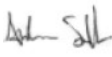


 ENGINEERING AND CONSTRUCTION				Relazione						
				Document / Documento n PBCMS70009				Sheet Pagina 1 of di 21		
PROJECT Progetto MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRO				Security Index Indice Sicurezza						
				Internal Use / P						
TITLE Titolo Relazione Progetto Preliminare										
CLIENT Cliente ENEL GLOBAL THERMAL GENERATION										
JOB no. Document no.										
CLIENT SUBMITTAL Inoltro al Cliente		☐ FOR APPROVAL Per Approvazione		☒ FOR INFORMATION ONLY Per Informazione		☐ NOT REQUESTED Non Richiesto				
SYSTEM Sistema 00B		DOCUMENT TYPE Tipo Documento RT		DISCIPLINE Disciplina G		FILE File PBCMS7000901				
REV	DESCRIPTION OF REVISIONS / Descrizione delle revisioni									
00	First Issue / Prima Emissione									
01	Updated where underlined/ modificata ove sottolineato									
01	22.07.21	LC								
			Sorbillo		BD				PO	HOF
REV	Date Data	Scope Scopo	Prepared by Preparato	Co-operations Collaborazioni				Approved by Approvato	Issued by Emesso	

Questo documento è proprietà di Enel Spa. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

This document is property of Enel Spa. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 2 of di 21

INDEX

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	3
1. OGGETTO.....	4
2. SCOPO DEL PROGETTO, VINCOLI E ASSUNZIONI.....	5
2.1 PROCEDURA DI APPROVVIGIONAMENTO TERNA	5
2.2 CENTRALE DI MONTALTO DI CASTRO	6
2.3 DESCRIZIONE SINTETICA FUNZIONAMENTO DI UN COMPENSATORE SINCRONO	7
2.4 VINCOLI PRINCIPALI	8
2.5 ASSUNZIONI PRINCIPALI	8
3. FORNITURE E LIMITI DI BATTERIA	10
3.1 Descrizione modifiche e manutenzioni.....	10
3.2 Materiali Nuovi.....	10
3.3 Opere civili	11
3.4 Piping e BoP	11
3.5 LIMITI DI BATTERIA	12
4. ASPETTI PROGETTUALI	13
4.1 ASPETTI DI LAYOUT	13
4.2 ASPETTI ELETTRICI	13
4.3 ASPETTI DI AUTOMAZIONE	13
4.4 ASPETTI CIVILI.....	14
4.5 ASPETTI DI PROCESSO	14
4.5.1 Sistema Acqua raffreddamento.....	14
4.5.2 Acqua Demineralizzata	14
4.5.3 Acqua Industriale.....	14
4.5.4 Acqua Potabile.....	14
4.5.5 Sistema Trattamento Acque Oleose (ITAO)	15
4.5.6 Aria Strumenti e Servizi.....	15
4.6 ASPETTI ANTINCENDIO	15
4.7 ASPETTI PAESAGGISTICI	16
4.8 ASPETTI DI ACUSTICA	17
4.9 ASPETTI Elettromagnetici.....	17
4.9.1 Normative di riferimento.....	17
4.9.2 Accorgimenti impiantistici per la rispondenza alla compatibilità elettromagnetica	18
4.9.3 Limiti di Riferimento	18
4.10 ANALISI DI COSTRUIBILITÀ PRELIMINARE	20
4.10.1 Descrizione lavori	20
4.10.2 Aree di cantiere.....	20
4.10.3 Cronoprogramma di costruzione.....	20
5. TEMPISTICHE	21

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO INTERNAL	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21 Sheet Pagina 3 of di 21

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] DOC TERNA - Regolamento per l'approvvigionamento del servizio di regolazione di tensione (e successiva documentazione per implementazione)
- [2] PBCMS60030 rev. 03 Preliminary Single Line Diagram
- [3] PBCMS70040 rev. 00 General Arrangement
- [4] PBCMS70043 rev. 00 Layout con Aree di Cantiere
- [5] PBCMS70070 rev. 00 Architettura del sistema di comando e controllo
- [6] PBCMS70064 rev. 00 PDF ACQUA SERVIZI IN CICLO CHIUSO - AIR TO WATER

DEFINIZIONI & ABBREVIAZIONI

AC	Alternating Current
BOP	Balance Of Plant
COD/TU	Commercial Operation Date/Termine ultimo (lavori)
DC	Direct Current
DCS	Distributed Control System
EDG	Emergency Diesel Generator
E&C	Engineering & Construction
EOP	Emergency Oil Pump
GIS	Gas Insulated Switchgear
HSEQ	Health, Safety, Environment and Quality
HV	High Voltage
JB	Junction box
IPC	Inizio programma cronologico
MT	Media Tensione
MVA	MegaVoltAmpere
MVA _r	MegaVoltAmpere reattivi
MCC	Motor Control Center
RTU	Remote Terminal Unit
SART	Sistema regolazione secondaria della tensione
SFC	Static Frequency Converter
TP	Trasformatore principale
TSO	Transmission System Operator (TERNA)
TU	Trasformatore di Unità
UPS	Uninterruptible Power Supply

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO INTERNAL	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 4 of di 21

1. OGGETTO

Il presente documento descrive gli interventi da realizzare presso la Centrale Enel "Alessandro Volta" di Montalto di Castro per la conversione a "Compensatore Sincrono" dell'alternatore dell'Unità 1 (MC11) attualmente dismessa, con riferimento alla possibilità di fornire il servizio di Regolazione di Tensione della rete elettrica HV, così come richiesto nel documento [1] del TSO Terna.

In particolare negli ultimi anni ci sono state evidenti difficoltà in diverse zone del paese legate allo sbilanciamento, provocato, principalmente, dalla massiccia presenza di rinnovabili. Terna ha, pertanto, avviato una serie di iniziative di bilanciamento, specialmente attraverso l'introduzione di apparecchiature quali compensatori sincroni e sistemi di battery storage presso le sottostazioni elettriche. Un esempio simile al presente è l'impianto di compensazione sincrona realizzato da Terna a Codrongianus, dove sono state installate due unità da 250 MVar green field.

