

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE A 20kV
DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE SOLARE
POTENZA in IMMISSIONE massima 7590kW
cod. rintr. 346796306
UBICATO IN COMUNE DI SAN PANCRAZIO SALENTINO

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE Relazione tecnica CP

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	Codice rintracciabilità	Tipo docum.	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	346796306	EL	9	1	21	346796306_EL9	09/09/2024	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	15/07/2024	Prima emissione progetto definitivo	Pradotto	Marchica	Catoni
01	09/09/2024	Seconda emissione progetto definitivo per richiesta integrazioni	Pradotto	Marchica	Catoni

Progettazione

Timbro e firma:



FLYREN
THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

Flyren development S.r.l.
Lungo Po Antonelli, 21
10153 Torino (TO)



Gestore Rete Elettrica:

Il richiedente:

SUNCO SUN GREEN S.R.L.
Via Melchiorre Gioia, 8 - 20124 Milano

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 1 di 20

Sommario

1. Premessa	2
2. Obiettivo	2
3. Autorizzazione.....	2
4. Elenco della normativa tecnica ed amministrativa di riferimento.....	4
5. Descrizione dell'opera da realizzare	7
5.1 Ubicazione	8
5.2 Descrizione dell'attuale assetto della CP e descrizione delle modifiche	9
5.2.1 Sezione AT	9
5.2.2 Sezione trasformatori AT/MT	9
5.2.3 Sezione MT	12
5.3 Layout d'impianto	13
5.4 Aspetti ambientali e di sicurezza.....	14
5.4.1 Impatto acustico	14
5.4.2 Mitigazione del rischio sismico	14
5.4.3 Sicurezza Antincendio	14
5.4.4 Sicurezza elettrica	15
5.5 Impianto di protezione contro atti dolosi.....	16
5.6 Impianti accessori.....	16
5.6.1 Sistemi ausiliari	16
5.6.2 Impianto di illuminazione	16
5.7 Opere civili.....	16
5.7.1 Requisiti minimi dei materiali	17
5.7.2 Piano altimetrico/movimento dei suoli	17
5.7.3 Smaltimento delle acque meteoriche e nere	17
5.7.4 Impianto di terra e messa a terra del neutro	18
5.7.5 Tubazioni dell'impianto	18
5.7.6 Riempimenti e fondazione stradale	18
5.7.7 Pavimentazione	19
5.7.8 Strada di acceso	19
5.7.9 Recinzioni, cancello e serrature.....	20
5.8 Procedura logistica di sostituzione dei due TR	20
5.9 Valutazione impatto elettromagnetico dell'opera	20

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 2 di 20

1. Premessa

A 2 km circa in direzione Nord-Ovest dal centro di San Pancrazio Salentino, nell'ambito territoriale della provincia di Brindisi, in Regione Puglia, è prevista la realizzazione di un impianto agrivoltaico con una potenza di picco complessiva pari a 14647,2 kWp (7242 kWp per la pratica 347142914, 7405,2 kWp per la pratica 346796306), che verrà connesso alla RTN tramite due cavidotti interrati collegati alla Cabina Primaria "San Pancrazio" di E-Distribuzione, la quale andrà potenziata sostituendo i due trasformatori attualmente impiegati da 25 MVA con due trasformatori da 40 MVA. La connessione è comune per entrambe le pratiche facenti parte del progetto.

La proponente Sunco Sun Green S.r.l. ha assunto il ruolo di Capofila nell'ambito del tavolo tecnico di coordinamento attivato dal Gestore di Rete, con il di codice di rintracciabilità della pratica n. 346796306. La seconda pratica gestita dalla proponente (347142914) non risulta capofila ma prevede le medesime opere di connessione comuni.

2. Obiettivo

La presente relazione descrive il progetto del potenziamento della Cabina Primaria "San Pancrazio", necessaria per la connessione alla rete MT di 20 kV di E-Distribuzione di un impianto agrivoltaico con potenza in immissione richiesta complessiva di 14190 kVA (6600 kVA per la pratica 347142914, 7590 kVA per la pratica 346796306).

Il progetto è stato predisposto nel rispetto delle prescrizioni della "Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione", seguendo come indicazione principale la soluzione tecnica riportata al paragrafo 4 del preventivo avente protocollo ED-08-08-2023-P4928173. Oltre la pratica sopra riportata, la proponente risulta titolare di un ulteriore preventivo di connessione con codice rintracciabilità 347142914.

