

TERNA S.p.A.
Viale Egidio Galbani, 70 - 00156 Roma

COMUNE DI BONORVA (SS)

**NUOVA STAZIONE ELETTRICA RTN 220/36 kV DA INSERIRE
IN ENTRA-ESCI ALLA LINEA 220 kV
"CODRONGIANOS-OTTANA"**

Codice Pratica: 202002665

Tipo: **RELAZIONE TECNICA SE RTN**

Scala: n.a.

Elaborato:
202002665_PTO_01-00

Formato: A4

Data: Luglio 2023

Committente:

DS ITALIA 6 S.R.L.

Via del plebiscito, n.112| 00186 - Roma (RM)

pec: dsitalia6@legalmail.it

C.F. e P.IVA **15946591003**

Progettazione:

MATE System srl

Via Goffredo Mameli, n.5
70020 - Cassano delle Murge (BA)

Tel. +39 080 5746758

Mail: info@matesystemsrl.it | Pec: matesystem@pec.it



Progettista:
Ing. Francesco Ambron

Estremi per il benessere di Terna:

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	21/07/2023	1° Emissione - presentazione per benessere TERNA	ADORNO	ADORNO	AMBRON

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00		Tipo: Relazione Tecnica SE RTN	
Data: 05/09/2023		Formato: A4 Scala: n.a.	

RELAZIONE SE RTN

Relazione tecnica per la realizzazione di una Stazione Elettrica RTN di trasformazione 220/36 kV nella provincia di Sassari da inserire in entra- esci alla linea 220 kV Codrongianos-Ottana

COMMITTENTE:

DS ITALIA 6 S.R.L.

Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA

PROGETTAZIONE a cura di:

MATE SYSTEM S.r.l.

Via Mameli 5

70020 – Cassano delle Murge (BA)

Ing. Francesco Ambron

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Sommario

1. PREMESSE.....	3
2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA	4
3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ED ACCESSI	4
4. ANALISI DEL TERRITORIO	6
4.1. Individuazione dell'area	6
4.2. Geologia del territorio.....	6
4.3. Vincoli territoriali analizzati.....	8
4.4. Elenco opere attraversate.....	10
5. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	11
5.1. Disposizione Elettromeccanica.....	12
5.2. Servizi Ausiliari	13
5.3. Impianto di Terra.....	14
5.4. Fabbricati.....	14
5.4.1. Edificio Magazzino.....	15
5.4.2. Edificio per punti di consegna MT e TLC	15
5.4.3. Edificio Comandi Integrato per SE di trasformazione	16
5.4.4. Chioschi per apparecchiature elettriche	20
5.4.5. Ulteriori manufatti fuori terra adibiti a diverse funzioni.....	21
5.5. Rete di smaltimento acque bianche e nere.....	21
5.6. Attività soggette a controllo prevenzione incendi	22
5.7. Apparecchiature	23
5.8. Varie	25
5.8.1. Illuminazione	25
5.8.2. Viabilità interna e finiture	25
5.8.3. Recinzione	25
5.8.4. Vie cavi	25
6. TERRE E ROCCE DA SCAVO	26
7. CRONOPROGRAMMA.....	27
8. RUMORE.....	27
9. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	28
10. AREE IMPEGNATE	28
11. SICUREZZA NEI CANTIERI.....	28
12. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	29
12.1. Leggi	29
12.2. Norme tecniche CEI/UNI	30
12.3. Prescrizioni tecniche diverse	31
13. RELAZIONI ALLEGATE.....	31

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

1. PREMESSE

Al fine di consentire alla proponente DS ITALIA 6 SRL e ad altre società la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di Terna di alcuni impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, previsti nei comuni di Bonorva (SS) e limitrofi, si rende necessaria la realizzazione di una nuova stazione di trasformazione in agro di Bonorva, il cui quadro in alta tensione (AT), isolato in aria, andrà allestito con tre sezioni, una a 220 kV ed una a 150 kV e una 36 kV, entrambe con doppio sistema di sbarre. Nella fattispecie l'impianto fotovoltaico della D ricadrà nel comune di Bonorva (SS) ed avrà una potenza in immissione pari a 60,2 MW.

Le opere previste consistono nella progettazione e realizzazione di una stazione elettrica RTN:

- a doppia sbarra a 150 kV con n. 11 stalli, di cui: 5 aerei, 1 in cavo, 1 disponibile, 2 per congiuntore parallelo sbarre, e 2 per i trasformatori 220/150 kV;
- a doppia sbarra a 220 kV con n. 16 stalli, di cui: 4 stalli aerei, 1 interrato, 3 disponibili, 2 per congiuntore parallelo sbarre, 3 per trasformatori 220/36 kV, 1 compensatori sincroni e 2 per trasformatori 220/150 kV;
- locali ed edifici per ingresso produttori a 36 kV;
- Dei relativi stalli in entra-esce in aereo per la connessione tra la nuova stazione RTN e la linea a 220 kV denominata "Codrongianos-Ottana";

In riferimento alle opere di connessione (sia di utenza che di rete), si segnala che ai sensi della D.Lgs. 387/2003, art. 12 comma 1, *"le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, **nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili** alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, **sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.**"*; inoltre sempre ai sensi del medesimo D.Lgs. art. 12 comma 3 *"**La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.**"*

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli,5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Come già indicato nelle premesse, l'opera si rende necessaria al fine di permettere l'allacciamento alla RTN dell'impianto fv della DS ITALIA 6 e di altri impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (per lo più eolici e fotovoltaici), conformemente a quanto indicato da Terna S.p.a. nelle rispettive Soluzioni Tecniche Minime Generali (STMG). Tali soluzioni prevedono la realizzazione di una **nuova Stazione Elettrica (di seguito S.E.) a 220/150/36 kV di trasformazione in agro di Bonorva in Provincia di Sassari e un nuovo raccordo in entra – esci a 220 kV all'elettrodotto esistente "Codrongianos-Ottana"**.

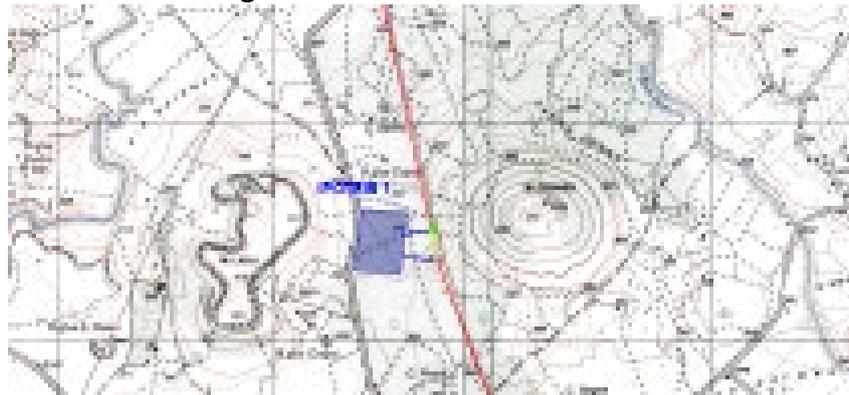


Figura 1 – individuazione dell'area destinata alla nuova SE RTN di Bonorva (SS) su carta IGM

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ED ACCESSI

Tra le possibili soluzioni è stata individuata l'ubicazione più funzionale che tenga conto di tutte le esigenze tecniche di connessione della stazione alla rete elettrica nazionale e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. Il Comune interessato all'installazione della stazione elettrica e dei relativi raccordi è quello di Bonorva, in provincia di SS, interessando una nuova area di 46.000 m² circa;

Alla presente sono allegati alcuni elaborati di inquadramento che ben rappresentano l'area di intervento; in particolare nella tav. PTO_02_00, PTO_03_00, PTO_04_00 è possibile consultare i seguenti inquadramenti dell'opera RTN:

- su carta dell'I.G.M. – scala 1: 25.000 (stralcio riportato al par. precedente);
- su Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) – scala 1: 5.000 (stralcio di seguito riportato);
- su Ortofoto – scala 1: 10.000 (stralcio di seguito riportato).

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003	Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN	Formato: A4
Data: 05/09/2023		Scala: n.a.

