

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT			RELAZIONE TECNICA										
			Documento / Document no. PBITC00032					Pagina Sheet 1 di of 78					
PROGETTO Project CAPACITY STRATEGY ITALIA			Indice Sicurezza Security Index Riservato										
TITOLO Title C.le di Torrevaldaliga Nord Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas													
CLIENTE Client ENEL													
JOB no.			Document no.										
INOLTRO AL CLIENTE Client Submittal <input type="checkbox"/>			PER APPROVAZIONE For Approval <input type="checkbox"/>			PER INFORMAZIONE For Information Only <input checked="" type="checkbox"/>			NON RICHiesto Not Requested <input type="checkbox"/>				
SISTEMA System 00B			TIPO DOCUMENTO Document Type TA			DISCIPLINA Discipline G			FILE File PBITC00032.doc				
REV	DESCRIZIONE DELLE REVISIONI / Description of Revisions												
00	Prima emissione												
00	29.04.19	SP											
			MSL	DZe	LeG	DCI	BoG	CSO	GL	MtD	MSL	AS	
			E&TS/PPS	E&TS PPS	E&TS C&A	E&TS M&C/MAS	E&TS M&C/CG	E&TS ELE	E&TS I&C	E&TS COS	E&TS/PO	E&TS/HOF	
Rev.	Data Date	Scopo Purpose	Preparato Prepared by	Collaborazioni Co-operations						Approvato Approved by		Emesso Issued by	

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 2 di Sheet of 78

INDICE

1.	INTRODUZIONE	4
2.	LEGENDA TERMINOLOGIA	6
2.1	DENOMINAZIONE DEL PROGETTO	7
3.	CONDIZIONI DI RIFERIMENTO E PRINCIPALI ASSUNZIONI DI PROGETTO	8
3.1	CARATTERISTICHE DEL SITO	8
3.1.1	Ubicazione e vie di comunicazione all’impianto	8
3.1.2	Altitudine di impianto e pressione barometrica di riferimento	8
3.1.3	Condizioni Ambientali di riferimento	9
3.1.4	Piovosità	11
3.1.5	Azioni del vento ed altri parametri ambientali	12
3.1.6	Analisi idraulica, sismica, geologica e geotecnica	14
3.1.6.1	Analisi idraulica	14
3.1.6.2	Analisi sismica	15
3.1.6.3	Analisi geologica e geotecnica	15
3.1.7	Condizioni di progetto	21
4.	DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO ESISTENTE – SITUAZIONE ATTUALE	22
4.1	DESCRIZIONE	22
4.2	COMBUSTIBILI UTILIZZATI IMPIANTO ESISTENTE	23
4.3	EFFLUENTI GASSOSI	24
4.5	EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI)	27
4.5.1	Impianti di trattamento delle acque	27
4.5.2	Gestione delle acque meteoriche	28
4.5.3	Scarico acque di raffreddamento	28
4.5.4	Scarichi acque	28
4.6	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	29
4.7	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE	30
5.	DESCRIZIONE IMPIANTO CON NUOVO CCGT	32
5.1	DESCRIZIONE GENERALE	32
5.2	COMBUSTIBILI UTILIZZATI NUOVO IMPIANTO	33
5.3	EFFLUENTI GASSOSI	34
5.4	APPROVVIGIONAMENTI IDRICI	34
5.4.1	Acqua di mare	34
5.4.2	Acqua potabile	34
5.4.3	Acqua industriale	35
5.4.4	Acqua demineralizzata	35
5.5	EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI)	35
5.6	LIMITI RUMORE	35
5.7	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE	36
6.	DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI	37
6.1	TURBINA A GAS E CAMINO DI BY-PASS	37
6.2	GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO	37
6.3	TURBINA A VAPORE	38
6.4	CONDENSATORE	38
6.5	AUSILIARI DI IMPIANTO	38
6.6	SISTEMA DI CONTROLLO	41
6.7	SISTEMA ELETTRICO	42