3. Autorizzazione

Si precisa che in sede di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs. N. 387/03 dovrà essere specificato che il beneficiario dell'autorizzazione alla costruzione dovranno essere il produttore e il distributore mentre il beneficiario per l'esercizio delle opere di rete

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 3 di 20

per la connessione dovrà essere il distributore (distributore: e-distribuzione P. IVA 05779711000 con sede legale in Roma, Via Ombrone 2).

Pertanto, sia per l'esistente cabina primaria denominata "San Pancrazio" sia per gli elettrodotti interrati MT fra la suddetta C.P. e le nuove cabine di consegna poste in prossimità dell'impianto fotovoltaico, non dovrà essere previsto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di dismissione dell'impianto di produzione di energia elettrica. L'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di rete dovrà contenere anche la dichiarazione di Pubblica Utilità dell'impianto stesso, riconoscimento necessario per l'avvio dell'eventuale procedimento di esproprio e/o asservimento coattivo.

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 4 di 20

4. Elenco della normativa tecnica ed amministrativa di riferimento

A titolo indicativo, e non esaustivo, per la redazione del presente progetto sono state prese in considerazione le seguenti leggi e normative di riferimento:

- D.M. del 27 settembre 2017 MATTM e sue modifiche ed integrazioni (valido per illuminazione pubblica può comunque essere consultato come riferimento tecnico);
- D.lgs. 81/08 "Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e sue modifiche ed integrazioni;
- D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz;
- Legge 22 febbraio 2001 n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.";
- Legge 12 maggio 2022, n. 11 "Disposizioni per l'esercizio di funzioni amministrative di competenza regionale in materia di costruzione ed esercizio delle linee e impianti per il trasporto, la trasformazione e la distribuzione di energia elettrica.";
- R.D. n. 1126 del 1926;
- DM 42/04;
- Dlgs 387/2003;
- Codice delle comunicazioni elettroniche DLGS 259/03;
- TU 1775 e 327/01;
- Legge dello Stato n. 339 28/06/1986 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- D.M. n. 449 del 21/3/1988 - "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" - Norma Linee);
- DM 05.08.1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- DM 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8;

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 5 di 20

- D.M. 29/05/2008 – GU n. 156 del 05/07/2008 - “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti”;
- D.Lgs. n. 285/92 - Codice della strada (successive modificazioni e relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione);
- Dlgs 10/93;
- Regolamentazione stradale ANAS;
- Regolamentazione stradale Provinciale;
- Delibera ARG/elt 281/05;
- Delibera ARG/elt 179/08;
- DM 15 luglio 2014 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³”;
- DPR 380/2001;
- Legge 5 Novembre 1971 n° 1086;
- Decreto 29 Maggio 2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”;
- Decreto 29 Maggio 2008 “Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica”;
- CEI EN 61936_1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 50522 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione degli impianti elettrici;
- 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;

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 6 di 20

- CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e stazioni elettriche;
- CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di impianti utilizzatori in cui sono presenti sistemi con tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 11-46 "Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo – Criteri generali e di sicurezza";
- CEI 11-47 "Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa";
- CEI EN 50086 2-4 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche parte 2-4: prescrizioni particolari per i sistemi di tubi interrati";
- Tabelle e specifiche UE di riferimento per i componenti di impianto;
- Norme CEI EN ed UNI di riferimento per i componenti di impianto;
- Specifiche tecniche E-Distribuzione;
- Normativa ambientale di riferimento locale, regionale e nazionale per la definizione di eventuali vincoli alla realizzazione dell'opera.

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 7 di 20

5. Descrizione dell'opera da realizzare

L'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare sarà connesso alla rete E-Distribuzione mediante realizzazione di n. 2 nuove cabine di consegna telecontrollate collegate con n. 2 nuove linee MT in cavo interrato dalla Cabina Primaria di San Pancrazio. A tale scopo la CP dovrà essere potenziata, con la sostituzione degli attuali trasformatori, denominati trasformatore VERDE e trasformatore ROSSO da 25 MVA con due nuovi trasformatori da 40 MVA. Il progetto di potenziamento risulta a carico della sola pratica 346796306, mentre per l'altra pratica sono previste le stesse opere di connessione comuni.

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 8 di 20

5.1 Ubicazione

La cabina primaria San Pancrazio è ubicata in Comune di San Pancrazio nella provincia di Brindisi, al foglio catastale 48 particella 264.



