

RELAZIONE

PIANO TECNICO DELLE OPERE

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

OPERA 1 - NUOVA SE LACCHIARELLA OVEST 380/220 kV

Nuova SE Lacchiarella Ovest 380/220 kV e raccordi aerei alla RTN



REVISIONI						
	01	26/01/2026	Recepimento richiesta di revisione MASE del 20/01/2026	A.Lazzarato SSD-SVP-PAC-PANO	L.Mosca SSD-SVP-PAC-PANO	L.Simeone SSD-SVP-PAC
	00	01/12/2025	Prima emissione	A.Lazzarato SSD-SVP-PAC-PANO	L.Mosca SSD-SVP-PAC-PANO	L.Simeone SSD-SVP-PAC
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

CODIFICA ELABORATO

RUBR25014B000005



Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.

This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibit.

INDICE

1	PREMESSA	3
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	3
3	UBICAZIONE DELL'OPERA ED ACCESSI	4
4	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	5
4.1	DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA E LAYOUT DI STAZIONE	5
4.2	IMPIANTO DI TERRA	6
4.3	FABBRICATI	7
4.4	RIEPILOGO VOLUMI	12
4.5	RETE DI SMALTIMENTO ACQUE BIANCHE E NERE	12
4.6	TERRE E ROCCE DA SCAVO	13
4.7	APPARECCHIATURE	13
4.8	SERVIZI AUSILIARI	14
4.9	VARIE	14
4.10	RECINZIONE	15
4.11	VIE CAVO	15
4.12	CANCELLO DI INGRESSO	15
4.13	EDIFICI NZEB "NEARLY ZERO ENERGY BUILDINGS"	15
5	TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE	18
6	RUMORE	18
7	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO PRELIMINARE	19
8	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	19
9	SICUREZZA NEI CANTIERI	19
10	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	19
11	DOCUMENTAZIONE	23

1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (concessione).

TERNA, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

TERNA, pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sottoposto ad approvazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239 e ss.mm.ii., al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti e delle stazioni elettriche facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Per le motivazioni dell'intervento si rimanda al paragrafo 1 del documento:

- Doc. RUBR25014B000002– Relazione tecnica generale.

3 UBICAZIONE DELL'OPERA ED ACCESSI

La nuova stazione elettrica di trasformazione 380/220 kV di Lacchiarella Ovest sarà ubicata nel Comune di Lacchiarella e Zibido San Giacomo (MI). Il sito è raggiungibile dalla strada SP 105.



Figura 1 Ortofoto con individuazione della S.E.

Il terreno è censito in Catasto Terreni al Foglio di Mappa n.2, 3 del Comune di Lacchiarella, al Foglio di Mappa n.21, 23 del Comune di Zibido San Giacomo.