LEGENDA	
	ELETTRODOTTO AEREO 220 KV
	RACCORDO DI NUOVA REALIZZAZIONE
	ELETTRODOTTO AEREO 220 KV - TRATTO DA DISMETTERE
	SOSTEGNO ESISTENTE
	SOSTEGNO DI NUOVA REALIZZAZIONE
	IPOTESI 1
	IPOTESI 2
	IPOTESI 3
	COMUNI LIMITROFI

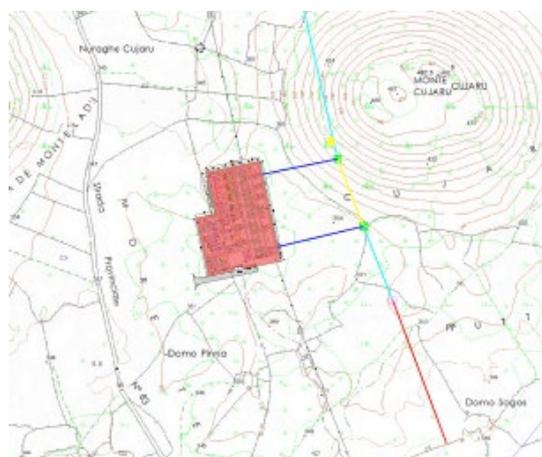


Figura 2 – individuazione dell'area destinata alla nuova SE RTN di Bonorra (SS) su carta CTR

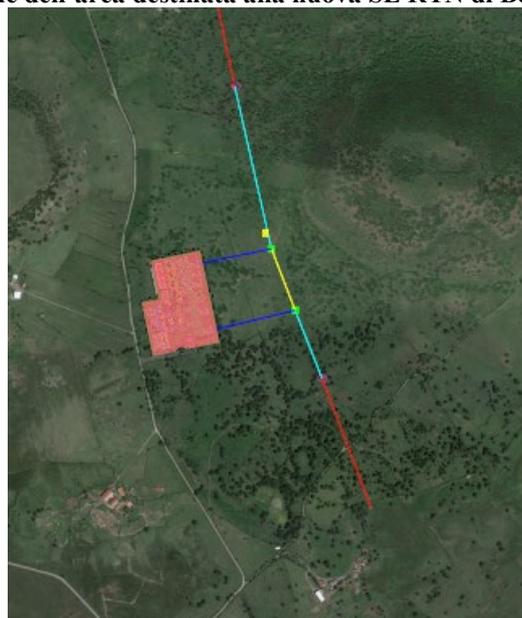


Figura 3 – individuazione dell'area destinata alla nuova SE RTN di Bonorra (SS) su Ortofoto

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Per quanto concerne l'aspetto degli accessi, l'area di intervento risulta prossima a pubblica viabilità, ossia la Strada Provinciale 83; pertanto andrà realizzata una strada di accesso di lunghezza modesta pari a circa 150 mt su proprietà privata, che consentirà di raggiungere i nuovi ingressi (n. 1 pedonale largo 0,9 mt e n. 1 carrabile largo 7 mt) ed il locale di consegna dell'alimentazione in Media Tensione della SE RTN.

Eventuali aree accessorie ad occupazione temporanea, da dedicare alla gestione dei materiali e/o alla logistica del cantiere, potranno essere ricavate all'interno del perimetro destinato ad ospitare la nuova SE RTN o nelle immediate vicinanze.

4. ANALISI DEL TERRITORIO

4.1. Individuazione dell'area

Va subito precisato che la zona di cui ci si occupa appare favorevole in quanto trattasi di territorio tutto sommato pianeggiante.

Attraverso l'analisi cartografica e con sopralluoghi sul territorio è stata individuata l'area che dovrà ospitare la nuova SE RTN; la scelta è stata effettuata dopo aver esaminato i rischi territoriali presenti in un'area molto più ampia di quella strettamente necessaria ad ospitare le opere da realizzare, la sovrapposizione sul territorio di fattori naturali (orografia, idrografia, vegetazione, ecc.) e antropici (edificato preesistente, tipologia di uso del suolo, pianificazione, ecc.), oltre che lo sviluppo della RTN esistente.

L'attività edificatoria del comune di Bonorva è regolata dal Piano Regolatore Generale approvato con D.P.G.R. n. 1026 del 1986; l'ubicazione della nuova SE RTN ricade al di fuori del perimetro urbano, in area identificata come "E1", agricola. L'intervento, avendo le caratteristiche di opera indifferibile, urgente e di pubblica utilità (D.Lgs. 387/03 art. 12 comma 1), risulta comunque compatibile con la destinazione d'uso dell'area in esame.

4.2. Geologia del territorio

Dal punto di vista geologico, come rilevabile dallo stralcio di carta geologica dell'Ispra in scala 1:1.000.000 (provincia di Sassari), si rileva che:

Ipotesi 1 ricade in un'area interessata da "Basalti augitico - olivinici";

Pertanto, la natura del terreno e la sua consistenza appaiono idonee per ospitare l'intervento proposto; ad ogni modo la progettazione esecutiva sarà preceduta da opportune indagini in sito con emissione della relativa relazione geologica.

Di seguito si riporta uno stralcio della cartografia Ispra consultata:

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00		Tipo: Relazione Tecnica SE RTN	
Data: 05/09/2023		Formato: A4 Scala: n.a.	

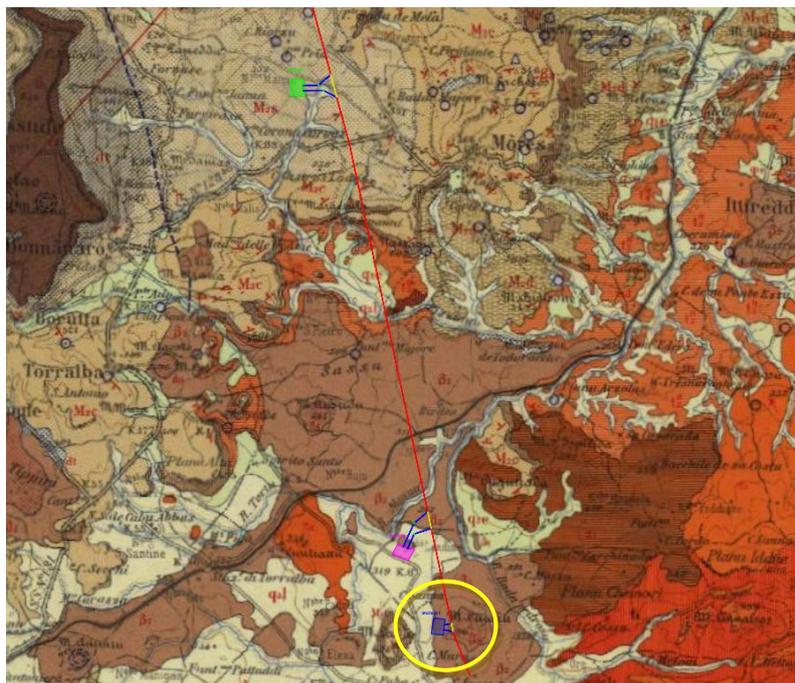


Figura 4: Ubicazione della nuova SE RTN di Bonorva (SS) su Carta Geologica



Figura : Ubicazione della nuova SE RTN di Bonorva (SS) su Uso del Suolo

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli,5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

4.3. Vincoli territoriali analizzati

Le informazioni circa la vincolistica delle due aree esaminate, sono state reperite dalle cartografie disponibili in rete, in particolare sul portale dell’Autorità di Bacino e sul SIT Puglia.



Figura 4 - Inquadramento Ipotesi per la nuova SE RTN su cartografia PAI – Reticolo idraulico

Dalla figura sopra esposta, si evince che la soluzione proposta, all’interno della zona analizzata, è al di fuori delle perimetrazioni relative all’area con pericolosità derivante da alluvioni e frane. Inoltre rispetto al reticolo idrografico presente nella zona, l’ipotesi di ubicazione della nuova stazione a 36/220 kV RTN sono sufficientemente lontane da corsi di acqua; per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente.