Figura 1 - Inquadramento su ortofoto

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 9 di 20

5.2 Descrizione dell'attuale assetto della CP e descrizione delle modifiche

A seguire viene brevemente descritto l'assetto attuale della CP e verranno illustrate le modifiche previste per il potenziamento

5.2.1 Sezione AT

La sezione AT a 150 kV, realizzata in entra-esce, è costituita da due portali di amarro e sbarra AT. Come dispositivi di protezione e sezionamento, sono installati due gruppi ibridi a Y tipo 2. Sono inoltre presenti i riduttori per le protezioni AT, per le misure e le induttanze di blocco per la comunicazione.

Tale sezione non sarà in alcun modo interessata dal potenziamento e rimarrà del tutto invariata, fatto salvo la ritaratura delle protezioni AT e l'eventuale sostituzione dei riduttori di corrente a servizio delle protezioni e delle misure.

5.2.2 Sezione trasformatori AT/MT

I trasformatori AT/MT attualmente installati sono della tipologia 20 – 25 MVA ONAN – ONAF, $150\pm 8 \times 1,5\%/21,6$ kV, gruppo vettoriale Yyn0, e sono denominati trasformatore ROSSO e trasformatore VERDE. Sono collegati ai rispettivi stalli MT con linea in doppia terna in rame da 630 mmq, di lunghezza rispettivamente di 20 m per il trasformatore ROSSO e di 40 m per il trasformatore VERDE.

Per il potenziamento della CP, i trasformatori saranno sostituiti con 2 nuovi trasformatori 40 – 45 MVA ONAN – ONAF, $150\pm 12 \times 1,25\%/21,6$ kV, gruppo vettoriale Yyn0, conformi a specifica ENEL GST002, ultima revisione, e dotati degli accessori standard previsti dalla medesima specifica. Di seguito (Tabella 1) si riportano le specifiche indicative dei trasformatori. Le linee di connessione ai rispettivi stalli MT saranno definite in fase di progettazione esecutiva, ma probabilmente saranno anch'esse sostituite e realizzate con 4 terne di cavi in rame da 630 mmq, RG7H1R 12/20 kV, matricola 332028, sempre con lunghezza di 20 m per il trasformatore ROSSO e 40 per trasformatore VERDE. La linea presenterà una portata I_z di 3360 A. In Tabella 2 si riportano le specifiche indicative del cavo.

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 10 di 20

Trasformatore trifase in olio in accordo a GST002 ultima revisione	40000 kVA	150 kV	$\pm 12 \times 1,25\%$	21600 V
--	-----------	--------	------------------------	---------

DATI ELETTRICI

Potenza nominale:	40000	kVA
Servizio:	Distribuzione	
Numero fasi:	3	
Numero avvolgimenti per fase:	2	
Raffreddamento:	ONAN	
Fn:	50	Hz

Tensione primaria a vuoto:	150	kV
Tipo regolazione primario:	OLTC	
Regolazione primario:	$\pm 12 \times 1,25\%$	
Tensione secondaria a vuoto:	21600	V
Gruppo vettoriale:	Yyn0	

Livello d'isolamento al I°:	170/650/275	kV
Livello d'isolamento al II°:	24/125/50	kV
Classe d'isolamento I°/II°:	A / A	
Materiale avvolgimento I°/II°:	Cu / Cu	
Grado di protezione isolatori I°:	IP00	
Grado di protezione isolatori II°:	IP00	

Temperatura ambiente [MIN / MAX]:	-25 / +40	°C
Sovr. olio / avv.:	60 / 65	°C
Altitudine installazione:	≤ 1000	mt
Installazione:	Esterna	

Po a 1 Vn:	17200	W
Pco a 75°C e Sn:	175000	W
Vco a 75°C e Sn:	15,5	%

Io a 1 Vn:	0,2	%
Lw(A):	70	dB(A)

Verniciatura / Colore:	C3-H / RAL7031 - Accessori elettrici e meccanici (valvole, ventilatori, cassette ausiliari etc) resteranno con la tonalità originale di colore	
------------------------	--	--

Tipo carpenteria:	Cassa con radiatori	
Tipo olio:	Non inibito LIBRA	
Dimensioni trasformatore (LxVxH):	6600 x 3700 x 4400	mm
Peso trasformatore:	69000	kg
Peso olio:	18000	kg