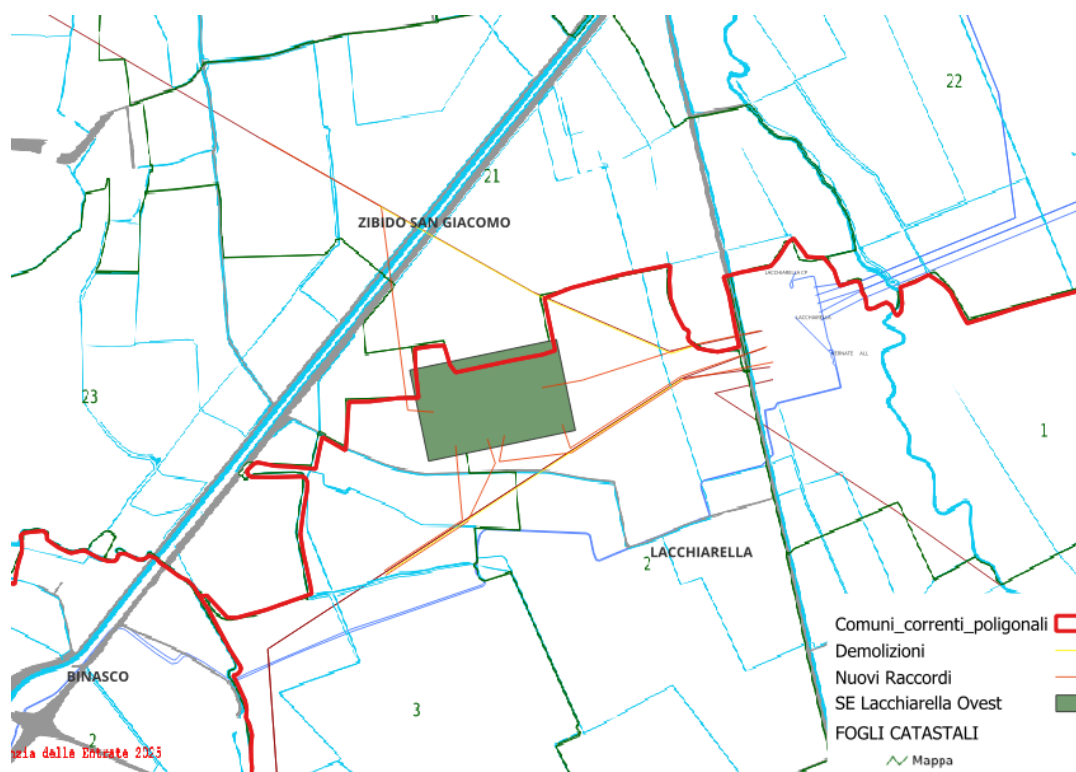


Figura 2 Inserimento su Fogli Catastali

4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

Il progetto della nuova stazione elettrica 380/220 kV Lacchiarella Ovest è riportato nel documento:

- Doc. DUBR25014B000008 - Planimetria Elettromeccanica.

4.1 Disposizione elettromeccanica e layout di stazione

La stazione di trasformazione 380/220 kV di Lacchiarella Ovest occuperà un'area di circa 95400 m². Dal punto di vista orografico l'area si presenta pianeggiante in contesto agricolo. Il piano di stazione sarà a quota ca. 100 m s.l.m., ovvero rialzata di circa 1 m rispetto al piano campagna attuale. È inoltre prevista una fascia di mitigazione verde larga circa 10 m intorno all'area di stazione. L'area di mitigazione potrebbe essere recintata al fine di evitare l'intrusione di terzi.

L'opera interferisce con una rete di canali irrigui al servizio dei fondi coltivati. Tali canali verranno delocalizzati ai margini della stazione garantendo la funzionalità della rete irrigua anche a valle della costruzione della stazione.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 15 stalli linea;
- n° 2 stalli per parallelo sbarre;

	Relazione tecnico illustrativa - Opera 1 <i>Nuova SE Lacchiarella Ovest 380/220 kV e raccordi aerei alla RTN</i>	Codifica RUBR25014B000005
		Rev. N° 01 del 26/01/2026
		Pag. 6 di 23

Ogni “montante linea” (o “stallo linea”) 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 attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 25,2 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 380 kV) sarà di 8,35 m.

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° 8 stalli linea;
- n° 2 stalli per parallelo sbarre
- n° 2 stalli disponibili.

Ogni “montante linea” (o “stallo linea”) 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. Si prevede di installare i TIP sulla sezione a 220 kV.

Le linee afferenti saranno sole linee utente e si attesteranno via cavo mediante terminale cavo di altezza massima pari a 5,1 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 220 kV) sarà di 6,9 m.

Tra le sezioni a 380 kV ed a 220 kV saranno installati n° 2 ATR da 600 MVA.

4.2 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 380/220 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 40 kA per 0,5 sec.

Esso sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame nudo da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m dal piano finito di S.E. e 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.

	Relazione tecnico illustrativa - Opera 1 <i>Nuova SE Lacchiarella Ovest 380/220 kV e raccordi aerei alla RTN</i>	Codifica RUBR25014B000005	
		Rev. N° 01 del 26/01/2026	Pag. 7 di 23

Tutte le nuove apparecchiature analogamente a quelle esistenti saranno collegate al dispersore mediante 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 e la nuova maglia di terra verrà collegata a quella già esistente.