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 3 di Sheet of 78

6.8	OPERE CIVILI	48
6.8.1	Fondazioni nuovi TG e Ausiliari	48
6.8.2	Edificio TG	49
6.8.3	Edificio servizi elettrici E SALA CONTROLLO.....	49
6.8.4	Edificio uffici, spogliatoi e mensa di centrale.....	49
6.8.5	Rete interrati.....	49
6.8.6	Nuova stazione gas	49
6.9	Confronto delle prestazioni della Centrale in relazione alle Conclusioni sulle BAT per i Grandi Impianti di Combustione	50
7.	INTERVENTI DI DEMOLIZIONE, PREPARAZIONE AREE E FASE.....	51
7.1	SEQUENZA ATTIVITÀ DI DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE.....	51
7.1.1	PREPARAZIONE DELLE AREE ALLA FASE DI COSTRUZIONI.....	51
7.1.2	ATTIVITÀ DI CANTIERE UNITÀ TURBOGAS 1A IN CICLO APERTO	51
7.1.3	ATTIVITÀ DI CANTIERE UNITÀ turbogas 1B in ciclo aperto	51
7.1.4	ATTIVITÀ DI CANTIERE PER chiusura IN CICLO COMBINATO	51
7.2	AREE DI CANTIERE.....	53
7.2.2	Fasi di lavoro.....	58
7.2.3	Risorse utilizzate per la costruzione.....	59
7.2.4	Mezzi utilizzati per la costruzione	60
8.	PROGRAMMA CRONOLOGICO.....	64
9.	ALLEGATI.....	78

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 4 di Sheet of 78

1. INTRODUZIONE

La centrale di Torrevaldaliga Nord fu costituita negli anni '80 con quattro sezioni termoelettriche da 660 MWe ciascuna, alimentate ad olio combustibile denso. La potenza lorda complessiva era di 2640 MWe e il rendimento di ciascuna unità circa il 40%. Le unità entrarono in servizio tra ottobre 1984 e giugno 1986.

Nel 2002 iniziò il progetto di trasformazione della Centrale, che prevedeva il cambiamento del combustibile utilizzato da olio denso a carbone per 3 unità.

Le vecchie unità ad olio combustibile sono state messe fuori servizio a partire dal 2005 e la prima sezione a carbone della centrale è stata avviata a giugno 2009. Dall'agosto 2010 è stato messo a regime l'intero complesso con 3 unità denominate TN2/TN3/TN4. Il progetto di conversione a carbone ha previsto l'installazione di tre nuove caldaie supercritiche e l'adeguamento del ciclo termico con sostituzione delle turbine a vapore. Inoltre, ai fini dell'abbattimento degli inquinanti atmosferici prodotti dalla combustione a carbone, sono stati inseriti nuovi sistemi di denitrificazione catalitica dei fumi (DeNOx), sistemi di depolverazione dei fumi mediante filtri a manica, sistemi di desolforazione dei fumi per ogni sezione (DeSOx).

La centrale è attualmente esercita a carbone con una potenza termica totale pari a 4260 MW, una potenza elettrica lorda di 1980 MW (660 MWe per gruppo).

Il nuovo progetto prevede la realizzazione nell'area di impianto di unità a gas, taglia massima 1680 MWe, in sostituzione delle esistenti.

L'intervento prevede tre fasi di realizzazione: le prime due prevedono l'installazione delle unità in ciclo aperto (solo turbina a gas), la terza fase prevede il completamento del ciclo combinato. Le unità a carbone saranno poste fuori servizio.

Il nuovo ciclo combinato presenta le caratteristiche tecniche/operative idonee per inserirsi nel contesto energetico nazionale ed europeo, nell'ottica di garantire la continua evoluzione e transizione energetica verso la riduzione della generazione elettrica da fonti maggiormente inquinanti – nell'ottica di traguardare gli obiettivi strategici di decarbonizzazione - e contemperando la salvaguardia strutturale degli equilibri della rete elettrica. Quanto sopra anche in relazione alla sempre maggiore penetrazione nello scenario elettrico della produzione da FER (fonti di energia rinnovabili), caratterizzate dalla necessità di essere affiancate da sistemi di produzione/tecnologici stabili, efficienti, flessibili e funzionali ad assicurare l'affidabilità del sistema elettrico nazionale.

Il criterio guida del progetto di conversione della centrale è quello di preservare il più possibile la struttura impiantistica esistente e riutilizzare gli impianti ausiliari, migliorando le prestazioni ambientali ed incrementando sostanzialmente l'efficienza energetica. Ove possibile, favorire il recupero dei materiali in una logica di economia circolare.

Il nuovo progetto di costruzione, rispetto alla configurazione attuale autorizzata all'esercizio con decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) DEV-DEC-2013-0000114 del 05/04/2013, consentirà di:

- Ridurre la potenza termica a circa 2700 MW_t, a fronte di una potenza termica ad oggi installata di 4260 MW_t;

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 5 di Sheet of 78</p>

- Diminuire la potenza elettrica di produzione (1680 MW_e¹ contro i 1980 MW_e attuali), raggiungendo un rendimento elettrico netto superiore al 60%, rispetto all'attuale 44,7% (rendimento di collaudo) e riducendo contestualmente le emissioni di CO₂ di oltre il 62%;
- Ottenere una concentrazione di emissioni in atmosfera di NO_x e CO sensibilmente inferiori ai valori attuali;
- Azzerare le emissioni di polveri ed SO₂.