Per la zona Centro-Sud Italia Terna potrebbe avere interesse di non agire in prima persona all'interno di una propria sottostazione, ma di demandare il servizio alle utilities presenti in zona. Nel seguito saranno passati in rassegna i principali aspetti progettuali.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 5 of di 21

2. SCOPO DEL PROGETTO, VINCOLI E ASSUNZIONI

2.1 PROCEDURA DI APPROVVIGIONAMENTO TERNA

Nel corso dell'anno 2017, in attuazione di quanto previsto dalla delibera dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente (ARERA) 300/2017/R/eel recante "Prima apertura del mercato per il servizio di dispacciamento (MSD) alla domanda elettrica e alle unità di produzione anche da fonti rinnovabili non già abilitate nonché ai sistemi di accumulo", Terna ha pubblicato un bando per sottoporlo alla Qualifica di Operatori del Settore Elettrico.

Il 18 dicembre 2018 ARERA con delibera 675/2018/R/eel ha approvato il regolamento con cui Terna procederà all'approvvigionamento a termine della disponibilità delle suddette risorse nell'area di Brindisi per un Fabbisogno annuale pari a 500 MVar e nei limiti di un Tetto di Spesa annuale pari al prodotto tra il Fabbisogno ed un Reservation Price, non comunicato ai partecipanti, definito da Terna sulla base dei benefici attesi della contrattualizzazione a termine ed approvato dall'Autorità.

Si tratta dell'istituzione di progetti pilota in vista della costituzione del testo integrato che permetta di approvvigionare il servizio di regolazione di tensione (controllo e mantenimento).

Come anticipato nell'oggetto, Terna potrebbe essere interessata nel Centro-Sud Italia a non agire in prima persona all'interno di una propria sottostazione, ma di demandare il servizio alle utilities presenti in zona.

Enel è sicuramente nelle condizioni di poter partecipare ad una eventuale gara, essendo presente con la Centrale di Rossano proprio nella zona di interesse, ed essendo in adiacenza (poche centinaia di metri) a una sottostazione Terna.

Le motivazioni principali che spingono verso la diffusione di questi progetti in futuro sono essenzialmente legate alla necessità di aumentare la potenza di corto circuito della rete e delle sue varie maglie, per compensare la forte capacità di generazione attiva delle fonti rinnovabili che in alcuni casi tendono a sbilanciare la rete. Il problema si amplifica soprattutto dove le reti sono interconnesse in modo più debole, e infatti i primi progetti pilota in tal senso sono stati realizzati in Sardegna (Codrongianos).

Un'idea dei tempi di una eventuale gara sono indicati nel Regolamento in all. [1].

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 6 of di 21

2.2 CENTRALE DI MONTALTO DI CASTRO

La Centrale Enel Alessandro Volta ubicata in località Montalto di Castro (Viterbo, Lazio) è una centrale termoelettrica alimentata che occupa un'area di circa 200 ettari. Tale centrale era la più grande centrale italiana e comprendeva 8 unità turbogas (120 MW circa di potenza ciascuna) associate a coppie a 4 unità termoelettriche a vapore da 660 MW: in totale per una potenza lorda dell'intero impianto pari a circa 3.600 MW.

Nel 1979, nella stessa area iniziò la costruzione di un impianto nucleare, costituito da due unità BWR, ad acqua bollente, da 1.000 MW. Nel 1985 iniziò il montaggio del reattore della prima unità ma i lavori vennero sospesi nel 1987, l'anno successivo al disastro di Černobyl', a seguito del referendum che portò alla vittoria del "no" al nucleare in Italia.

Chiuso il progetto nucleare, nel 1988 si procedette alla conversione della centrale nucleare in un impianto termoelettrico convenzionale: i lavori durarono dal 1989 al 1998.

La produzione dell'impianto è stata dapprima ridimensionata tra il 2004 e il 2006 (attestandosi a 12.000 GWh all'anno). Ulteriori riduzioni sostanziali si sono avute nel 2009 (produzione: 1.600 GWh all'anno), fino ad arrivare ad un azzeramento della produzione. Il MISE ha autorizzato la cessazione definitiva dei gruppi termoelettrici da 660 MW nel marzo 2015 (gruppi MC 31 e MC 41) e nel febbraio 2016 (gruppi MC11 e MC21).

Attualmente la capacità produttiva è di 960 MWe in quanto risultano disponibili le 8 unità Turbogas:

- N° 4 turbine a gas Fiat tipo TG50D5 da 430 MW_t;
- N° 4 turbine a gas Nuovo Pignone tipo MS9001E da 430 MW_t.

Solo a scopo informativo, esse non possano esercire per più di 1500 hr/anno ciascuna, numero di ore altamente conservativo.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO		Document Documento n.
	Relazione Progetto Preliminare		PBCMS70009
			REV. 01 22.07.21 Sheet Pagina 7 of di 21



Fig. 1 – Vista panoramica Centrale Alessandro Volta

2.3 DESCRIZIONE SINTETICA DEL FUNZIONAMENTO DI UN COMPENSATORE SINCRONO

Il compensatore sincrono non è altro che un particolare tipo di motore sincrono. I motori sincroni hanno la caratteristica di avere un fattore di potenza variabile in funzione della corrente di eccitazione. Il compensatore dovrà, quindi, essere avviato o tramite un motore elettrico, oppure tramite avviatore statico, altri tipi di soluzioni applicabili a macchine più piccole sono, ad esempio, una dinamo coassiale, che può fungere anche da eccitatrice. Una volta connesso alla rete, la potenza attiva assorbita sarà solamente quella necessaria a mantenere in rotazione la macchina.