Per quanto concerne l’analisi vincolistica, di seguito si riporta uno stralcio della medesima cartografia, corredata delle aree individuate dal Piano Paesaggistico Regionale – PPR Sardegna. Si tratta di dati certificati, che costituiscono riferimento per le valutazioni sottese al rilascio delle autorizzazioni paesaggistiche; da tale cartografia si evince che l’ipotesi progettuale relativa alla soluzione è ampiamente al di fuori delle aree vincolate.

Infine, relativamente alle aree protette della Rete Natura 2000 ed alle Important Bird Areas (IBA), dalla consultazione del Geoportale della Regione Autonoma della Sardegna si evince che l’opzione non ricadon all’interno di aree protette.

da tale cartografia si evince che l’ipotesi progettuali relative alla soluzione è ampiamente al di fuori delle aree vincolate e aree rete natura 2000:

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

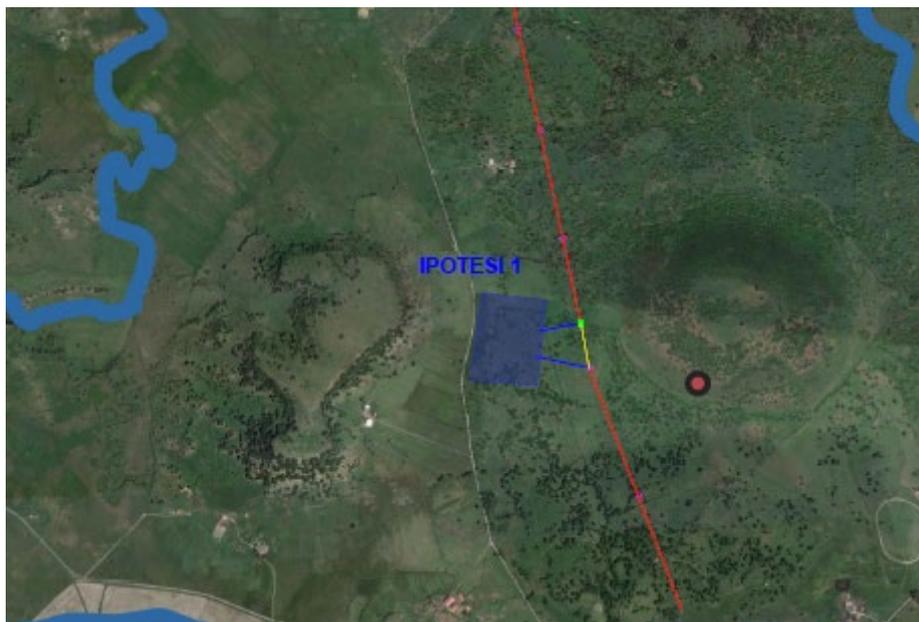


Figura 6 - PPR Sardegna - Assetto Ambientale



Figura 7 - PPR Sardegna - Assetto culturale

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elabor.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.



Figura 8 - PPR Sardegna - Assetto Insediativo

4.4. Elenco opere attraversate

L'elenco delle opere attraversate con il nominativo delle Amministrazioni competenti è riportato nell'elaborato Tav. PTO_10_00; Non sono presenti attraversamenti.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli,5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00		Tipo: Relazione Tecnica SE RTN	
Data: 05/09/2023		Formato: A4 Scala: n.a.	

5. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

Tra le possibili soluzioni è stata individuata l'ubicazione più funzionale che tenga conto di tutte le esigenze tecniche di connessione della stazione

La nuova Stazione Elettrica di Bonorva sarà composta da una sezione a 220 kV, una sezione a 150 kV e una sezione a 36 kV. Saranno installati n° 2 ATR 220/150 kV, come riportato nella allegata planimetria elettromeccanica (Tav. PTO_08_00) e nel seguente stralcio:

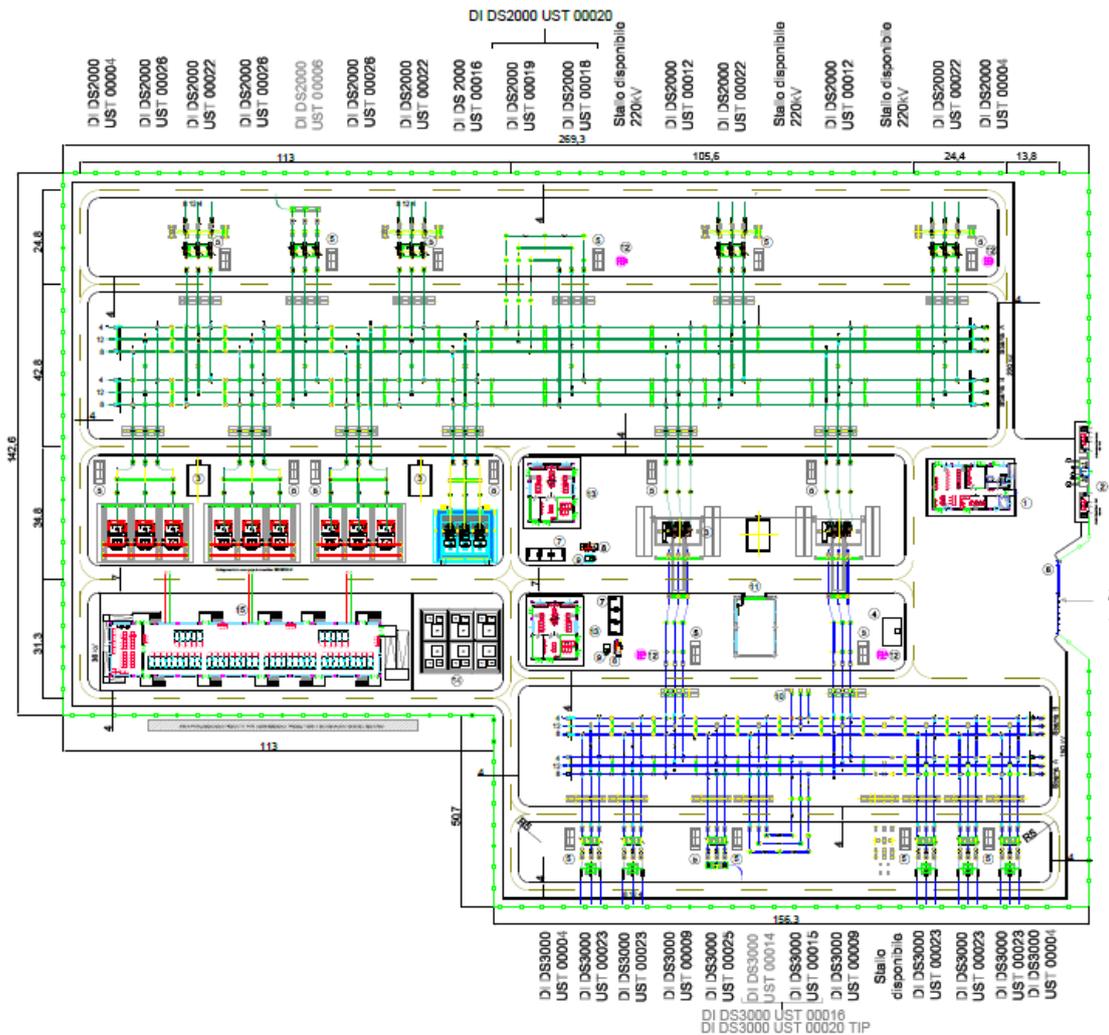


Figura 7 – Planimetria elettromeccanica

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

5.1. Disposizione Elettromeccanica

La sezione a 220 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 4 stalli aerei, 1 interrato e 3 disponibili;
- n° 3 stalli ATR per il 36 kV e 2 stalli ATR per il 150 kV;
- n° 2 passi sbarra per n. 1 stallo parallelo;
- n° 1 stallo per compensatore sincrono

Ogni “montante linea” (o “stallo linea”) così come ogni “montante ATR” (o “stallo ATR”) sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

I “montanti parallelo sbarre” saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

Le linee afferenti si atteranno su sostegni portali di altezza massima pari a 16 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 220 kV) sarà di 9,3 m.