4.3 Fabbricati

Attualmente il Progetto Unificato Terna prevede, per tutti gli edifici, una tipologia costruttiva comune costituita da elementi prefabbricati in cemento armato. I singoli elementi sono prodotti in stabilimento di prefabbricazione, trasportati in cantiere e qui posati in opera.

La struttura è costituita da:

- Pilastri in C.A.V. , a sezione quadrata o rettangolare, posati in opera per incastro su plinti di fondazione del tipo a bicchiere mediante getti di inghisaggio e completamento;
- Plinti di fondazione eseguiti in opera;
- Travi di copertura in C.A.P;
- Solaio di terra gettato in opera e armato con rete elettrosaldata;
- Solaio di copertura piano del tipo alveolare o in polistirene espanso, completato con bimpermeabilizzazione;
- Tamponatura esterna costituita da pannellature modulari, prefabbricate in C.A.

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- Edificio Comandi
- 2 Edifici Servizi Ausiliari
- Cabina di consegna MT/TLC e locale misure;
- Chioschi;
- Edificio Magazzino
- Chiosco Misure Utenti
- Box gruppo motore pompe e vasca riserva VV.FF.

I sottoparagrafi a seguire descriveranno rispettivamente gli edifici indicati al paragrafo 4.3

4.3.1 Edificio Comandi

L'edificio Comandi sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 20 X 11,80 m ed altezza fuori terra 4,65 m.

L'edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione, nonché un deposito.

La superficie occupata sarà di circa 236 m² con un volume di circa 1097,4 m³.