Il compensatore rispetto ai condensatori presenta i seguenti notevoli vantaggi:

1. Possibilità di rifasamento continuo in qualsiasi condizione di carico, agendo semplicemente sulla corrente di eccitazione.
2. Miglior comportamento nei confronti delle variazioni di tensione e stabilità della rete.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21 Sheet Pagina 8 of di 21

2.4 VINCOLI PRINCIPALI

Si sottolineano i principali vincoli imposti dal progetto:

- Tempistiche. Il programma cronologico risulta essere vincolato da Regolamento Terna, con particolare riguardo al fatto che il servizio sarà remunerato all'interno di un ben preciso arco temporale.
- Stato del Macchinario Principale da riutilizzare. I gruppi sono fermi da diversi anni.
- Aggiornamento/sostituzione dei sistemi esistenti: molti sistemi versano in uno stato di estrema obsolescenza e andranno sostituiti (parzialmente o totalmente). Per tali sistemi bisognerà tenere in considerazione l'iter di approvvigionamento e installazione.

2.5 ASSUNZIONI PRINCIPALI

Si riportano qui di seguito le principali assunzioni con cui verrà sviluppato il design di progetto:

- Si considera assenza di contaminazione da amianto.
- Si prevede il riutilizzo di (n. 1) un alternatore inteso come la sola macchina mentre gli ausiliari ad esso asserviti saranno di nuova fornitura. I componenti da reimpiegare saranno sottoposti a revisione generale prima di riutilizzarli.
- Si prevede il riutilizzo dei condotti sbarre a fasi isolate a 20 kV, dei cavi di collegamento tra i quadri esistenti di media tensione (1AI1 e 7AG1).
- Si prevede il riutilizzo, previa revisione, del GIS di stazione 380 kV e della stazione in aria 150 kV, con le apparecchiature elettriche (interruttore, sezionatori e sezionatori di terra, ecc.) anch'essi da revisionare e provare.
- Tutto il resto del montante elettrico e suoi ausiliari sarà in linea di massima sostituito con nuovi asset. In particolare il trasformatore principale, quello servizi ausiliari e il diesel di emergenza saranno forniti ex-novo.
- Si implementerà l'avviatore statico o motore di lancio del generatore.
- Si prevede l'inserimento di una postazione di controllo per il nuovo impianto all'interno della Control Room di Centrale in shelter o nuovo locale all'interno agli edifici esistenti.
- L'impianto antincendio sarà ripristinato sui nuovi macchinari e quelli da reimpiegare.
- Si prevede di riutilizzare i servizi ausiliari nella Centrale, che si ipotizzano funzionanti essendo il sito presidiato, quali i sistemi di trattamento acque reflue e restituzione ed emungimento delle acque (vedere più avanti sulle alternative per il raffreddamento), stoccaggio acque (demi e industriale), aria servizi e strumenti e fornitura energia elettrica da fonte esterna per la cantierizzazione.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO INTERNAL	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 9 of di 21

- Si ipotizza il riutilizzo della connessione AT, eccetto il cavo 150 kV isolato in olio e carta impregnata, di cui si prevede la sostituzione con un cavo XLPE.
- Si prevede il riutilizzo dove possibile dei condotti MT, tra il trasformatore di Unità e il nuovo quadro servizi ausiliari.
- Si prevede il riutilizzo del trasformatore TRL (150/6.3 kV), la sostituzione del quadro 7AG3, e il riutilizzo in parte dei condotti MT tra il trasformatore TRL e il quadro 7AG3.
- Si considera la possibilità di avere accesso a nr. 1 rotore alternatore da tenere a scorta, essendo l'alternatore di Montalto della stessa tipologia rispetto ad altri impianti in dismissione (es. Brindisi Sud).

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21 Sheet Pagina 10 of di 21

3. FORNITURE E LIMITI DI BATTERIA

3.1 DESCRIZIONE MODIFICHE E MANUTENZIONI

Sul generatore sincrono che verrà riutilizzato, saranno previste le attività di revisione generale, che consistono nell'insieme di interventi di ispezione di revisione, controlli e prove dei principali elementi costruttivi interni ed esterni alla macchina.

Le attività di revisione comprenderanno inoltre interventi di modifica o di sostituzione di elementi, stabiliti a seguito dei controlli effettuati e dovranno essere considerati come contingenze.

Per il Trasformatore 7TRL da riutilizzare si prevede l'esecuzione di prove elettriche ed ispezioni, nonché il ripristino delle parti e componenti deteriorati quali le guarnizioni.

I sistemi ausiliari del compensatore sincrono (sistema olio tenuta, sistema idrogeno, ecc.) saranno di nuova fornitura. Al fornitore competerà la certificazione secondo le Direttive Europee applicabili, tra cui la Direttiva Macchine, di tutto il Dispositivo Regolante nel suo insieme, a meno dell'impianto antincendio fuori dal suo scopo di lavoro e oggetto di appalto separato.

3.2 MATERIALI NUOVI

Principali apparecchiature da installare:

- Trasformatore principale con variatore sotto carico
- Trasformatore di unità
- Cavo XLPE 150 kV
- Avviatore Statico e trasformatore di avviamento
- Sistema di eccitazione e trasformatore di eccitazione
- Generator Circuit Breaker
- Centralina Olio Lubrificazione e Sollevamento e tenute idrogeno
- Quadri e collegamenti MT
- Trasformatori MT/BT
- Quadri PMCC e di Controllo
- Quadro luce
- Sistemi DC e UPS
- Nr.2 EDG (Diesel di Emergenza)
- Sistemi di protezione montante di Macchina di Stazione 380kV e 150 kV
- Quadro di parallelo
- SART e oscillografoturbografo
- Interconnessione dei sistemi MT di Centrale

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 11 of di 21

- UVRQ (a seguito dell'aggiornamento all. [1] da parte di Terna)
- RTU
- Vie cavi e cavi di potenza (MT e BT) e di controllo
- Sistema di Controllo e Protezione (DCS)

3.3 OPERE CIVILI

Principali opere civili da realizzare:

- Ci si limiterà al solo smontaggio di sistemi, per far spazio in sostituzione all'installazione dei nuovi equipment, come da layout Att. [3].
- Allo stato attuale si prevede soltanto la realizzazione di fondazioni fuori terra, o minime opere civili.
- Si limiteranno al minimo gli scavi (non superiore a 3000 mc) che non prevedranno riutilizzo delle terre di risulta.
- Nuove tubazioni se necessarie per portare i fluidi ausiliari alle nuove apparecchiature, staccandosi dai collettori esistenti, oltre a valvole e relativi supporti
- Check su circuiti esistenti per ripristino parti di tubazioni mancanti e verifica di buono stato degli stessi.
- Check ed eventuale ripristino delle vasche sottostanti ai trasformatori e verifica del funzionamento del drenaggio verso l'esistente vasca trappola olio.
- Implementazioni delle pareti insonorizzanti, se necessarie, sui trasformatori del Gr. 1.