La sezione a 220 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e doppia sbarra di stazione e sarà costituita da:

- n° 2 sezionatore verticale 220 kV;
- n° 1 interruttore 220 kV;
- n° 3 trasformatore di corrente 220 kV;
- n° 1 sezionatore orizzontale con lame di terra 220 kV;
- n°3 trasformatore di tensione capacitivo 220 kV;
- n°3 scaricatori di sovratensione;
- n°3 terminali oli-cavo.

Ogni “montante linea” (o “stallo linea”) così come ogni “montante ATR” (o “stallo ATR”) sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

I “montanti parallelo sbarre” saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

Le linee afferenti si atteranno su pali gatto di altezza massima pari a 15 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 150 kV) sarà di 7,50 m.

È prevista la installazione di Trasformatori Induttivi di Potenza (T.I.P.) sulla sezione a 150 kV.

Tra le sezioni a 220 kV ed a 150 kV saranno installati n° 2-3 ATR da 400 MVA/cad.

L'ampliamento prevede anche la realizzazione di una nuova sezione 36 kV conforme al Codice di Rete e alle nuove richieste di connessione degli impianti di produzione FER. La sezione 36 kV delle avrà caratteristiche funzionali atte a mantenere tensioni normali di esercizio, correnti di cortocircuito tra le fasi e correnti di guasto a terra entro limiti prestabiliti. Relativamente alle correnti di guasto a terra viene messo in evidenza che l'esercizio delle reti a 36 kV è previsto a neutro compensato con bobina di Petersen a reattanza variabile in modo da compensare un livello di corrente capacitiva prodotta dalle reti pari al 95% circa.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Tale esercizio non esclude tuttavia l'eventualità di esercizio temporaneo a neutro isolato o a terra su resistenza di alto valore ohmico per indisponibilità della bobina di compensazione. Le principali caratteristiche sono le seguenti:

- tensione 36 kV regolata nel campo $V_n \pm 10\%V_n$ mediante Commutatori Sotto Carico dei trasformatori AAT/36 kV ed AT/36 kV (Ampiezza di riferimento indicativa dei gradini: 1,5 % V_n);
- bobine di compensazione della corrente di guasto a terra collegate alle sbarre 36 kV per l'esercizio della rete a neutro compensato aventi le seguenti caratteristiche principali: reattanza variabile per correnti comprese tra 125 ÷ 1250 A, resistenza parallelo di valore tale da garantire la circolazione di una corrente di terra resistiva non superiore a 150 A;
- Corrente di corto circuito per il dimensionamento delle apparecchiature e connessioni: 20 kA per 1,0 s
- Impiego di TR a tre avvolgimenti per la connessione alle reti 220 kV con tensione nominale $V_n = 220/36$ kV. (Parametri di riferimento indicativi: potenza nominale $S_n = 125/125/125$ MVA, collegamento degli avvolgimenti $Y_n/d/d$, $V_{cc} = 19\%-19\%$);

La soluzione individuata è quindi caratterizzata principalmente da:

- Apparecchiature 220 kV con isolamento in aria (AIS);
- N. 3 trasformatori trifase 220/36 kV da 125 MVA;
- N.3 Sbarre 36 kV;
- Sistema di compensazione del neutro;
- Edificio per quadri 36 kV, Sistema di protezione e automazione e Servizi Ausiliari.

5.2. Servizi Ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. TERNA, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

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 di tensione alle sbarre dei quadri principali BT. Come detto al par. precedente, è prevista anche la installazione di TIP.

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.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

5.3. 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 220 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto convenzionale pari a 40 kA per 0,5 s. Esso 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 dalle norme CEI EN 50522 (CEI 99-2 e 99-3) e CEI EN 61936-1.

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 mediante quattro 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.

5.4. Fabbricati

Nella nuova SE RTN sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- edificio magazzino;
- edifici per punti di consegna MT (n. 2) e TLC (n. 1);
- edificio comandi integrato;
- chioschi per apparecchiature elettriche.
- Edificio quadri 36 kV

Di seguito si riportano le descrizioni e le dimensioni delle singole tipologie di edificio sopra elencate.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00		Tipo: Relazione Tecnica SE RTN	
Data: 05/09/2023		Formato: A4 Scala: n.a.	

5.4.1. Edificio Magazzino

L'edificio magazzino sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 15,10 x 10,10 m ed altezza fuori terra di circa 6,5 m, su unico piano. Nel magazzino si terranno apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli; di seguito si riporta uno stralcio planimetrico dello stesso:



Figura 8 – planimetria edificio magazzino

5.4.2. Edificio per punti di consegna MT e TLC

Gli edifici per i punti di consegna MT e TLC saranno destinati ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Si prevede di installare tre manufatti prefabbricati, di cui due (laterali) delle dimensioni in pianta di circa 6,70 x 3 m con altezza fuori terra pari a 2,70 m ed uno (centrale) delle dimensioni in pianta di circa 7,60 x 3 m con altezza fuori terra pari a 3,20 m. L'altezza utile degli edifici laterali sarà pari a 2,40 m mentre quella dell'edificio centrale sarà pari a 2,70 m; di seguito si riporta uno stralcio planimetrico di entrambe le tipologie di edificio:

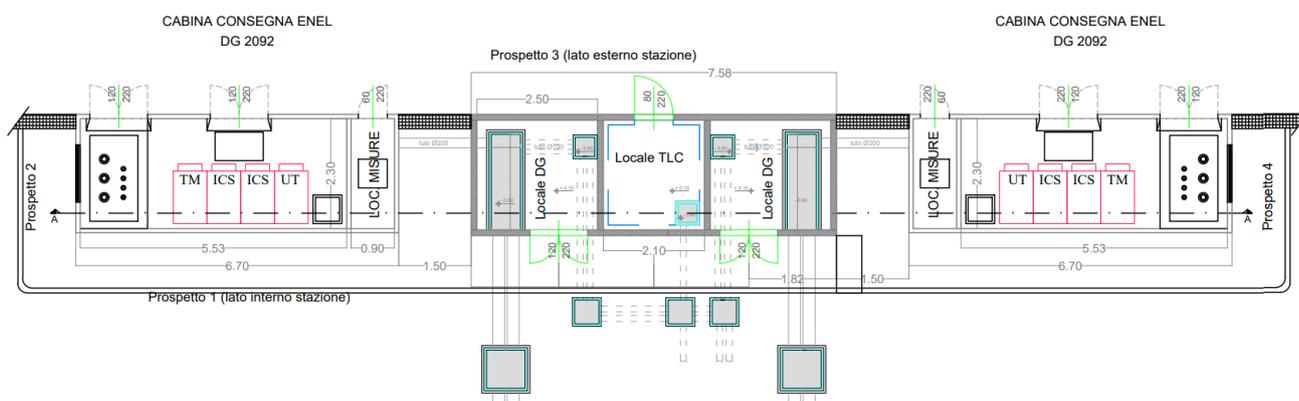


Figura 9 – planimetria edifici consegna MT e TLC

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli,5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte antisfondamento in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC; i locali più esterni saranno destinati agli arrivi in MT (con relativi apparati di misura), mentre quello centrale accoglierà gli arrivi di TLC ed avrà anche due vani destinati ad ospitare le celle con Dispositivo Generale (DG), il tutto in conformità alla normativa vigente ed in particolare alla CEI 0-16.

I fabbricati dovranno essere realizzati ad elementi componibili prefabbricati in cemento armato vibrato, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna, costante lungo tutte le sezioni orizzontali. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi, dovrà essere additivato con idonei fluidificanti impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità. I fabbricati dovranno essere realizzati in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno IP 33 Norme - CEI EN 60529. Dovranno essere previste apposite forature per il passaggio dei cavi dai cunicoli esterni adottando tutti gli accorgimenti necessari affinché non si abbia ristagno di acqua all'interno dei fabbricati. I percorsi dei cavi bt e MT dovranno essere tra loro separati.

Per la realizzazione di tali edifici si dovranno rispettare le prescrizioni riportate nella specifica tecnica TERNA INGSTACIV003.