PIANTA ARCHITETTONICA

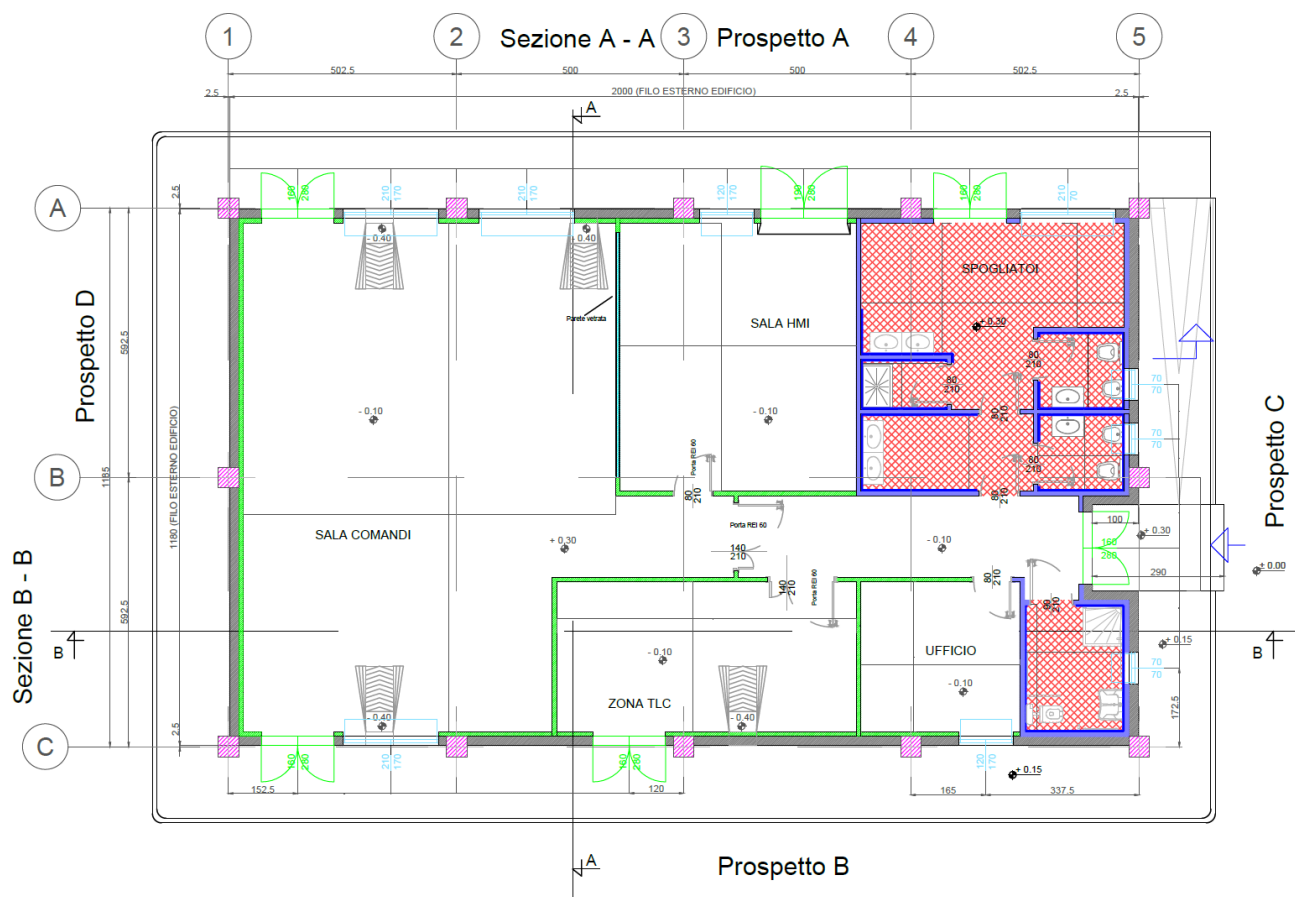


Figura 3 Pianta Edificio comandi

4.3.2 Edificio Servizi Ausiliari (S.A.)

I 2 edifici servizi ausiliari saranno a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 15,20 x 11,80 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m. La costruzione sarà dello stesso tipo dell'edificio Comandi ed ospiterà le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza. La superficie coperta sarà di circa 179,36 m² per un volume di circa 834,1 m³.