3.4 PIPING E BOP

Principali opere da realizzare:

- Sistema olio lubrificazione, sollevamento e tenute idrogeno
- Sistema di stoccaggio e distribuzione CO2 e H2 (a meno delle tubazioni interrate che saranno recuperate).
- Sistema di scambiatori di calore ad aria ambiente del tipo Fin Fan, pompe ciclo chiuso, serbatoio piezometrico e tubazioni di distribuzione alle varie utenze. Per mantenere la possibilità di esercizio nominale anche in condizioni estive (temperature fino a 40°C), si considererà anche l'aggiunta di un sistema di preventivo raffreddamento dell'aria ad evaporazione, oppure l'aggiunta di un sistema di raffreddamento mediante chiller, in modo da garantire il giusto raffreddamento dell'acqua a circuito chiuso anche in condizioni estreme. Questi sistemi aggiunti entreranno in funzione solo alle alte temperature ambiente.
- Revisione del Sistema di rilevazione e spegnimento

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO INTERNAL	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 12 of di 21

3.5 LIMITI DI BATTERIA

Principali sistemi esistenti con cui si interfacciano le nuove apparecchiature:

- HV: connessione alle barre di stazione 380 kV
- MV: rete di connessione Enel distribuzione (150 kV)
- RTU lato Terna
- Firewall di impianto
- Rete acqua industriale di centrale
- Rete acqua demineralizzata di centrale
- Scarichi fognari

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21 Sheet Pagina 13 of di 21

4. ASPETTI PROGETTUALI

4.1 ASPETTI DI LAYOUT

Ai fini della conversione saranno installati i nuovi componenti in accordo al layout allegato [3].

La manutenzione ed il montaggio verrà garantita da carroponente esistente.

Qualora sia richiesto dal TSO un aumento dell'inerzia della macchina sincrona, è possibile che verrà implementata sulla linea d'asse del generatore una massa aggiuntiva, comunque all'interno di sala macchine e quindi senza aggiungere alcuna ulteriore volumetria.

4.2 ASPETTI ELETTRICI

Oltre al ricondizionamento dei componenti si dovrà prevedere la fornitura dei nuovi componenti elencati al pto 3.2.

Come elencato al suddetto paragrafo si prevede l'installazione di n.2 generatori diesel di potenza elettrica attesa di 850 kW ciascuno. Essi saranno utilizzati esclusivamente per la fermata di emergenza delle macchine in caso di blackout della RTN.

I valori attesi di emissione saranno inferiori o uguali ai seguenti riportati in tabella:

Ossidi di azoto	2000 mg/Nm ³
Monossido di carbonio	650 mg/Nm ³
Polveri	130 mg/Nm ³

Valori riferiti ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso del 5%.

Trattandosi di dispositivi destinati a situazioni critiche o di emergenza, non sono applicabili valori limite di emissione in accordo a quanto previsto all'art. 272 c.5 del D.Lgs. 152/06.

4.3 ASPETTI DI AUTOMAZIONE

Sarà fornito un nuovo Sistema di Controllo e Protezione che svolgerà le tutte le funzioni necessarie per la gestione automatica di regolazione, controllo e protezione dell'impianto. La conduzione e supervisione potrà essere svolta tramite la postazione operatore (HMI) posta localmente o tramite telecontrollo da remoto dalla Sala Controllo centralizzata.

L'architettura preliminare del Sistema di Controllo e Protezione è riportata nel documento allegato PBCMS70070 rev. 00 [5].

Per ogni unità il sistema sarà composto dai seguenti componenti principali:

- Controllore di Processo in configurazione ridondata (hot-backup)
- Controllore di Processo in configurazione ridondata (hot-backup) IEC61508 SIL 3 dedicato alle funzioni di protezione.
- Sistema Monitoraggio Velocità e Vibrazioni
- Sistema UVRQ
- Sistema Sincronizzazione
- Rete HMI
- Reti di Comunicazione
- Cyber Security

Il sistema di controllo sarà progettato (HW e SW) per risolvere e mitigare le vulnerabilità della sicurezza informatica del sistema, in accordo alle linee guida aziendali in tema di Cyber Security.

Questo documento è proprietà di Enel Spa. È severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

This document is property of Enel Spa. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21 Sheet Pagina 14 of di 21

4.4 ASPETTI CIVILI

Le opere civili sono:

- All'interno di sala macchine gli interventi saranno a supporto dei nuovi equipment da installare, di conseguenza si prevedono solo piccole fondazioni ancorate alla soletta esistente tramite fiorettatura.
- Ove possibile tutte le tubazioni e i cavidotti elettrici dovranno essere installati appoggiandosi a strutture esistenti, ove al contrario non si possono sfruttare strutture e/o cunicoli esistenti si dovranno prevedere delle nuove vie interrato in cunicolo adeguatamente dimensionate per supportare il traffico previsto.
- Alcune fondazioni esistenti potrebbero necessitare di aggiustamenti tipo ripristino copriferro e/o passivazione ferri.
- Tutti gli scavi dovranno essere ridotti al minimo necessario (non superiore a 3000 mc) e si prevede il non riutilizzo delle terre che saranno conferite ad impianti autorizzati di recupero/smaltimento
- si dovrà prevedere un ripristino delle superfici danneggiate dai lavori con finitura simile all'esistente.
- Installazione delle pareti fonoassorbenti, se necessarie, intorno ai trasformatori del Gr.1.