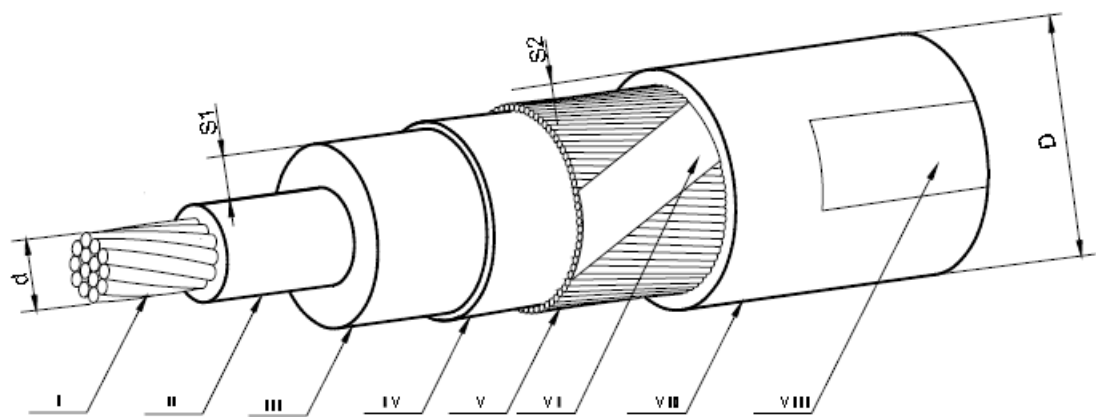
ACCESSORI STANDARD INCLUSI

secondo specifica ENEL GST002 ultima revisione

PROVE INCLUSE

Secondo specifica ENEL GST002

Tabella 1 Specifiche indicative dei trasformatori



- I - Conduttore
- II - Strato semiconduttore
- III - Isolante
- IV - Strato semiconduttore
- V - Schermo
- VI - Nastro equalizzatore (eventuale)
- VII - Guaina di PVC
- VIII - Stampigliatura

PROSPETTO I - Caratteristiche dei cavi

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Matricola	Tinn	Numero dei conduttori per sez. nominale (n ^o x mm ²)	Massa Nominale (Kg/Km)	PORTATE (1)				Corrente termica di corto circuito
				posa in aria cavi disposti:		posa interrata cavi disposti:		(2) (kA)
				in piano (A)	a trifoglio (A)	in piano (A)	a trifoglio (A)	
332022	DC 4372/1	1 x 25	870	182	157	156	150	5,0
332023	DC 4372/2	1 x 50	1130	264	228	220	212	10,1
332024	DC 4372/3	1 x 95	1690	402	347	322	311	19,0
332025	DC 4372/4	1 x 150	2230	525	454	409	396	30,0
332026	DC 4372/5	1 x 240	3190	712	617	535	520	48,0
332027	DC 4372/6	1 x 400	4700	937	818	680	664	80,0
332028	DC 4372/7	1 x 630	7340	1226	1083	857	840	126,0

(1). I valori di portata valgono in regime permanente per tre cavi posati nelle condizioni indicate nel prospetto, per temperatura del conduttore non superiore a 90 ° C ed inoltre:

- per temperatura ambiente 30° ;
- per posa direttamente interrata: profondità di posa 1,20 m, temperatura del terreno 20 ° C, resistività termica del terreno 1° C. m/ W
- per posa in tubazioni si può assumere una portata pari all' 80 % della corrispondente portata relativa alla disposizione a trifoglio.

Nella disposizione a trifoglio i cavi sono a contatto nella disposizione in piano la distanza fra le generatrici affacciate è "D".

(2). I valori della corrente termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni:

durata del corto circuito 0,5 s ; temperatura iniziale dei conduttori pari alla temperatura massima ammissibile in regime permanente (90° C.); temperatura finale dei conduttori 250° C.

Esempio di descrizione ridotta:

CAVO 1P MT RG7H1R 12/20 kV x x x mm²

Tabella 2 Specifiche indicative del cavo MT

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 12 di 20

5.2.3 Sezione MT

L'attuale quadro MT non verrà modificato, fatto salvo la verifica in fase di progettazione esecutiva del quadro alle specifica ENEL DD5004, con particolare riferimento alla verifica della corrente nominale di sbarra di 2500 A e allo stallo di arrivo da 2500 A. Per i TA a servizio delle protezioni di arrivo linea, si dovrà verificare che siano rispondenti a quanto richiesto dalle specifiche ENEL o preferibilmente sostituire con TA omologati DY751 1600/2,5-5 matricola 534009.

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 13 di 20

5.3 Layout d'impianto

Il layout dell'impianto non subirà variazioni significative in quanto le dimensioni dei trasformatori non varieranno in larghezza e profondità, ma solo in altezza. Tutte le altre opere civili rimarranno invariate, con l'eccezione dell'ampliamento della vasca di raccolta olio.