PIANTA ARCHITETTONICA

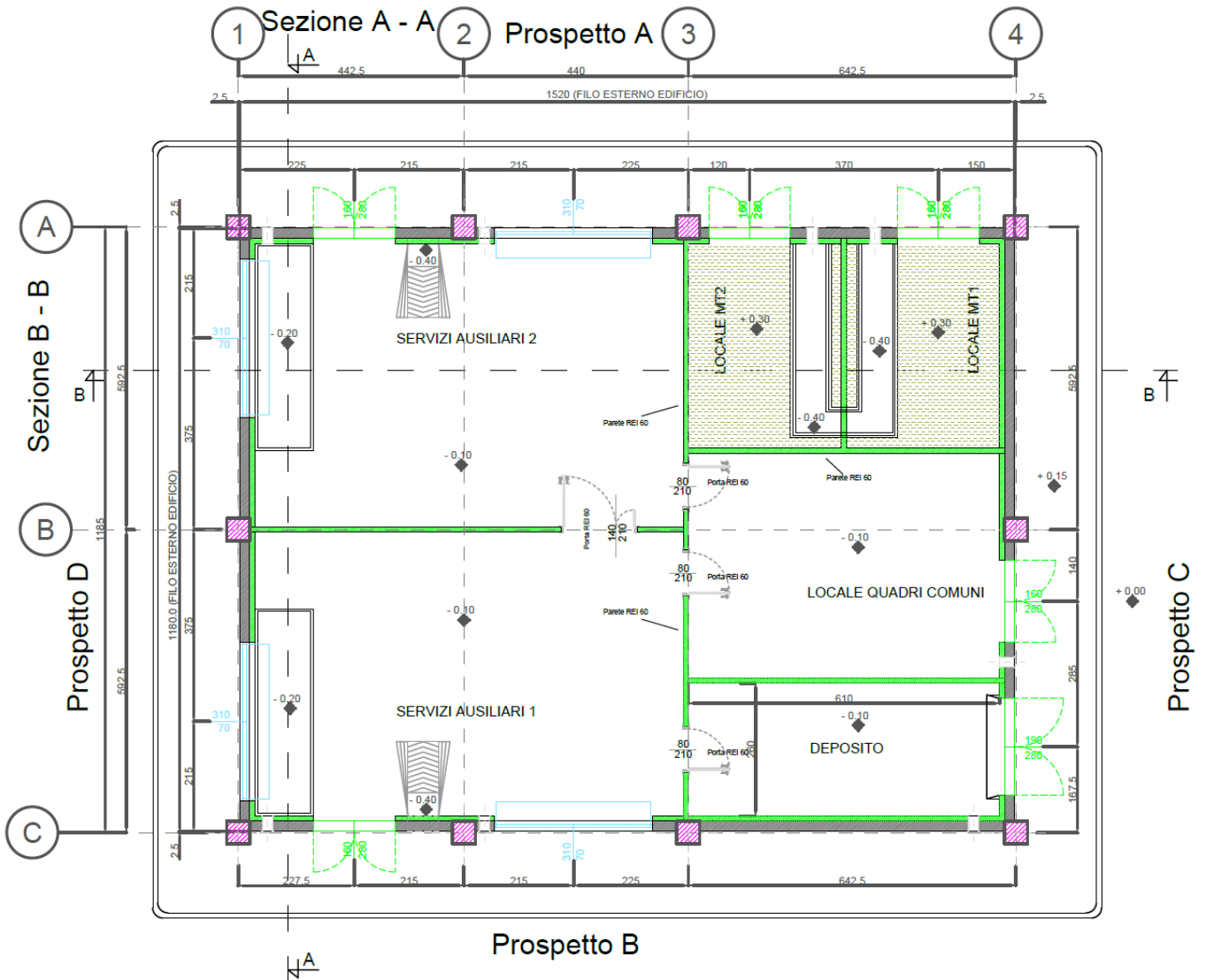


Figura 4 Pianta Edificio Servizio Ausiliari

4.3.3 Cabina di consegna MT/TLC

La cabina di consegna MT/TLC sarà destinata ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri di arrivo linea; al suo interno si attesterà la linea a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni oltre ad un locale misura.

La cabina sarà composta da un prefabbricato di dimensioni 18,87 X 2,75 m e 3,2 m di altezza, per un volume totale di 166 m³.

In essi si prevedono:

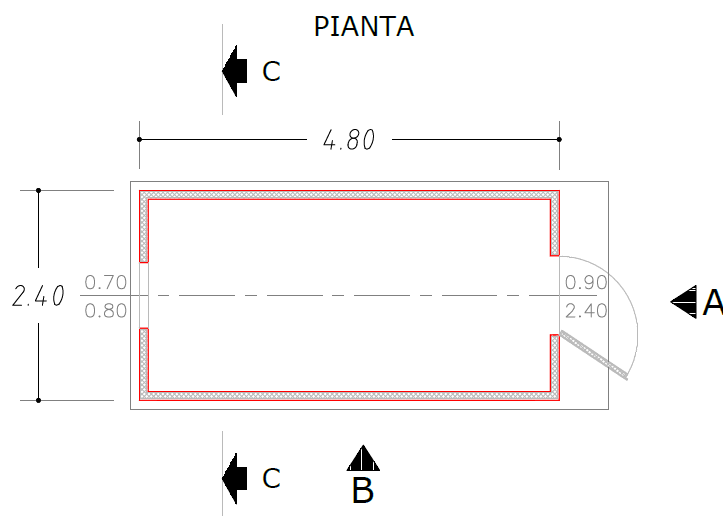


Figura 6 Planimetria Chiosco

4.3.5 Ulteriori manufatti fuori terra adibiti a diverse funzioni

Il gruppo elettrogeno e i trasformatori MT/bt, al fine di essere preservati dagli agenti atmosferici e di garantirne il corretto funzionamento anche in condizioni particolarmente avverse (es. nevicate di notevole entità) saranno protetti da tettoie metalliche opportunamente tassellate alle proprie fondazioni.

Per il gruppo elettrogeno la struttura ha dimensioni in pianta di 8 x 6 m e un'altezza media di 3,90 m per un volume complessivo pari a 187,2 m³.

Per i trasformatori MT/bt la struttura ha dimensioni in pianta 8,81 x 3,20 e altezza media 2,86 m per un volume complessivo di 80,6 m³.

