolate in Aria - Progetto Unificato Sezione 220 kV |
| STG13-0003-INGSVTIOC | Stazioni Elettriche Isolate in Aria - Progetto Unificato Sezione 132-150 kV |
| STG19 0004 INGTAMIMP | Stazioni Elettriche Isolate in Aria - Progetto Unificato Sezione 72,5 kV |
| STG13-0010-ING IIMIMP | Sistemi di sigillatura meccanica passaggio cavi |
| Specifiche Tecniche Carpenterie di Sostegno | |
| Codifica | Titolo |
| INS CS S 01 | Specifica tecnica di fornitura dei sostegni tubolari in acciaio per le apparecchiature AT delle stazioni elettriche TERNA |
| Specifiche Tecniche Impianto Antincendio | |
| Codifica | Titolo |
| STG18-0006-ING TAM IMP | Impianto Idrico Antincendio - Nuove installazioni |
| STG18-0007-ING TAM IMP | Impianto di rilevazione incendi |



NOTA A MARGINE

Con la nuova riforma degli enti locali sardi del 2021 (Legge regionale 12 aprile 2021, n. 7 – Buras N.24 del 15 aprile 2021), la provincia del Sud Sardegna è in via di soppressione a favore delle istituende province del Medio Campidano e del Sulcis Iglesiente.

La città metropolitana di Cagliari andrà a gestire il restante territorio del Sud Sardegna.

I Comuni interessati direttamente dagli interventi sono:

- Sanluri, Furttei, Villamar, Segariu e Villanovafranca, ricadenti nella Istituenta Provincia del Medio Campidano (Ex Provincia Sud Sardegna)
- Escolca, Gergei, Mandas, Serri e Nurri ricadenti nella Istituenta Città Metropolitana di Cagliari (Ex Provincia Sud Sardegna)

Si sottolinea che all'interno degli elaborati cartografici e testuali prodotti può talvolta trovarsi, come riferimento amministrativo, una indicazione alla Provincia Sud Sardegna (oggi ex Provincia Sud Sardegna). Tali riferimenti sono frutto di analisi effettuate su dati istituzionali che non hanno ancora avuto modo di allinearsi con le recenti riforme amministrative (Come ad esempio i dati cartografici dei confini amministrativi pubblicati sul geoportale regionale istituzionale).