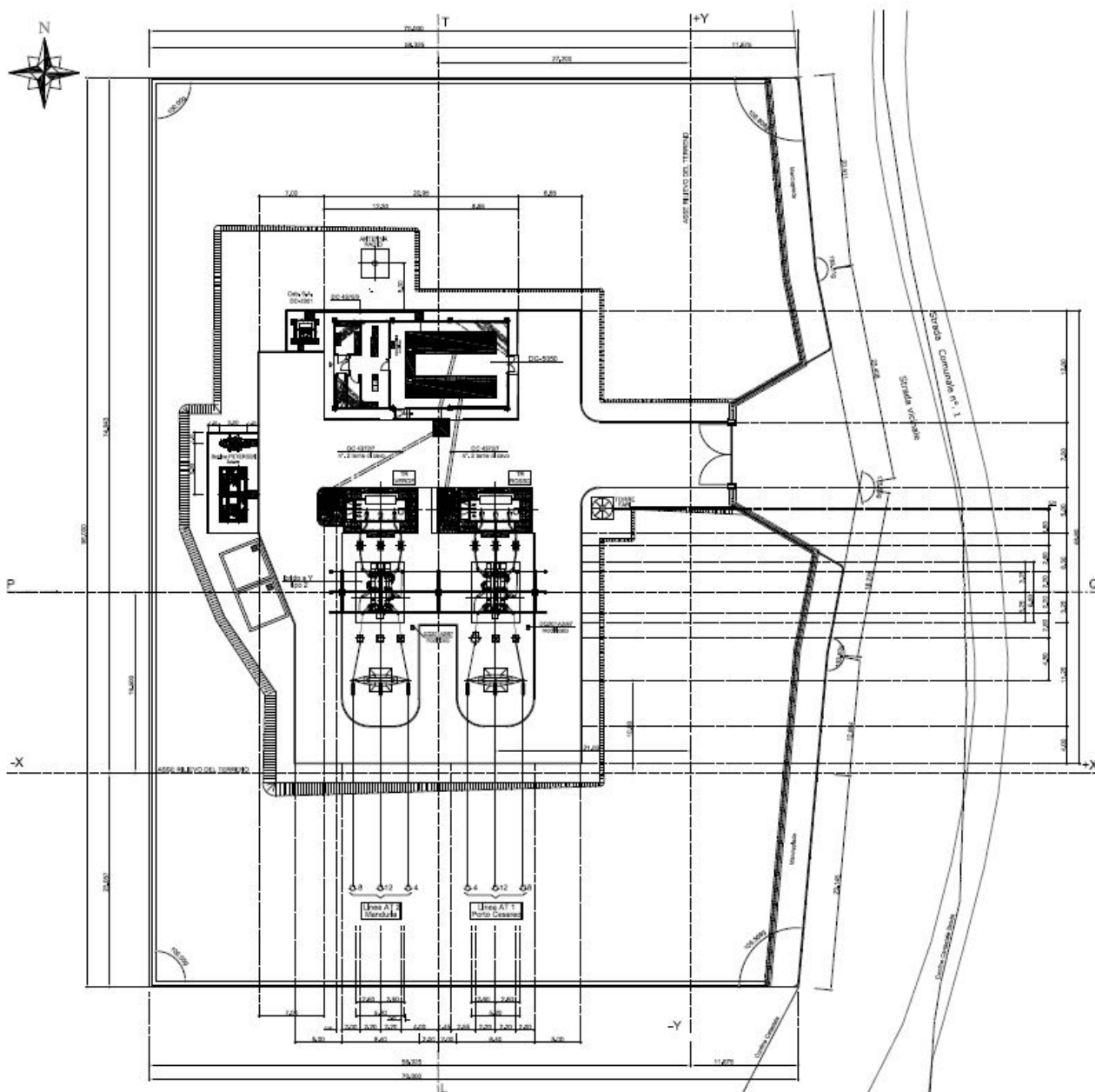


Figura 2 - Layout Cabina Primaria San Pancrazio

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 14 di 20

5.4 Aspetti ambientali e di sicurezza

5.4.1 *Impatto acustico*

Dalla specifica ENEL GST002, risulta che per i trasformatori attualmente installati, la potenza sonora massima ammissibile è di 67 dB. Mentre per i trasformatori che saranno installati è di 70 dB. Si ritiene quindi comunque valida la Valutazione di Impatto Acustico Ambientale già in essere in quanto la variazione è trascurabile. In più si sottolinea che la CP è isolata da centri abitati o altre aree sensibili.