4.5 ASPETTI DI PROCESSO

4.5.1 Sistema Acqua raffreddamento

Il sistema di raffreddamento con aria ambiente prevede l'installazione di un sistema di aerotermini, in grado di asportare direttamente tutto il calore dall'acqua del ciclo chiuso. Quest'ultima è fatta circolare da un sistema di due pompe, una di riserva all'altra, in un circuito chiuso pressurizzato da un serbatoio piezometrico (Rif. [6]). Gli aerotermini, così come il ciclo chiuso ed i relativi sistemi e componenti sono di nuova fornitura e sono in grado di alimentare le utenze del compensatore con circa 1.000 mc/h di fluido refrigerante. Allo scopo di fronteggiare le temperature ambiente estreme durante i mesi estivi, garantendo comunque il raffreddamento e quindi la disponibilità del compensatore, gli aerotermini potranno essere del tipo con preventivo raffreddamento dell'aria in ingresso mediante evaporazione, utilizzando acqua industriale, con un consumo stimato in circa 4.000~6.000 mc/anno, in relazione alle caratteristiche chimiche dell'acqua. In alternativa, in caso di carenza di disponibilità di acqua industriale, per fronteggiare le temperature ambiente estreme, si potrà eventualmente integrare il sistema di aerotermini con dei chiller elettrici.

4.5.2 Acqua Demineralizzata

Il sistema è oggetto di ripristino nell'ambito di un altro progetto in corso. Si prevede il riutilizzo di questo sistema per integrare i circuiti chiusi di acqua.

4.5.3 Acqua Industriale

Il sistema è attualmente funzionante e non riporta criticità. E' alimentato principalmente da acqua di pozzo e acqua di recupero dall'impianto trattamento acque reflue. Si prevede di riutilizzare il sistema dell'acqua industriale per un prelievo volume massimo atteso circa 6000 mc annui, sostanzialmente per il raffreddamento degli aerotermini.

4.5.4 Acqua Potabile

Il sistema è attualmente funzionante e non riporta criticità. Si prevede di riutilizzare il sistema dell'acqua potabile per eventuali utenze sanitarie.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 15 of di 21

4.5.5 Sistema Trattamento Acque Oleose (ITAO)

Il sistema trattamento acque oleose è attualmente funzionante e non riporta criticità. Si prevede di riutilizzare l'ITAO inviandogli degli scarichi discontinui, vista la natura del nuovo impianto. Eventuali scarichi acidi saranno gestiti attraverso conferimento.

4.5.6 Aria Strumenti e Servizi

Il sistema di aria strumenti e quello aria servizi sono attualmente funzionanti e non riportano criticità. Si prevede di riutilizzare i sistemi aria esistenti, qualora necessari

4.6 ASPETTI ANTINCENDIO

Il sistema antincendio presente in centrale sarà ripristinato nelle seguenti modalità:

- Protezione con sistema di rivelazione elettrico e spegnimento ad acqua nebulizzata per tutti i trasformatori in olio coinvolti (compresi quelli di unità se presenti). Il limite di batteria è considerata la connessione con l'anello antincendio principale esistente per la parte acqua e la connessione con il loop esistente tramite una JB per il sistema di rivelazione.
- Protezione con sistema di rivelazione elettrico e spegnimento ad acqua nebulizzata per gli ausiliari. Il limite di batteria è considerata la connessione con l'anello antincendio principale esistente per la parte acqua e la connessione con il loop esistente tramite una JB per il sistema di rivelazione.
- Protezione con un ampliamento del sistema di rivelazione esistente del cabinato alternatore. Il limite di batteria è considerata la connessione con il loop esistente tramite una JB per il sistema di rivelazione.

In linea di massima si tratta di sistemi a diluvio composti ciascuno da:

- Valvola a diluvio ad attuazione elettrica UL/FM. completa di:
 - o Nr. 2 valvole di sezionamento di diametro adeguato complete di fine corsa riportato in centralina antincendio
 - o Pressostato ad indicazione remota di impianto intervenuto
- Ugelli UL/FM in numero adeguato per fornire una corretta protezione a trasformatori ed ausiliari in accordo alle norme vigenti.
- Rete di tubazioni di adduzione acqua agli ugelli a valle della valvola in acciaio API 5L Sch 40 zincato a caldo e verniciato in colore RAL 3000 secondo un ciclo fornito da E&R. Le connessioni lungo il tubo saranno filettate per diametri inferiori a 3" e flangiati per diametri superiori.
- Tubo di adduzione acqua a monte della valvola in acciaio API 5L Sch 40 verniciato in colore RAL 3000 secondo un ciclo fornito da E&R. Le connessioni lungo il tubo saranno filettate per diametri inferiori a 3" e flangiati per diametri superiori.
- Rivelatori di temperatura e/o termovelocimetrici per esterno (IP65 minimo) in numero adeguato completi di pulsanti (IP66 minimo), sirene (IP66 minimo), accessori e varie per realizzare un impianto a regola d'arte in accordo alle norme in vigore.

La protezione del cabinato alternatore sarà implementata con:

- Rivelatori di temperatura e/o termovelocimetrici per esterno (IP65 minimo) in numero adeguato completi di pulsanti (IP66 minimo), sirene (IP66 minimo), accessori e varie per realizzare un impianto a regola d'arte in accordo alle norme in vigore.