Sono previste modifiche all'opera di interconnessione con la rete esterna in alta tensione, che verrà adeguata alle esigenze del nuovo ciclo combinato.

Il presente documento, unitamente agli allegati, definisce gli elaborati di progetto relativi alla costruzione con miglioramento ambientale della Centrale Termoelettrica di Torrevaldaliga Nord ed è finalizzato a supportare l'iter autorizzativo.



¹ Nel caso di configurazione 2+1 la potenza nominale di 1680 MWe è la più alta dei cicli combinati; l'effettiva potenza elettrica dipenderà dalla potenza delle singole macchine del produttore che si aggiudicherà la gara di fornitura.

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 6 di 78 Sheet of

2. LEGENDA TERMINOLOGIA

AP =	Alta Pressione
APC=	Advanced Process Control
AT =	Alta Tensione
BP =	Bassa Pressione
BREF =	Best Available techniques Reference document
C.C. =	Corpo Cilindrico
CCGT =	Ciclo Combinato con Turbina a Gas
DCS=	Distributed Control System
DLN =	Dry Low NOx
ESD=	Emergency Shutdown System
GIS =	Gas insulated switchgear
GTCMPS=	Gas Turbine Control System
GVR =	Generatore di Vapore a Recupero
HMI=	Human Machine Interface
ITAO=	Impianto Trattamento Acque Oleose
ITAR=	Impianto Trattamento Acque Reflue
LSZH=	Low Smoke Zero Halogen
MP =	Media Pressione
MT =	Media Tensione
NTC=	Nastro Trasporto Carbone
OCGT =	Open Cycle Gas Turbine
ODAF=	Trasformatore raffreddato ad olio in circolazione forzata, con circolazione forzata d'aria
OFA=	Over Fire Air
ONAF=	Trasformatore in olio a circolazione naturale, con circolazione forzata dell'aria
ONAN=	Trasformatore in olio a circolazione naturale, con circolazione naturale dell'aria
RH =	Vapore Risurriscaldato
RHC =	Vapore Risurriscaldato Caldo
RHF =	Vapore Risurriscaldato Freddo

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 7 di 78 Sheet of

SCR =	Riduzione selettiva catalitica (catalizzatore per abbattimento NOx)
SEC	Sistema Evaporazione e Cristallizzazione (per il trattamento dei reflui liquidi prodotti dall'impianto di desolforazione dei fumi)
SMAV=	Sistema Monitoraggio Avanzato Vibrazioni
SME=	Sistema Monitoraggio Emissioni
SH =	Vapore Surriscaldato
STCMPS=	Steam Turbine Control System
TAG =	Trasformatore di avviamento gruppo
TG =	Turbina a Gas
TP =	Trasformatore principale
TU =	Trasformatore di unità
TV =	Turbina a Vapore
TVCC=	Televisione a circuito chiuso
XLPE =	Cavi rivestiti in polietilene reticolato

2.1 DENOMINAZIONE DEL PROGETTO

La denominazione ufficiale del progetto è la seguente: Capacity Strategy Italia - Progetto di costruzione per un nuovo Ciclo Combinato.

Il codice del progetto è PBITC. Il nuovo ciclo combinato si chiamerà nel suo complesso Torre Nord TN1, i due Turbogas e le caldaie a recupero (GVR) saranno denominati rispettivamente 1A e 1B, la turbina a vapore sarà TV 1.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 8 di Sheet of 78

3. CONDIZIONI DI RIFERIMENTO E PRINCIPALI ASSUNZIONI DI PROGETTO

3.1 CARATTERISTICHE DEL SITO

3.1.1 UBICAZIONE E VIE DI COMUNICAZIONE ALL'IMPIANTO

La Centrale Termoelettrica di Torrevaldaliga Nord si trova sulla costa laziale, nella Città metropolitana di Roma Capitale, nel Comune di Civitavecchia, circa 2 km a NNW di Punta La Mattonara.

L'area della centrale è ubicata in una stretta fascia pianeggiante che si estende parallelamente al mare a circa 6 km Nord-Ovest dell'abitato di Civitavecchia ed è attraversata dalla Ferrovia Roma-Pisa, che divide il sito in due parti. Oltre il rilevato ferroviario è situata la sotto stazione elettrica, mentre l'impianto di produzione, fino ai trasformatori di macchina, occupa l'area lungo la costa tirrenica.