5.4.3. Edificio Comandi Integrato per SE di trasformazione

L'edificio Comandi sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 12,60 X 32 m su un solo piano ed altezza fuori terra 4,65 m; di seguito si riporta uno stralcio planimetrico:

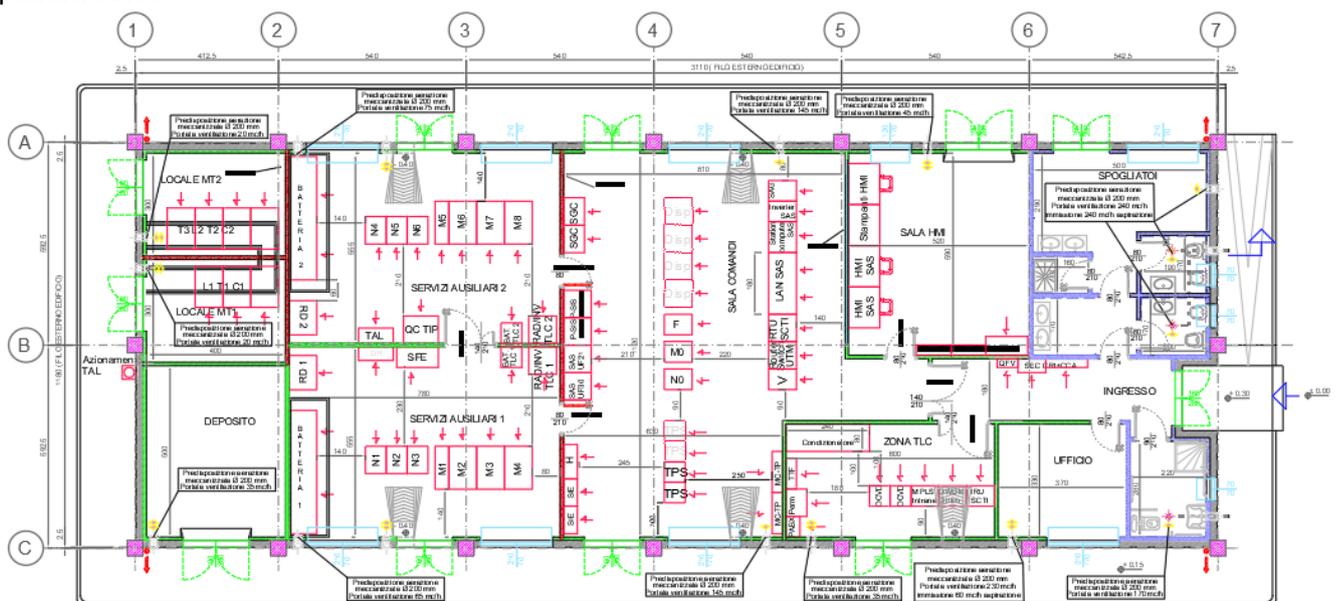


Figura 10 – planimetria edificio comandi integrato

L'edificio conterrà i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di tele-operazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

La superficie coperta sarà di circa 315 m² con un volume complessivo di circa 1464 m³; l'altezza utile (considerata dal pavimento al netto del filo interno inferiore del controsoffitto) sarà pari a 3,30 m.

La quota di calpestio dei locali interni rispetto al piazzale (0,00 m convenzionale) dovrà essere di +0,30 m.

Il solaio di terra, dovrà essere gettato in opera, armato con rete elettrosaldada adeguatamente collegata alla rete di terra, e realizzato su vespaio aerato. Nei locali Sala Comandi, Sale Servizi Ausiliari, Sala HMI, Zona TLC, Ufficio e Ingresso è previsto un piano di calpestio a quota +0,30 m, costituito dal pavimento flottante, pertanto in tali locali si prevede la realizzazione di un vespaio areato posto a quota -0,10 m. Nei locali Spogliatoi e Bagni è previsto un piano di calpestio a quota +0,30 m, costituito da pavimentazione con piastrelle in gres. Nei locali MT e Deposito è previsto un piano di calpestio a +0,30 m, costituito da pavimento industriale grigio con verniciatura antiacido e antiolio.

Per l'ingresso dei cavi provenienti dai cunicoli esterni al fabbricato e destinati al sotto pavimento dei locali e per i collegamenti tra i diversi locali, saranno previste apposite forature, scivoli e percorrenze, con tutti gli accorgimenti necessari affinché non si abbia ristagno di acqua all'interno degli stessi. Questi dettagli saranno meglio individuati nel progetto esecutivo, compreso le eventuali forometrie relative agli impianti.

La struttura portante interamente prefabbricata in stabilimento, sarà costituita da pilastri in C.A.V. che potranno essere a sezione quadrata o rettangolare, posati in opera per incastro su plinti di fondazione del tipo a bicchiere mediante getti di inghisaggio e completamento. I plinti di fondazione posizionati su manufatti eseguiti in opera saranno dimensionati in funzione della portanza del terreno.

Le travi di copertura saranno in C.A.P. La copertura sarà costituita da un solaio di tipo alveolare o solaio in polistirene espanso e dovrà essere completata con una impermeabilizzazione, costituita da guaina o pannelli sandwich coibentati.

La tamponatura esterna sarà costituita da pannellature modulari; saranno prefabbricate in C.A. con faccia interna in cemento naturale liscio, eseguito con fratazzatrice meccanica. Esternamente la finitura dei pannelli sarà a superficie del tipo fondo cassero verniciato.

I serramenti esterni (a taglio termico) ed interni, saranno con telaio in lega di alluminio pre-verniciato, colore blu.

Oltre a quanto già precisato sono previste le seguenti opere di finitura: pavimenti, battiscopa, contro-pareti interne, pareti divisorie interne, apparecchi idrosanitari, rivestimenti, tinteggiature, trattamento dei calcestruzzi faccia vista, infissi, serramenti, lattonerie, soglie, davanzali e quanto altro ricavabile dai relativi elaborati del progetto esecutivo.

Gli impianti tecnologici da realizzare nell'edificio sono i seguenti:

- produzione e distribuzione acqua potabile calda e distribuzione acqua fredda;
- scarico e reti acque bianche e piovane;
- scarico e reti acque nere.

In casi particolari e previa approvazione di Terna, sarà possibile inserire moduli bagni prefabbricati con struttura monolitica in C.A., senza modificare la disposizione interna dei locali.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Gli edifici saranno progettati in conformità ai requisiti minimi vigenti dal 1 gennaio 2021 e in conformità con quanto previsto dal D.M. 26 giugno 2015 e ss.mm.ii, con particolare riferimento ai seguenti parametri che potranno variare in relazione al rapporto di forma dell'edificio (Superficie/Volume) e alla destinazione d'uso:

- coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente ($H'T$ [W/m²K]);
- Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}/A_{sup}$ utile);
- indice di prestazione termica utile per riscaldamento (EPH,nd [kWh/m²]);
- indice di prestazione termica utile per il raffrescamento (EPC,nd [kWh/m²]);
- indice di prestazione energetica globale espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$ [kWh/m²]);
- rendimento dell'impianto di climatizzazione invernale (η_H);
- rendimento dell'impianto di climatizzazione estiva (η_C);
- rendimento dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria (η_w).

Nel rispetto delle prescrizioni normative di cui all'Allegato 3, del D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 modificato dall'Allegato 3 del D.Lgs 8 novembre 2021, n.199, in fase esecutiva si definiranno i dettagli progettuali dell'impianto fotovoltaico in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 60% dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento.

Sempre nel rispetto di cui all'Allegato 3, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o pertinenze, misurata in kW, sarà calcolata secondo la seguente formula:

$$P = K * S$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno, espressa in m², e K è un coefficiente in (kW/m²) pari a 0,05.

Ciascun edificio in progetto, essendo di categoria d'uso prevalente E.8 "Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili", si considera in via cautelativa come edificio pubblico quindi con obblighi incrementati.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Pertanto, per gli edifici pubblici, gli obblighi percentuali di cui contemporaneo rispetto della copertura da fonti rinnovabili sono elevati al 65% e gli obblighi di installazione di potenza elettrica sono incrementati del 10%.

Si precisa che, nel caso di impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di integrazione da fonti rinnovabili saranno rispettate le prescrizioni riportate nell'Allegato 3, paragrafi 7 e 8, del D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 e ss.mm.ii. come modificato dal paragrafo 4, del D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199 e ss.mm.ii..