4.4 Riepilogo volumi

Nuovi edifici					
Edificio	Q.tà [n°]	Dimensioni [m]			Volume [m³]
Edificio Comandi	1	20	11,80	4,65	1097,4
Edificio SA	2	15,20	11,80	4,65	834,1
Cabina di consegna MT/TLC	1	18,87	2,75	3,2	166
Chioschi	26	2,4	4,8	3	34,5
Tettoia TR MT/bt	1	8,81	3,2	3	80,6
Tettoia GE	1	8	6	3,90	187,2
Totale					4096,4

4.5 Rete di smaltimento acque bianche e nere

Il progetto della S.E. prevede anche la realizzazione di un impianto di regimentazione delle acque provenienti dalle aree impermeabili di stazione e convogliamento delle stesse nell'ambito della rete di convogliamento in progetto (DUBR25014B000006). In particolare, verrà realizzata una rete di captazione e convogliamento delle acque meteoriche tramite caditoie collegate da condotte in PVC, adeguatamente dimensionate.

All'interno del perimetro della stazione elettrica, le acque meteoriche provenienti dalle superfici impermeabili (piazzali, viabilità interna, aree di fondazione) sono convogliate mediante pendenze e canalizzazioni verso vasche di prima pioggia, di raccolta e laminazione.

Successivamente, si prevede di convogliare le acque nel primo corpo idrico in grado di accoglierle. In alternativa si prevede la realizzazione di opere di gestione e infiltrazione finalizzate a favorire il deflusso controllato e la dispersione nel terreno. Tali opere saranno definite in dettaglio in fase esecutiva e potranno comprendere, a titolo esemplificativo:

- Trincee drenanti: strutture lineari riempite con materiale drenante (ghiaia, sabbia) che consentono l'infiltrazione delle acque e riducono il deflusso superficiale.
- Aree di dispersione integrate nel layout della stazione, per garantire la corretta regimazione idraulica.

In planimetria è evidenziata la porzione di stazione destinata a tali opere.

Per quanto riguarda le acque nere, è prevista la predisposizione di una vasca Imhoff, destinata al trattamento primario dei reflui provenienti dai servizi igienici, in conformità alle normative vigenti.

4.6 Terre e rocce da scavo

Per quanto riguarda i volumi di terre e rocce da scavo si fa riferimento al documento:

- Doc. RUBR25014B000038- Due Diligence terre e rocce da scavo.

4.7 Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti gli stalli 380 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 380 kV

- | | |
|--|-----------|
| • tensione nominale | 420 kV |
| • frequenza nominale | 50 Hz |
| • correnti limite di funzionamento permanente: | |
| ○ sbarre | 4500 A |
| ○ stalli linea | 3150 A |
| • potere di interruzione interruttori | 63 kA |
| • corrente di breve durata | 63 kA |
| • condizioni ambientali limite | -15/+45°C |
| • salinità di tenuta superficiale degli isolamenti | 40 g/l |

Le principali apparecchiature costituenti gli stalli 220 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 220 kV

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

4.8 Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova S.E. saranno progettati e realizzati all'interno dell'edificio SA. Saranno alimentati da un trasformatore MT/BT derivato 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.

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.

4.9 Varie

4.9.1 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. Saranno pertanto installate torri faro di altezza H=16 m, a piattaforma fissa (documento DUBR25014B000016), realizzata con profilato metallico a sezione tronco piramidale, zincato a caldo.

Inoltre, saranno previsti corpi illuminanti installati su palo, le cui caratteristiche tecniche ed esatta collocazione saranno definite in fase di progettazione di dettaglio, tramite specifico calcolo illuminotecnico.

4.9.2 Viabilità interna e finiture

Le aree interne alla S.E. interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura in ghiaio, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

4.10 Recinzione

La recinzione perimetrale sarà del tipo cieco, come riportato nel documento:

- Doc. DUBR25014B000017 – Particolare recinzione.

4.11 Vie cavo

I cunicoli per cassetteria saranno definiti in fase esecutiva e saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili. Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PEAD. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni

4.12 Cannello di ingresso

L'ingresso alla stazione avverrà tramite un cancello carrabile (DUBR25014B000018) dalla strada da realizzare in progetto in collegamento con quella statale esistente.