5.4.2 *Mitigazione del rischio sismico*

L'intervento di potenziamento non richiede variazioni di quanto già in essere per la mitigazione degli eventi sismici. Tuttavia, in fase di realizzazione dell'intervento si dovrà verificare che la CP rispetti quanto richiesto dalla normativa vigente in merito alla mitigazione degli eventi sismici.

5.4.3 *Sicurezza Antincendio*

La trasformazione AT/MT è inclusa nell'elenco delle attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco (tipo 48.B ai sensi del DPR 151/2011) in quanto eseguita in impianti con presenza di "macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m³".

Considerato che le nuove macchine hanno un quantitativo di olio nettamente superiore a quelle esistenti, siamo nel caso in cui l'incremento di olio è superiore al 10%, per cui in fase di progettazione esecutiva, dovranno essere rifatte le valutazioni per quanto riguarda la sicurezza antincendio, secondo quanto prescritto dal DM 15 luglio 2014. In particolare, dovrà essere verificato che il setto di separazione fra i due trasformatori abbia una altezza non inferiore a quella del serbatoio di espansione delle nuove macchine, e in generale che detto setto rispetti quanto prescritto dalla CEI EN 61936-1 in funzione della quantità di olio contenuto nei nuovi trasformatori, stimata in circa 18000 kg (circa 20000 l) per ciascun trasformatore. Il setto di separazione risulta necessario in quanto non possono essere rispettate le distanze minime prescritte dal DM 15 luglio 2014 in merito alle macchine elettriche fisse (pari a 10 metri per macchine con volume di liquido superiore ai 20 mc, paragrafo 2.1, Titolo II, Capo I). La parete divisoria dovrà avere una prestazione di resistenza al fuoco non inferiore a EI 60.

Per quanto riguarda la vasca di raccolta olio, si osserva che l'attuale vasca di 35 mc non è sufficiente a raccogliere tutto l'olio dei trasformatori e quello delle bobine di Petersen (in quanto ciascun nuovo trasformatore conterrà circa 20 mc di olio), per tale motivo sarà aggiunta una nuova vasca di 35 mc in aggiunta all'esistente, collegata con sistema di troppo pieno sifonato, in modo da prevenire la propagazione della fiamma tra una vasca e l'altra. Per quanto riguarda la segnaletica e i mezzi di spegnimento, si veda la specifica tavola prodotta, che comunque dovrà essere perfezionata nella progettazione esecutiva.

5.4.4 Sicurezza elettrica

Per il rispetto delle distanze di sicurezza si fa riferimento alla vigente norma CEI EN 61936-1. Per quanto riguarda l'esecuzione dei lavori ai fini della prevenzione del rischio elettrico, si deve fare riferimento alla Istruzione Operativa n. 3405. Per quanto non espressamente qui indicato, compresi eventuali casi particolari non trattati nel seguito, si farà riferimento alla Normativa vigente.

La minima distanza di isolamento N è la minima distanza ammissibile in aria tra parti attive o tra parti attive e terra.

Le minime distanze in aria sono indicate in Tabella 7.6-4, sulla base del valore N riportato nella tabella 1 della norma CEI EN 61936-1.

Tensione nominale del sistema (Valore efficace) kV	Distanze minime tra fase e terra e tra fase e fase N per impianti all'esterno mm
15	160
20	220
132	1300
150	1500

Tabella 3 - Distanze minime di isolamento in aria

L'impianto risulta già realizzato in modo da rispettare le distanze di sicurezza previste; tuttavia, in fase di realizzazione si procederà a verificare che tali distanze siano effettivamente rispettate.

Tensione nominale di sistema (kV)	Tensione massima dell'impianto (kV)	Distanza di isolamento dalla barriera (pareti rigide >1.800 mm) B ₁ mm	Distanza di isolamento dalla barriera (reti metalliche >1800 mm) B ₂ mm	Distanza di isolamento da ostacolo (parete piena <1.800 mm) O ₂ mm	Distanza minima dalla recinzione esterna E mm
15	17,5	160	240	600	3.000
20	24	220	300		
132	145	1.500	1.580	1.800	
150	170				

Tabella 4- Distanze di isolamento da barriere, ostacoli e recinzione esterna

Per le parte attive, si verificherà che sia presente una distanza minima di 2.250 mm alla parte inferiore di ogni elemento isolante, e una altezza minima di 3750 mm (N + 2250 mm) per le parte attive.