In fase esecutiva la modellazione energetica degli edifici avverrà in maniera tale che i seguenti parametri di riferimento, nel rispetto della normativa energetica nazionale, siano, nel caso specifico, corrispondenti alla zona climatica B:

Parametro	Zone A-B-C	Zone D-E-F	Altre zone
Trasmittanza termica U di riferimento delle <u>strutture opache verticali</u> , verso l'esterno, gli ambienti non riscaldati o contro terra [W/m ² K]	0,34 Controparete interna con isolamento tipo lana di roccia da 25mm+pannello prefabbricato a taglio termico con 80mm isolamento (1)	0,24 Controparete interna con isolamento tipo lana di roccia da 60mm+pannello prefabbricato a taglio termico con 80mm isolamento (2)	-
Trasmittanza termica U delle <u>strutture opache orizzontali o inclinate di copertura</u> , verso l'esterno e ambienti non riscaldati	0,20 (3) Pannello sandwich con isolamento tipo lana di roccia da 170 mm con $\lambda=0,035W/m^2K$ oppure per diversa tipologia edilizia con un pannello prefabbricato da 100mm di CA e 100mm di lana di vetro o similare (edificio Consegna MT)		-
Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di <u>pavimento</u> , verso l'esterno, ambienti non riscaldati o controterra [W/m ² K]	0,38 Isolamento a pavimento da 80 mm con XPS o similari con $\lambda=0,034W/mK$	0,24 Isolamento a pavimento da 80 mm con XPS o similari con $\lambda=0,034W/mK$	-
Trasmittanza termica U <u>chiusure tecniche trasparenti</u> e opache e cassonetti, con gli infissi, verso l'esterno e ambienti non risc. [W/m ² K]	2,2 Telaio in profilato di alluminio a TAGLIO TERMICO. Vetro antisfondamento 3+3/12/3+3 basso emissivo	1,4 Telaio in profilato di alluminio a TAGLIO TERMICO. Vetro antisfondamento 3+3/16/3+3 basso emissivo	1,1 (4) Telaio in profilato di alluminio a TAGLIO TERMICO. Vetro antisfondamento 3+3/12/4/12/3+3 basso emissivo
Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali e orizzontali di <u>separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti</u> [W/m ² K]	Non presenti		
<u>Fattore di trasmissione solare</u> totale ggl+sh per componenti finestrate con orientamento da Est a Ovest passando per Sud	0,30 Valore rispettato dalla tipologia di vetro, non sono necessarie schermature interne o esterne per il raggiungimento del valore. L'eventuale aggiunta di tali elementi potrebbe comunque migliorare la performance estiva dell'edificio. Si precisa che per gli Edifici quadri 36kV è stata comunque prevista una schermatura per evitare l'irraggiamento diretto sui quadri.		

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Il progetto prevede che gli edifici siano dotati di impianto fotovoltaico per il raggiungimento dello status nZEB garantendo il raggiungimento dei requisiti normativi del D.lgs 28/2011 come integrati dal D.Lgs 199/2021 e ss.mm.ii.

La posizione dei pannelli fotovoltaici indicata in copertura (nel Doc. n. ... e Doc. n. ...) è indicativa e sarà oggetto di studio approfondito in fase di progettazione esecutiva in base al reale posizionamento dell'edificio per tenere conto del migliore orientamento, volto a massimizzare la produzione. L'impianto fotovoltaico sarà quindi dimensionato per il solo autoconsumo e non per l'immissione in rete dell'energia elettrica.

L'impianto fotovoltaico sarà, inoltre, provvisto di idoneo sistema di accumulo al fine di massimizzare l'utilizzo dell'energia elettrica prodotta, nei mesi di massimo irraggiamento.

5.4.4. Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; devono avere pianta rettangolare con dimensioni esterne di m 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra massima di m 3,10 circa, su unico piano; di seguito si riporta uno stralcio planimetrico:

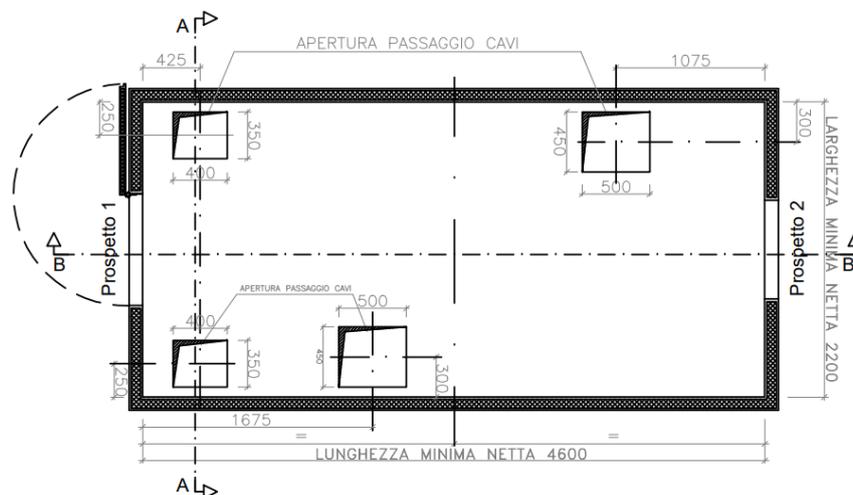


Figura 11 – planimetria chioschi

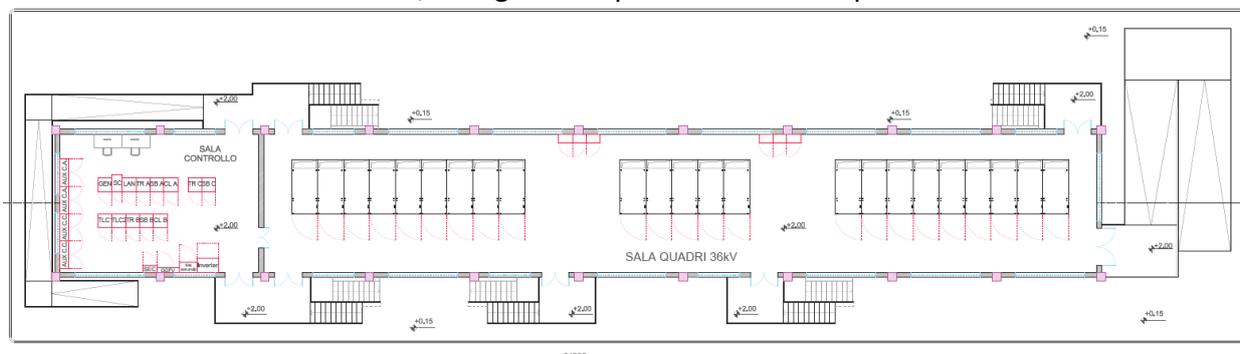
Ogni chiosco avrà una superficie coperta di 11,50 m² e volume di circa 36 m³

La struttura dovrà essere di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata, conforme alla Specifica Tecnica TERNA INGCH01. La copertura a tetto piano deve essere opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi devono essere realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli,5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00		Tipo: Relazione Tecnica SE RTN	
Data: 05/09/2023		Formato: A4 Scala: n.a.	

5.4.5 Edificio quadri 36 kV

L'edificio Quadri 36 kV sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 61X 9,1 m su piano rialzato ed altezza fuori terra 2 m; di seguito si riporta uno stralcio planimetrico



Le scale e le rampe esterne dovranno essere scale e rampe di sicurezza, munite di parapetto regolamentare e realizzate con materiali di classe 0 di reazione al fuoco. Le pareti esterne dell'edificio su cui saranno collocate tali scale, compresi gli eventuali infissi, dovranno possedere, per una larghezza pari alla proiezione della scala, incrementata di 2,5m per ogni lato, requisiti di resistenza al fuoco almeno REI/EI 60.

Le uscite verso l'esterno dovranno avere una altezza non inferiore a 2,00m e consentire il deflusso verso un luogo sicuro.

Ai fini della progettazione di dettaglio fare comunque riferimento alla normativa di prevenzione incendi vigente in materia ed al D.P.R. n. 151/ 2011 e ss.mm.ii. e DM 15/07/2014 e ss.mm.ii.