I rivelatori e gli accessori come pulsanti e sirene dovranno essere collegati a centraline antincendio supplementari che a loro volta verranno inserite all'interno dei loops esistenti. La

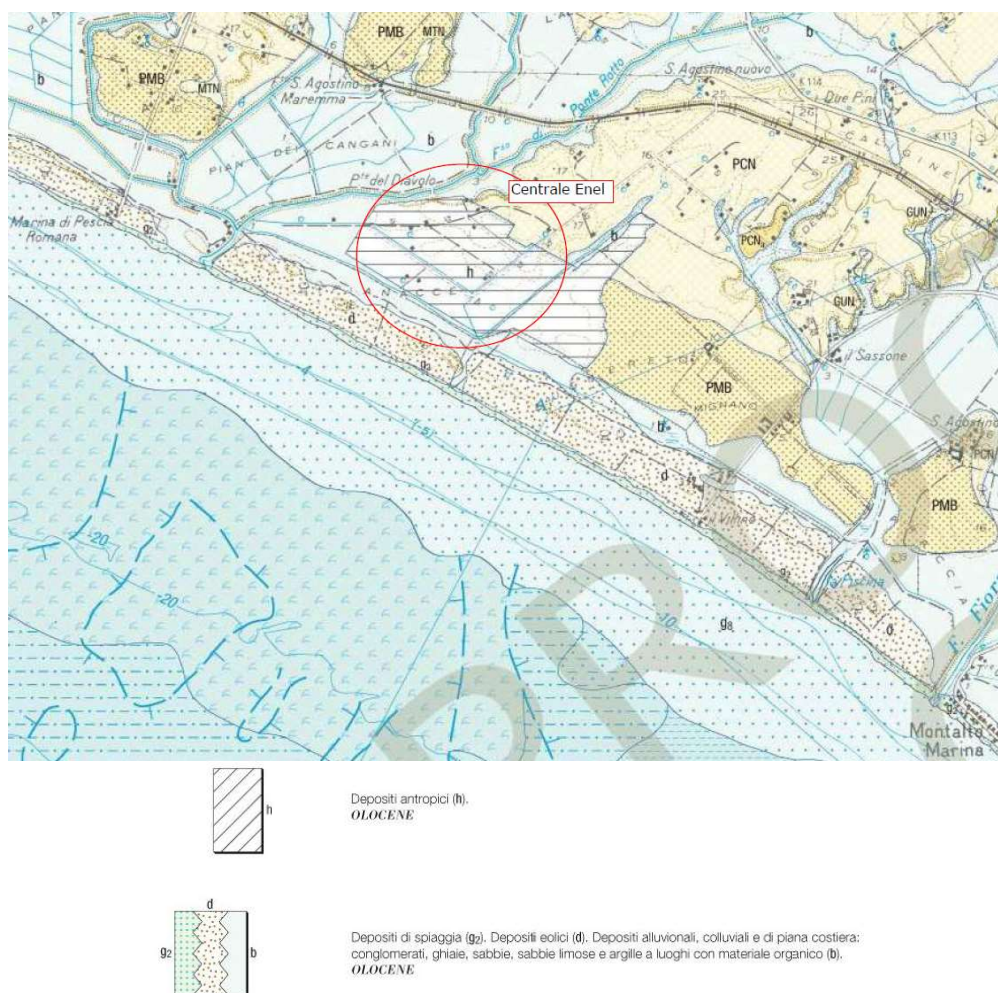
	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO		Document Documento n.
	Relazione Progetto Preliminare		PBCMS70009
			REV. 01 22.07.21
	Sheet Pagina	16	of di 21

centralina di rivelazione incendio esistente sarà riprogrammata per tenere conto delle nuove utenze.

Ulteriori lavori in altre parti dell'impianto prevederanno la verifica e l'eventuale ripristino di tutti i sistemi di rivelazione e spegnimento esistenti che se necessario verranno adeguati in accordo alle normative vigenti. Questo include eventuali ampliamenti della rete idranti esistente che in caso di adeguamento sarà nuovamente verificata tramite calcolo idraulico eseguito con software approvato. In caso di non adeguatezza del gruppo di pompaggio esistente in accordo alle verifiche di cui sopra si provvederà ad una sua sostituzione con un gruppo di prestazioni consone. Lo stesso dicasi nel caso di inadeguatezza del serbatoio di accumulo acqua antincendio.

4.7 ASPETTI PAESAGGISTICI

Il sito della centrale è compreso nella Carta Geologica 353 "Montalto di Castro"



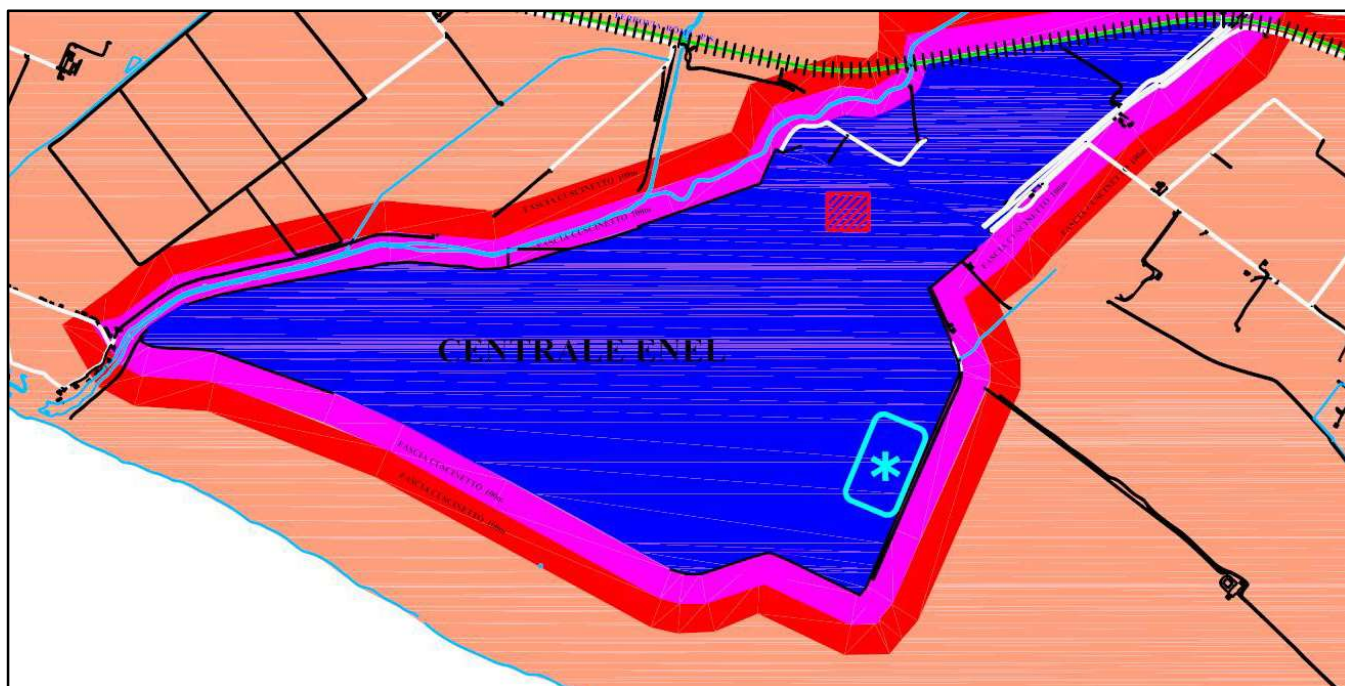
L'area si colloca nella piana costiera posta a ovest del paese di Montalto di Castro, in prossimità della costa (a circa 1.5 km dal mare), a quote comprese fra la +15 e la +3 IGM.