5.5 Impianto di protezione contro atti dolosi

L'intervento di potenziamento non richiede modifiche di quanto già in essere.

5.6 Impianti accessori

5.6.1 Sistemi ausiliari

I sistemi ausiliari non necessitano di modifiche per l'intervento di potenziamento in oggetto, salvo la verifica di eventuali modifiche o tarature del sistema di regolazione della tensione dei trasformatori.

5.6.2 Impianto di illuminazione

L'intervento di potenziamento non richiede modifiche di quanto già in essere. Durante l'intervento si procederà comunque alla verifica di quanto richiesto dalla specifica tecnica GSCM770 (A.47), UNI EN 12464-1 e UNI EN 12464-2.

5.7 Opere civili

L'intervento di potenziamento non richiede opere civili, salvo la realizzazione della nuova vasca raccolta olio, in aggiunta alla esistente, da 35 mc. Tuttavia, in fase di progettazione esecutiva, si dovrà procedere alla verifica strutturale delle vasche raccolta olio, nonché della rispondenza delle piastre di appoggio dei trasformatori alla specifica ENEL GST002.

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 17 di 20

5.7.1 Requisiti minimi dei materiali

I requisiti minimi per il calcestruzzo strutturale saranno:

- Conformità alla Norma Europea UNI-EN 206-1
- Classe di resistenza C25/30
- Classe di esposizione ambientale XC2
- Diametro massimo degli aggregati 20 mm
- Classe di contenuto in cloruri Cl 0.40
- Classe di slump S3
- Minima sovrapposizione ferri "40 Ø"
- Minima sovrapposizione rete "300 mm"
- Copriferro minimo 30 mm

Le barre di armatura dovranno essere del tipo B450C ad aderenza migliorata uniformemente distribuita sull'intera lunghezza.

La rete elettrosaldata dovrà essere del tipo B450C saldata ad aderenza migliorata uniformemente distribuita sull'intera lunghezza.

Tutte le carpenterie metalliche saranno in acciaio tipo S275JO e i metalli esposti saranno zincati a caldo secondo UNI EN ISO 1461, con saldature di 2° classe.

Per quanto riguarda ai tirafondi, bulloni, dadi e rosette, saranno in acciaio inossidabile A4.

5.7.2 Piano altimetrico/movimento dei suoli

Secondo la specifica tecnica di E-Distribuzione, in linea generale le terre da scavo dovranno essere riutilizzate (ad esempio per formare terrapieni di mascheramento) o smaltite secondo un Piano di gestione delle terre da scavo da redigere in fase di progetto. Il piano potrà prevedere delle analisi preliminari sui terreni e/o una caratterizzazione in cumulo durante le fasi di scavo.

Nel caso specifico, si cercherà di utilizzare la terra di scavo proveniente dalla realizzazione della nuova vasca raccolta olio in loco.

5.7.3 Smaltimento delle acque meteoriche e nere

Le acque da smaltire in CP sono quelle meteoriche dei piazzali carrabili e quelle meteoriche provenienti da fossa TR e bobine di Petersen. La gestione delle acque è disciplinata dalla normativa vigente (D.lgs. n.152 del 3 aprile 2006 e sue modifiche ed integrazioni "Norme in

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 18 di 20

materia ambientale”) e dall’Istruzione Operativa n. 1375 “Gestione delle adduzioni e degli scarichi idrici”.

Le acque meteoriche non saranno trattate e saranno inviate tramite pendenza al sistema generale di dispersione su terreno esterno alla CP, che verrà calcolato in fase di progettazione esecutiva.

Le acque meteoriche accumulate nelle vasche sotto TR e Isola Petersen sono acque con potenziale presenza di olio isolante dielettrico e, in quanto tali, non possono essere scaricate per dispersione sul suolo o nel sottosuolo (subirrigazione).

L’intervento di potenziamento non altera lo smaltimento delle acque, tuttavia in fase di realizzazione dell’intervento si procederà a verificare il rispetto di quanto prescritto.

5.7.4 Impianto di terra e messa a terra del neutro

L’impianto di terra non dovrà essere variato a seguito dell’intervento di potenziamento della CP. Anche il sistema di messa a terra del neutro non subirà variazioni, ne saranno sostituite le bobine di Petersen. Tuttavia, durante l’esecuzione dell’intervento, si procederà a verificare che l’esistente rispetti tutte le prescrizioni in vigore.