L'edificio previsto è stato opportunamente progettato per le soluzioni in oggetto, in modo da ospitare quadri 36 kV isolati in aria, quadri di bassa tensione dei SA ed armadi SAS, garantendone le relative condizioni di funzionamento ottimali in termini di temperatura e umidità. il piano interrato dell'edificio è funzionale alla distribuzione dei cavi 36 kV, sarà dotato di opportuni sistemi di ventilazione ed accessibilità da scale previste.

5.5 Ulteriori manufatti fuori terra adibiti a diverse funzioni

Nella nuova SE RTN si segnala la presenza di ulteriori manufatti quali la tettoia di copertura per i trasformatori MT/BT e il serbatoio interrato di gasolio al servizio del Gruppo Elettrogeno di stazione.

La tettoia sarà tipo metallico, opportunamente collegata alla rete di terra di stazione, con altezza massima pari a 2,30 m; il serbatoio interrato sarà in c.a. ed avrà una capienza di circa 3 m³.

5.6 Rete di smaltimento acque bianche e nere

Lo smaltimento delle acque meteoriche di strade e piazzali asfaltati, dovrà essere assicurato da una rete di raccolta superficiale, costituita da pozzetti in cls prefabbricati muniti di caditoie o coperture in ghisa. Le tubazioni saranno preferibilmente in PVC serie pesante adeguatamente rinfiancate in cls; per particolari esigenze di carattere progettuale, si potrà valutare l'utilizzo di

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

tubazioni in cls. Le reti di scarico delle acque piovane saranno in grado di convogliare con regolarità e sicurezza, senza entrare in pressione, le portate in esse defluenti nelle peggiori condizioni in relazione alle caratteristiche pluviometriche del sito; attualmente si ipotizza di canalizzare le acque meteoriche verso il vicino canale di impluvio, come mostrato nella planimetria . Scelte progettuali di dettaglio saranno definite in fase esecutiva.

La progettazione della rete fognaria per lo smaltimento degli scarichi provenienti dai servizi igienici sarà effettuata in modo che la stessa risulti conforme alle disposizioni e prescrizioni locali. Per la fognatura proveniente dai servizi igienici dell'edificio quadri e servizi ausiliari, sarà previsto un adeguato sistema di raccolta o smaltimento, in ottemperanza a quanto previsto dalle leggi e regolamenti locali.

5.7 Attività soggette a controllo prevenzione incendi

Nella futura stazione saranno installati le seguenti macchine elettriche:

- N. 4 ATR con contenuto di liquido isolante superiore ad 1 m³ – att. 48.1.B ai sensi del D.P.R. n°151 del 1 Agosto 2011;
- N. 1 Gruppo Elettrogeno per la produzione di energia elettrica di potenza complessiva superiore a 25 kW - att. 49.1.A ai sensi del D.P.R. n°151 del 1 Agosto 2011;
- N. 1 serbatoio interrato per il contenimento del gasolio al servizio del GE con capienza superiore ad 1 m³ – att. 12.2.B ai sensi del D.P.R. n°151 del 1 Agosto 2011.

Per tali parti d'impianto soggette al controllo di prevenzione incendi, in fase di progettazione esecutiva si procederà con gli adempimenti previsti ai fini dell'acquisizione del parere di conformità (art.3 del DPR 151/2011), fornendo tutta la documentazione tecnico-progettuale redatta secondo quanto previsto dall'art.3 comma 2 del succitato Decreto e, una volta completate le opere, presentare una segnalazione certificata di inizio attività (SCIA) che produce gli stessi effetti giuridici dell'istanza per il rilascio del "Certificato di prevenzione incendi" secondo le modalità previste dall'art.4 del D.Lgs. 151/2011.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

5.8 Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti gli stalli a 220 e 150 kV saranno interruttori, sezionatori, trasformatori di tensione e di corrente, scaricatori, bobine sbarramento onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le principali caratteristiche tecniche complessive delle nuove installazioni saranno le seguenti:

Sezione 150 kV

tensione massima sezione 150 kV	170	kV	
frequenza nominale	50	Hz	
correnti limite di funzionamento permanente			
• sbarre 150 kV			2.000 A
• stalli linea e ATR 150 kV			1.000 A
potere di interruzione interruttori 150 kV	31,5 (o 40)	kA	
corrente di breve durata 150 kV	31,5 (o 40)	kA	
condizioni ambientali limite	-15/+45°C		
salinità di tenuta superficiale degli isolamenti	40	g/l	

Sezione 220 kV

tensione massima sezione 380 kV	245	kV	
frequenza nominale	50	Hz	
correnti limite di funzionamento permanente			
• sbarre 220 kV			2.000 A
• stalli linea 380 kV			3.150 A
• stallo ATR 380 kV			2.000 A
potere di interruzione interruttori 380 kV	50 (o 63)	kA	
corrente di breve durata 380 kV	50 (o 63)	kA	
condizioni ambientali limite	-25/+40°C		
salinità di tenuta superficiale degli isolamenti	40	g/l	

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Sezione 36 kV

Caratteristiche nominali		
Caratteristiche del sistema elettrico:		
Tensione nominale	kV	36
Tensione massima	kV	40,5
Frequenza	Hz	50
Stato del neutro	-	compensato
Condizioni di servizio:		
Temperatura ambiente (minima / massima)	°C	-5 / +40
Altitudine	m	≤ 1000
Umidità relativa	%	≤ 95
Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico (norma di riferimento CEI EN 62271-200):		
Installazione	-	da interno
Isolamento	-	in aria
Numero di fasi	-	3
Numero di sistemi sbarre	-	1
Tipologie di scomparti	-	linea (1L) trasformatore (1T) compensazione omopolare (1CO) congiuntore (1CG / 2CG) generale di sezione (1GS / 2GS / 3GS)
Categoria di perdita di continuità di servizio	-	LSC2B
Classe dei diaframmi e degli otturatori	-	PM
Grado di protezione minimo:		
- dall'esterno verso l'interno	-	IP3X
- tra i diaframmi e gli otturatori interni		IP2X
Livello di protezione minimo contro l'impatto meccanico	-	IK07
Tipologie di celle	-	sbarre interruttore TV connessioni BT per sfogo gas

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

Autotrasformatore (ATR) 220/150 kV

- Potenza nominale 400 MVA
- Tensione nominale 220/150 kV
- Raffreddamento OFAF

Condensatori 150 kV

- Potenza nominale 75 MVA
- Tensione nominale 150 kV

5.9 Varie

5.9.5 Illuminazione

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si rende indispensabile l'installazione di un sistema di illuminazione dell'area di stazione ove sono presenti le apparecchiature ed i macchinari.

Saranno installate, pertanto, n. 6 torri faro H 35 m, a piattaforma fissa, realizzata con profilato metallico a sezione tronco piramidale, zincato a caldo.

In fase esecutiva, lungo il perimetro di stazione sarà definita l'eventuale installazione di armature di illuminazione di tipo stradale.

L'illuminazione perimetrale degli edifici sarà realizzata mediante armature fissate sulle pareti esterne dell'edificio.

5.9.6 Viabilità interna e finiture

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade di servizio destinate alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

5.9.7 Recinzione

La recinzione perimetrale sarà del tipo cieco realizzata interamente in cemento armato o in pannelli in calcestruzzo prefabbricato, di altezza 2,5 m fuori terra.

5.9.8 Vie cavi

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili.

Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC, serie pesante.

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

6. TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le principali norme di riferimento sulla disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo sono:

- Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – *“Norme in materia ambientale”*. (G.U. Serie Generale n. 88 del 14/04/2006 – Supplemento Ordinario n. 96);
- DPR 13 giugno 2017 n.120 – *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164. (17G00135)”* (GU Serie Generale n.183 del 07-08-2017);
- Decreto Ministeriale 05 febbraio 1998 e s.m.i. – *“Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”*. (G.U. Serie Generale n. 88 del 16/04/1998 – Supplemento Ordinario n. 72).

Come descritto nei paragrafi precedenti gli interventi principali sono:

- movimenti terra finalizzati al raggiungimento della quota di progetto, sia per la SE RTN che per la nuova viabilità di accesso;
- demolizione di eventuali fondazioni/opere in ca esistenti nelle aree dove sono previste le nuove opere;
- realizzazione delle nuove fondazioni delle apparecchiature e relative vie cavo;
- realizzazione della viabilità interna, perimetrale e di accesso alla stazione con realizzazione di nuova fondazione stradale, cordoni e manto stradale.