Lo stesso sarà realizzato con pannelli di calcestruzzo con finitura faccia vista e in struttura metallica per la parte mobile scorrevole. Si prevede anche un portoncino di ingresso esclusivamente pedonale.

4.13 Edifici NZeb “Nearly zero energy buildings”

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 ($H'T [W/m^2K]$);
- Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}/A_{sup \text{ utile}}$);
- indice di prestazione termica utile per riscaldamento ($EPH,nd [kWh/m^2]$);
- indice di prestazione termica utile per il raffrescamento ($EPC,nd [kWh/m^2]$);
- indice di prestazione energetica globale espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot} [kWh/m^2]$);
- 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.

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..

4.13.1 Requisiti involucro edilizio

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 E**:

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/m²K]	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 $\lambda=0,035\text{W/m}^2\text{K}$ 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 <u>strutture opache orizzontali di pavimento</u> , verso l'esterno, ambienti non riscaldati o controterra [W/m²K]	0,38 Isolamento a pavimento da 80 mm con XPS o similari con $\lambda=0,034\text{W/mK}$	0,24 Isolamento a pavimento da 80 mm con XPS o similari con $\lambda=0,034\text{W/mK}$	-
Trasmittanza termica U <u>chiusure tecniche trasparenti</u> e opache e cassonetti, con gli infissi, verso l'esterno e ambienti non risc. [W/m²K]	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 <u>strutture opache verticali e orizzontali di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti</u> [W/m²K]	Non presenti		
<u>Fattore di trasmissione solare</u> totale ggl+sh per componenti finestrati 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.		

4.13.2 Impianto fotovoltaico

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. DUBR25014B000008) è indicativa e sarà oggetto di studio approfondito in fase di progettazione esecutiva.

L'impianto di produzione fotovoltaica sarà progettato prevedendo il parallelo alla rete di distribuzione locale e non sarà realizzato alcun impianto di accumulo.

In merito alla potenza dell'impianto fotovoltaico, ad oggi un pannello fotovoltaico tipicamente utilizzato ha una potenza di 350 Wp con una dimensione tipica di L=1,1m e h=1,6m. Considerata la superficie di copertura massima che in questa fase si stima non superi i 500 m², divisa tra copertura dell'edificio di

	Relazione tecnico illustrativa - Opera 1 Nuova SE Lacchiarella Ovest 380/220 kV e raccordi aerei alla RTN	Codifica RUBR25014B000005	
		Rev. N° 01 del 26/01/2026	Pag. 18 di 23

consegna MT/TLC, dell'edificio Comandi, del Magazzino e dei due Edifici SA, è possibile affermare che la massima potenza teorica installabile è di 99,75 kW. Tale indicazione potrà essere soggetta a revisione in fase esecutiva, a seguito della definizione degli esatti consumi energetici di stazione, garantendo comunque la non immissione di energia nella rete locale di distribuzione a cui sarà collegata la stazione elettrica.

Terna, pertanto, ha rivisto la soluzione progettuale finora adottata prevedendo che gli impianti fotovoltaici in copertura degli edifici vengano eserciti "in parallelo" con la rete del distributore locale, configurando l'utenza Terna (MT o BT) come "attiva" ma con immissione "zero" di energia nella rete del medesimo distributore locale.

L'assenza di immissione di energia in rete verrà garantita dall'utilizzo di dispositivi "smart meter", posti sul circuito di alimentazione dalla rete del distributore, capaci di comunicare istantaneamente con i sistemi inverter dell'impianto fotovoltaico in modo da modularne la produzione di energia elettrica e inibirne l'immissione in rete

In merito agli aspetti aeronautici, le Linee Guida ENAC "*LG 2022/02 APT Ed.1 del 26/04/2022 - Valutazione degli impianti fotovoltaici nei dintorni aeroportuali*" indicano che gli impianti fotovoltaici con previsione di installazione su tetto che, a prescindere dalla distanza dall'aeroporto, abbiano superficie non superiore a 500 m² sono esclusi dalla valutazione di ENAC. Pertanto, dal momento che la massima superficie stimata in questa fase è inferiore ai 500 m², si evince che gli impianti fotovoltaici non rientrano tra le categorie di opere da sottoporre a valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC.