5.7.5 Tubazioni dell’impianto

Eventuali nuove canalizzazioni, dovranno rispondere alle specifiche ENEL, norme CEI applicabili e prescrizioni del costruttore, con particolare riguardo al raggio di curvatura, alle temperature durante la posa del cavo e alla distanza reciproca al fine della dissipazione del calore e le terminazioni saranno effettuate da tecnici specializzati con profilo professionale E previsto da E-distribuzione.

In particolare, dovrà essere verificata la necessità di adeguamento della canalizzazione per i cavi MT di collegamento dei trasformatori ai rispettivi stalli, attualmente costituita da 4 tubi interrati di 200 mm di diametro ciascuna.

Gli estremi dei cunicoli e delle canalizzazioni dovranno essere nuovamente sigillati in modo da impedire l’ingresso di eventuali animali all’interno dell’impianto (es. topi).

5.7.6 Riempimenti e fondazione stradale

Tutti i materiali da riporto e riempimento devono essere adatti allo scopo cui sono destinati e devono rispondere ai requisiti di accettazione. Possono essere utilizzati anche materiali reperiti tra quelli provenienti da scavi o demolizioni, se idonei.

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 19 di 20

Per tutte le terre impiegate devono essere effettuate prove necessarie secondo le norme ASTM e secondo il Capitolato Tecnico per determinarne i requisiti fisici e meccanici. I riempimenti saranno di norma realizzati con materiale arido (calcareo o basaltico) proveniente da cava, posato a strati orizzontali regolari di spessore non superiore a 50 cm, da compattare con rullo da 12 tonnellate fino al raggiungimento della percentuale di costipamento migliore.

Gli ultimi 35 ÷ 40 cm dei riempimenti costituiranno la fondazione dei piazzali e potranno essere realizzati con le seguenti modalità, illustrate nello schema seguente:

- 25 ÷ 30 cm di pietrame calcareo oppure in tout – venant;
- 9 ÷ 10 cm di strato di collegamento in pietrisco rullato oppure in tout- venant bitumato.

5.7.7 Pavimentazione

Non sono previste variazioni della pavimentazione, eventuali scavi dovranno ripristinare le pavimentazioni secondo quanto previsto.

Le aree carrabili dei piazzali devono essere pavimentate con conglomerato bituminoso, costituito da 3 cm di tappetino superiore di usura e 7 cm di strato inferiore di collegamento (binder) d'accordo con gli standard tecnici della Specifica Tecnica di E-Distribuzione

Le piazzole non carrabili delle apparecchiature (es. stalli AT) ed i marciapiedi devono essere pavimentati con massetto di cemento di spessore minimo 10 cm, armato con rete elettrosaldata diametro 8 mm lato 20 cm, gettato su sottofondo in pietrame calcareo o tout-venant di spessore 10 cm.

5.7.8 Strada di accesso

L'intervento di potenziamento non necessita di variazioni della strada di accesso. Anche in questo caso, eventuali scavi o danni alla strada di accesso esistente, dovranno essere ripristinati.

Si ricorda che la strada d'accesso deve garantire il trasporto delle apparecchiature considerando che il massimo ingombro è quello del trasformatore il cui convoglio può arrivare a 23 m di lunghezza con un peso di 90 t

Oltre ai requisiti imposti dalla necessità di far transitare il trasporto speciale del TR di potenza, devono essere rispettati i requisiti della normativa antincendio: un raggio di curvatura minimo delle strade pari a 13 m, altezza libera minima di 4 m, larghezza minima 3,5 m e portata minima della strada 8+12 t con distanza fra i 2 assi di 4 m.

POTENZIAMENTO CABINA PRIMARIA SAN PANCRAZIO				
EL09	Relazione tecnica CP	Rev 01	09/09/2024	Pagina 20 di 20

5.7.9 Recinzioni, cancello e serrature

L'intervento di potenziamento non prevede modifiche della recinzione o del cancello e relative serrature. Eventuali danni durante l'intervento, dovranno essere ripristinati secondo quanto prescritto.

5.8 Procedura logistica di sostituzione dei due TR

Le procedure per la sostituzione dei due trasformatori e le modalità di esecuzione dell'opera, nonché i relativi crono programmi, saranno prodotti con la progettazione esecutiva, a valle delle indicazioni operative da concordare con e-distribuzione e le ditte incaricate dei lavori.

5.9 Valutazione impatto elettromagnetico dell'opera

Per quanto riguarda le valutazioni dell'impatto elettromagnetico che avrà il nuovo assetto della CP, si rimanda alla specifica relazione prodotta (EL10 Relazione tecnica EM CP).