Il progetto verrà realizzato per lo più all'interno del perimetro di centrale. L'installazione del compensatore sincrono andrà in sostituzione delle apparecchiature esistenti eliminando quelle legate al ciclo termico quali i camini e serbatoi di stoccaggio combustibili.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21 Sheet Pagina 17 of di 21

4.8 ASPETTI DI ACUSTICA

L'area impianto è posta in "Classe VI Aree esclusivamente industriali", mentre l'area circostante è posta in Classe III "Aree di tipo misto", con 2 fasce perimetrali in Classe V e IV di transizione per la Classe III. Come illustrato sinteticamente nella Figura sottostante.



LEGENDA ZONE ACUSTICHE	
	CLASSE I AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE
	CLASSE II AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE
	CLASSE III AREE DI TIPO MISTO
	CLASSE IV AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA
	CLASSE V AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI
	CLASSE VI AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI

Classificazione Acustica del Comune di Montalto (Stralcio - Delib. del Consiglio Comunale n. 26 del 29/04/2010 "Classificazione acustica del territorio comunale" e s.m.i.). Con l'asterisco è identificata l'area dell'opera in progetto.

4.9 ASPETTI ELETTROMAGNETICI

4.9.1 Normative di riferimento

Le leggi italiane, nazionali e regionali, prevedono che in sede di progettazione di impianti per la produzione e distribuzione di energia elettrica, si debbano applicare criteri specifici per tutelare la popolazione e i lavoratori dai possibili campi elettrici e di induzione magnetica dispersi, individuando i livelli di riferimento per il conseguimento di questo obiettivo. La legislazione e le norme tecniche forniscono gli strumenti per l'analisi e la determinazione dei livelli attesi.

Di seguito si elencano le principali fonti normative e tecniche di riferimento:

- D.Lgs. 09.04.2008 n.81 – Testo unico sulla sicurezza sul lavoro

Questo documento è proprietà di Enel Spa. È severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

This document is property of Enel Spa. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 18 of di 21

- D.Lgs. 19.11.2007 n.257 – Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici), GU SG n.9, 11.01.2008.
- DPCM 08.07.2003 - Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione delle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti – GU SG n. 200, 29.08.2003.
- CEI 211-6 (2001) – 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.
- CEI EN 61936-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a.
- CEI EN 61000-6-2 - Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali.
- CEI EN 61000-6-4 + A1 - Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali.
- ICNIRP GUIDELINES – 1998 – Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic field (up to 300 GHz).

4.9.2 Accorgimenti impiantistici per la rispondenza alla compatibilità elettromagnetica

Il generatore sarà dotato di un cabinato metallico collegato a terra. Tutti i nuovi apparati saranno acquistati in ottemperanza delle direttive europee e norme di prodotto applicabili in materia di compatibilità elettromagnetica.

Il nuovo cavo AT dotato di schermo messo a terra sarà installato, come gli elementi costituenti la Stazione di Alta Tensione, in area d'impianto distante dagli edifici presenziati.

Gli accorgimenti su menzionati garantiscono il rispetto dei limiti di riferimento per i campi elettromagnetici.

4.9.3 Limiti di Riferimento

Le seguenti tabelle, tratte dalle Linee Guida ICNIRP, vengono utilizzate per individuare i limiti di riferimento.

Esposizione lavoratori:

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO		Document Documento n.
	Relazione Progetto Preliminare		PBCMS70009
			REV. 01 22.07.21 Sheet Pagina 19 of di 21

Table 6. Reference levels for occupational exposure to time-varying electric and magnetic fields (unperturbed rms values).^a

Frequency range	E-field strength (V m ⁻¹)	H-field strength (A m ⁻¹)	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S_{eq} (W m ⁻²)
up to 1 Hz	—	1.63×10^5	2×10^5	—
1–8 Hz	20,000	$1.63 \times 10^5/f^2$	$2 \times 10^5/f^2$	—
8–25 Hz	20,000	$2 \times 10^4/f$	$2.5 \times 10^4/f$	—
0.025–0.82 kHz	$500/f$	$20/f$	$25/f$	—
0.82–65 kHz	610	24.4	30.7	—
0.065–1 MHz	610	$1.6/f$	$2.0/f$	—
1–10 MHz	$610/f$	$1.6/f$	$2.0/f$	—
10–400 MHz	61	0.16	0.2	10
400–2,000 MHz	$3f^{1/2}$	$0.008f^{1/2}$	$0.01f^{1/2}$	$f/40$
2–300 GHz	137	0.36	0.45	50

^a Note:

1. f as indicated in the frequency range column.
2. Provided that basic restrictions are met and adverse indirect effects can be excluded, field strength values can be exceeded.
3. For frequencies between 100 kHz and 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , and B^2 are to be averaged over any 6-min period.
4. For peak values at frequencies up to 100 kHz see Table 4, note 3.
5. For peak values at frequencies exceeding 100 kHz see Figs. 1 and 2. Between 100 kHz and 10 MHz, peak values for the field strengths are obtained by interpolation from the 1.5-fold peak at 100 kHz to the 32-fold peak at 10 MHz. For frequencies exceeding 10 MHz it is suggested that the peak equivalent plane wave power density, as averaged over the pulse width, does not exceed 1,000 times the S_{eq} restrictions, or that the field strength does not exceed 32 times the field strength exposure levels given in the table.
6. For frequencies exceeding 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , and B^2 are to be averaged over any $68/f^{1.05}$ -min period (f in GHz).
7. No E-field value is provided for frequencies <1 Hz, which are effectively static electric fields. Electric shock from low impedance sources is prevented by established electrical safety procedures for such equipment.