Si segnala che per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare suolo e sottosuolo. Il materiale di risulta dello scavo, di natura prevalentemente antropica, data la profondità degli scavi e la finitura del piazzale, verrà opportunamente depositato in apposite aree di stoccaggio temporaneo in attesa di caratterizzazione e di conferimento ad idoneo impianto di destinazione.

Per la quota parte di terre e rocce da scavo, da destinare al riutilizzo verranno eseguiti indagini preliminari al fine di valutarne la qualità ambientale in conformità all'All. 4, D.P.R 120/17.

Si rimanda all'elaborato PTO_11_00 per il riepilogo delle quantità di terra da movimentare.

Se la quantità di materiale scavato è inferiore al fabbisogno di materiale necessario da progetto si valuta, pertanto, l'eventuale riutilizzo nello stesso sito di produzione delle terre dovrà avvenire, allo stato naturale, secondo i requisiti di cui all'art.185 del D.Lgs 152/06 e i disposti dell'art. 24 del DPR 120/17.

Nel caso di non rispetto dei requisiti di cui sopra le terre e rocce saranno gestiti come rifiuti secondo quanto previsto dalla Parte IV del DLgs.152/06.

Seppure le sole opere RTN non sarebbero oggetto di procedura di VIA nel caso specifico, essendo queste previste nell'ambito di un più ampio progetto (FER) oggetto di procedura di VIA, si assevera di rientrare nel campo di applicazione del Comma 3 dell'Art. 24 del D.P.R. 13 Giugno 2017 n.120 (opere o attività sottoposte a VIA); pertanto la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

152, sarà effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*» che dovrà rispettare i contenuti minimi previsti dalla normativa (D.P.R. 120/2017, art. 24, comma 3).

Negli altri casi di riutilizzo come sottoprodotto (fuori sito o in sito dopo operazioni di normale pratica industriale), prima dell'inizio si applicheranno le disposizioni degli art. 20 e 21 del DPR 120/17.

Ciò premesso, si precisa quanto segue:

- l'eventuale pavimentazione stradale asportata, in quanto ricade nella categoria "rifiuti", con codice 17 03 02 "miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 1703 01", come indicate nell'allegato D al D.Lgs 152/06, verrà conferita a discarica autorizzata oppure a impianto autorizzato per la produzione di conglomerato bituminoso con materiali di recupero;
- l'eventuale demolizione dei manufatti in c.a., in quanto ricade nella categoria "rifiuti", con codice 17 01 01 "Conglomerato cementizio non armato", come indicate nell'allegato D al D.Lgs 152/06, verrà conferita a discarica autorizzata oppure a impianto autorizzato per la produzione di riciclati per sottofondi stradali;
- il terreno oggetto di scavo potrà, eventualmente, essere riutilizzato per il rinterro di cavidotti e modellazione del terreno in sito, mentre la quantità residua sarà allontanata dal cantiere non trovando possibilità di reimpiego all'interno dello stesso, e sarà, dunque, gestito come rifiuto secondo quanto previsto dalla parte IV del DLgs 152/06.

7. CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è illustrato nel doc. PTO_18-00.

La fattibilità tecnica delle opere ed il rispetto dei vincoli di propedeuticità potranno condizionare le modalità ed i tempi di attuazione.

8. RUMORE

Nella stazione elettrica saranno presenti esclusivamente macchinari di tipo statico, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche, che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

I macchinari che saranno installati nella stazione, ossia n. ATR ed eventuali condensatori di rifasamento sono a bassa emissione acustica.

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili. Al fine di ridurre le radio interferenze dovute a campi elettromagnetici, l'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 4.2.6 e 9.6 della Norma CEI EN 61936-1.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

9. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

L'architettura della stazione sarà rispondente ai requisiti richiesti da Terna e riferita ai più recenti standard di stazioni AT. Nell'assetto elettromeccanico i valori del campo elettromagnetico in corrispondenza della recinzione saranno sostanzialmente riconducibili ai valori generati dalle linee entranti.

Per le stazioni la DPA è sicuramente interna alla cabina se sono rispettate le seguenti distanze dal perimetro esterno, non interessato dalle fasce di rispetto delle linee in ingresso/uscita: 14 m dall'asse delle sbarre di AT in aria come raffigurato in PTO_13.

10. AREE IMPEGNATE

L'elaborato riportante la planimetria catastale (tav. PTO_06_00) riporta l'estensione dell'area impegnata dalla stazione della quale fanno parte l'area di stazione e la relativa area esterna di rispetto dalla recinzione, oltre alle aree interessate dai futuri raccordi aerei a 220 kV.

I terreni ricadenti all'interno di detta area, risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell' "Elenco dei beni soggetti.." (doc. PTO_21-00), come desunti dal catasto.

11. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia di sicurezza (in particolare il Testo Unico Sicurezza D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.).

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione esecutiva Terna Rete Italia provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione (CSP) abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo tecnico dell'opera. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), 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.

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

12. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi alla base delle attività di progettazione, costruzione ed esercizio dell'intervento oggetto del presente documento (verificare eventuali aggiornamenti normativi).

12.1. Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775, "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239, "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- 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";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001, n°327, "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e s.m.i.;
- Legge 24 luglio 1990, n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- 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";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005, "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086, "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, n. 1260, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998, "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- D.M. 17.01.2018, Norme tecniche per le costruzioni;
- D.M. 03.12.1987, Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;
- CNR 10025/98, Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo;

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

- D.Lgs n. 192 del 19 agosto 2005, Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

12.2. Norme tecniche CEI/UNI

- 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, 2002-06;
- 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 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;
- CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni", prima edizione, 2011-07;
- CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.", prima edizione, 2011-07;
- CEI 33-2, "Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi", terza edizione, 1997;
- CEI 36-12, "Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V", prima edizione, 1998;
- CEI 57-2, "Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata", seconda edizione, 1997;
- CEI 57-3, "Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate", prima edizione, 1998;
- CEI 64-2, "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione" quarta edizione", 2001;
- CEI 64-8/1, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua", sesta edizione, 2007;
- CEI EN 50110-1-2, "Esercizio degli impianti elettrici", prima edizione, 1998-01;
- CEI EN 60076-1, "Trasformatori di potenza", Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998;
- CEI EN 60076-2, "Trasformatori di potenza Riscaldamento", Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998;
- CEI EN 60137, "Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V", quinta edizione, 2004;
- CEI EN 60721-3-4, "Classificazioni delle condizioni ambientali", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996;
- CEI EN 60721-3-3, "Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in

Committente: DS ITALIA 6 S.R.L. Via del Plebiscito, 112 – 00186 ROMA C.F. e P.IVA 15946591003		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Mameli.5, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: 202002665_PTO_27-00	Tipo: Relazione Tecnica SE RTN		Formato: A4
Data: 05/09/2023			Scala: n.a.

posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996;

- CEI EN 60068-3-3, “Prove climatiche e meccaniche fondamentali”, Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998;
- CEI EN 60099-4, “Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata”, Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005;
- CEI EN 60129, “Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”, 1998;
- CEI EN 60529, “Gradi di protezione degli involucri”, seconda edizione, 1997;
- CEI EN 62271-100, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005;
- CEI EN 62271-102, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003;
- CEI EN 60044-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000;
- CEI EN 60044-2, “Trasformatori di misura”, Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001;
- CEI EN 60044-5, “Trasformatori di misura”, Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi, edizione prima, 2001;
- CEI EN 60694, “Prescrizioni comuni per l’apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, seconda edizione 1997;
- CEI EN 61000-6-2, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)”, Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006;
- CEI EN 61000-6-4, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)”, Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007;
- UNI EN 54, “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, 1998;
- UNI 9795, “Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d’incendio”, 2005.

12.3. Prescrizioni tecniche diverse

- Progetto unificato Terna per stazioni elettriche

13. RELAZIONI ALLEGATE

Costituiscono parte integrante della seguente relazione i seguenti allegati:

- Relazione tecnico-descrittiva dei raccordi – PTO_09_00;
- Relazione geologica preliminare – PTO_17_00;