Se in fase esecutiva l'area prevista per i pannelli sarà superiore a 500 m² verrà avviata apposita istanza di valutazione ENAC.

5 TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Si rimanda al paragrafo dedicato nella Relazione Tecnica Generale (Documento RUBR25014B000002) del PTO.

6 RUMORE

Nella stazione elettrica saranno presenti macchinari statici (ATR e TR MT/bt), che costituiscono una modesta sorgente di rumore, un gruppo elettrogeno ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di accensione e manovra.

Il livello di emissione di rumore è 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 è progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei paragrafi. 4.2.6 e 9.6 della Norma CEI EN 61936-1.

7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO PRELIMINARE

In merito all'inquadramento geologico ed idrogeologico si rimanda al documento:

- Doc. "RUBR25014B000029" - Relazione Geologica Preliminare e relativi allegati.

8 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

La stazione elettrica di "Lacchiarella Ovest" sarà normalmente esercita in teleconduzione e non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. La stazione elettrica prevede il rispetto, all'interno del perimetro di stazione, dei valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa statale vigente di riferimento per la valutazione dell'esposizione di tipo professionale dei lavoratori (limiti di cui al D.Lgs. 81/08). Il rispetto di tali limiti è garantito mediante l'applicazione del PROGETTO UNIFICATO Terna. All'esterno del perimetro di stazione invece vengono rispettati tutti i limiti previsti dal DPCM 08/07/2003 per la tutela della popolazione nei confronti dell'esposizione al campo elettrico e magnetico, riconducibile a quello generato dalle linee entranti in stazione.

9 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico sulla Sicurezza (Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii).

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione la TERNA S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento nonché il fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza.

10 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775, "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";

 T E R N A G R O U P	Relazione tecnico illustrativa - Opera 1 Nuova SE Lacchiarella Ovest 380/220 kV e raccordi aerei alla RTN	Codifica	
		RUBR25014B000005	
		Rev. N° 01 del 26/01/2026	Pag. 20 di 23

- 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;

	Relazione tecnico illustrativa - Opera 1 <i>Nuova SE Lacchiarella Ovest 380/220 kV e raccordi aerei alla RTN</i>	Codifica RUBR25014B000005	
		Rev. N° 01 del 26/01/2026	Pag. 21 di 23

- D.Lgs n. 192 del 19 agosto 2005, Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.M. 26 giugno 2015 e ss.mm.ii;
- D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28;
- D.Lgs 199/2021 e ss.mm.ii.

○ **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;

	Relazione tecnico illustrativa - Opera 1 <i>Nuova SE Lacchiarella Ovest 380/220 kV e raccordi aerei alla RTN</i>	Codifica RUBR25014B000005	
		Rev. N° 01 del 26/01/2026	Pag. 22 di 23

- 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 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.

○ **Prescrizioni tecniche diverse**

TERNA – Stazioni elettriche A.T. – Progetto Unificato

11 DOCUMENTAZIONE

- RUBR25014B000005: Relazione Tecnica Illustrativa Opera 1
- DUBR25014B000006: Planimetria generale con sistemazione esterna e smaltimento delle acque
- WUBR25014B000007: Schema unifilare
- DUBR25014B000008: Planimetria elettromeccanica
- DUBR25014B000009: Sezione elettromeccanica
- DUBR25014B000010: Edificio Comandi - Pianta e prospetti
- DUBR25014B000011: Edificio consegna MT - Pianta e sezioni
- DUBR25014B000012: Edificio Servizi Ausiliari - Pianta, prospetti e sezioni
- DUBR25014B000013 Edificio Magazzino - Pianta, prospetti e sezione
- DUBR25014B000014 Tettoie Trafo MT/bt e GE - Pianta, prospetti e sezioni
- DUBR25014B000015 Chiosco - Pianta, prospetti e sezione
- DUBR25014B000016 Torre Faro
- DUBR25014B000017 Particolare recinzione
- DUBR25014B000018 Particolare cancello