Esposizione al pubblico:

Table 7. Reference levels for general public exposure to time-varying electric and magnetic fields (unperturbed rms values).^a

Frequency range	E-field strength (V m ⁻¹)	H-field strength (A m ⁻¹)	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S_{eq} (W m ⁻²)
up to 1 Hz	—	3.2×10^4	4×10^4	—
1–8 Hz	10,000	$3.2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	—
8–25 Hz	10,000	$4,000/f$	$5,000/f$	—
0.025–0.8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	—
0.8–3 kHz	$250/f$	5	6.25	—
3–150 kHz	87	5	6.25	—
0.15–1 MHz	87	$0.73/f$	$0.92/f$	—
1–10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0.73/f$	$0.92/f$	—
10–400 MHz	28	0.073	0.092	2
400–2,000 MHz	$1.375f^{1/2}$	$0.0037f^{1/2}$	$0.0046f^{1/2}$	$f/200$
2–300 GHz	61	0.16	0.20	10

^a Note:

1. f as indicated in the frequency range column.
2. Provided that basic restrictions are met and adverse indirect effects can be excluded, field strength values can be exceeded.
3. For frequencies between 100 kHz and 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , and B^2 are to be averaged over any 6-min period.
4. For peak values at frequencies up to 100 kHz see Table 4, note 3.
5. For peak values at frequencies exceeding 100 kHz see Figs. 1 and 2. Between 100 kHz and 10 MHz, peak values for the field strengths are obtained by interpolation from the 1.5-fold peak at 100 kHz to the 32-fold peak at 10 MHz. For frequencies exceeding 10 MHz it is suggested that the peak equivalent plane wave power density, as averaged over the pulse width does not exceed 1,000 times the S_{eq} restrictions, or that the field strength does not exceed 32 times the field strength exposure levels given in the table.
6. For frequencies exceeding 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , and B^2 are to be averaged over any $68/f^{1.05}$ -min period (f in GHz).
7. No E-field value is provided for frequencies <1 Hz, which are effectively static electric fields. perception of surface electric charges will not occur at field strengths less than 25 kV m^{-1} . Spark discharges causing stress or annoyance should be avoided.

Per quanto riguarda i limiti di esposizione a campi alla frequenza industriale, 50 Hz, si considerano specificamente i limiti della normativa, qui di seguito riassunti;

Questo documento è proprietà di Enel Spa. È severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

This document is property of Enel Spa. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 20 of di 21

Intervallo di frequenza	Intensità del campo elettrico (V/m)	Intensità del campo magnetico (A/m)	Induzione magnetica (uT)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente S_{eq} (W/m ²)	Corrente di contatto, IC (mA)	Corrente indotta attraverso gli arti, I_L (mA)
0-1 Hz	-	$1,63 \times 10^5$	2×10^5	-	1,0	-
1-8 Hz	20.000	$1,63 \times 10^5/f^2$	$2 \times 10^5/f^2$	-	1,0	-
8-25 Hz	20.000	$2 \times 10^4/f$	$2,5 \times 10^4/f$	-	1,0	-
0,025-0,82 kHz	$500/f$	$20/f$	$25/f$	-	1,0	-
0,82-2,5 kHz	610	24,4	30,7	-	1,0	-

4.10 ANALISI DI COSTRUIBILITÀ PRELIMINARE

4.10.1 Descrizione lavori

I lavori da eseguire sono qui di seguito brevemente riassunti:

- Preparazione cantiere e allestimento aree di lavoro
- Realizzazione opere civili e rete drenaggi
- Istallazione Compensatori e trasformatori ripristinati
- Montaggio dei nuovi componenti
- Cablaggi e collegamenti elettrici
- Tubazioni,
- Prove e test

4.10.2 Aree di cantiere

La posizione delle aree di Cantiere principali è indicata sul layout di cui allegato [4]. Le aree di lavoro saranno raggiungibili percorrendo la viabilità interna della Centrale. Durante la progettazione esecutiva si identificherà la possibilità di uso di aree aggiuntive esterne in prossimità del sito (o nella restante parte di esso non interessata dal progetto del compensatore). I mezzi per l'esecuzione dei lavori potranno essere posizionati nelle immediate vicinanze dell'area di intervento.

4.10.3 Cronoprogramma di costruzione

Si stima una durata del cantiere di circa venti mesi inclusa preparazione cantiere e fasi finali di messa in servizio (tale durata prevede che le demolizioni siano già state effettuate). Si stima un organico ENEL così composto:

- Site manager: nr. 1
- HSEQ supervisor: nr. 1
- Lavoratori nr. 6

Invece per le maestranze esterne, il totale delle persone mediamente presenti sono stimate in circa 20/30 unità.

	MONTALTO DI CASTRO COMPENSATORE SINCRONO	Document Documento n. PBCMS70009
	Relazione Progetto Preliminare	REV. 01 22.07.21
		Sheet Pagina 21 of di 21

5. TEMPISTICHE

Viene qui di seguito riportato un cronoprogramma preliminare delle principali attività relative a forniture, costruzione e avviamento:

MONTALTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Authorizations	◆																			
Supplies																				
Site opening	◆																			
Overhualing and erection works																				
Civil Works																				
End of works																				◆

L'arco temporale di esecuzione dei lavori sarà prossimo ai 20 mesi di lavoro a partire dal momento dell'Inizio Programma Cronologico, che avverrà a valle dell'Ottenimento Autorizzazioni necessarie, e vincolato agli accordi che verranno eventualmente presi con Terna.