Complessivamente l'area occupata dall'impianto è di circa 700.000 m², su un'area di proprietà di circa 975.000 m².

A NNW il sito confina con un impianto di piscicoltura che utilizza le acque calde di scarico della centrale. Più all'interno transitano la S.S. n. 1 Aurelia ed il tratto settentrionale dell'Autostrada Roma-Civitavecchia.

L'impianto è posizionato su un terreno pianeggiante che si raccorda, verso l'entroterra, con i rilievi collinari della Tolfa, che raggiungono le quote massime in prossimità degli abitati di Allumiere e Tolfa (Monte Tolfaccia, 579 m slm, circa 10 km ad Est di Civitavecchia).

Verso Nord-Ovest, la fascia costiera continua con andamento pianeggiante raggiungendo la Punta S. Agostino e la foce del Fiume Mignone.

A Sud invece si trovano, in successione, l'area industriale occupata dalla Centrale Termoelettrica di Torrevaldaliga Sud, l'area portuale e l'abitato di Civitavecchia.

3.1.2 ALTITUDINE DI IMPIANTO E PRESSIONE BAROMETRICA DI RIFERIMENTO

Le quote d'impianto principali sono pari a Q.+4,00 m s.l.m. per area caldaie, sala macchine e Desox, Q.+5,50 per zona carbonile e ITAR.

La pressione barometrica di riferimento è 1013 mbar.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 9 di Sheet of 78

3.1.3 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

Le condizioni di temperatura, risultanti dal sito Meteorologico dell’Aeronautica militare per la stazione di Civitavecchia e riferite al periodo 1971 ÷ 2000 sono riportate nelle tabelle allegate. In particolare i parametri termici riportati si riferiscono a:

- La media;
- La media dei massimi giornalieri;
- La media dei minimi giornalieri;
- La temperatura massima assoluta;
- La temperatura minima assoluta.

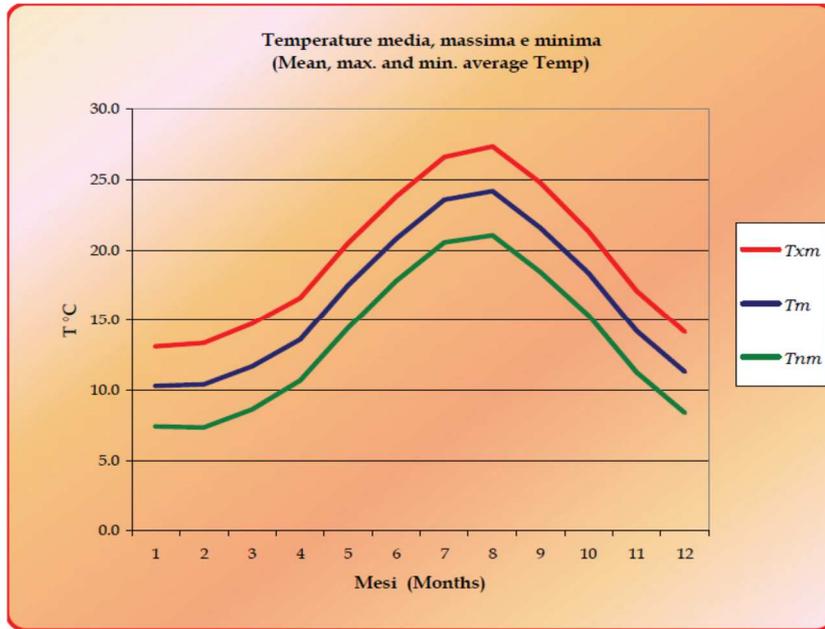
Regime Termico (°C) - Civitavecchia- Dati 1971-2000												
Parametro	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temp. media	10,3	10,4	11,7	13,6	17,5	20,8	23,6	24,2	21,6	18,4	14,2	11,3
Temperatura max, media mensile	13,1	13,3	14,7	16,6	20,5	23,8	26,6	27,4	24,8	21,4	17,1	14,2
Temp. min., media mensile	7,4	7,4	8,6	10,7	14,4	17,8	20,6	21,1	18,5	15,4	11,3	8,4
Temp. max. assoluta	17,8	19,2	22,6	24,8	28,0	30,6	35,2	33,4	33,0	27,0	23,4	21,6
Temp. min. assoluta	-4,0	-1,2	-2,6	0,8	8,2	10,2	14,8	13,0	10,4	6,0	1,0	-1,4

Tabella 3.1.3.1- Valori della temperatura dell’aria nella stazione di Civitavecchia

RELAZIONE TECNICA

REV. 00 29.04.19

Pagina 10 di 78
Sheet of



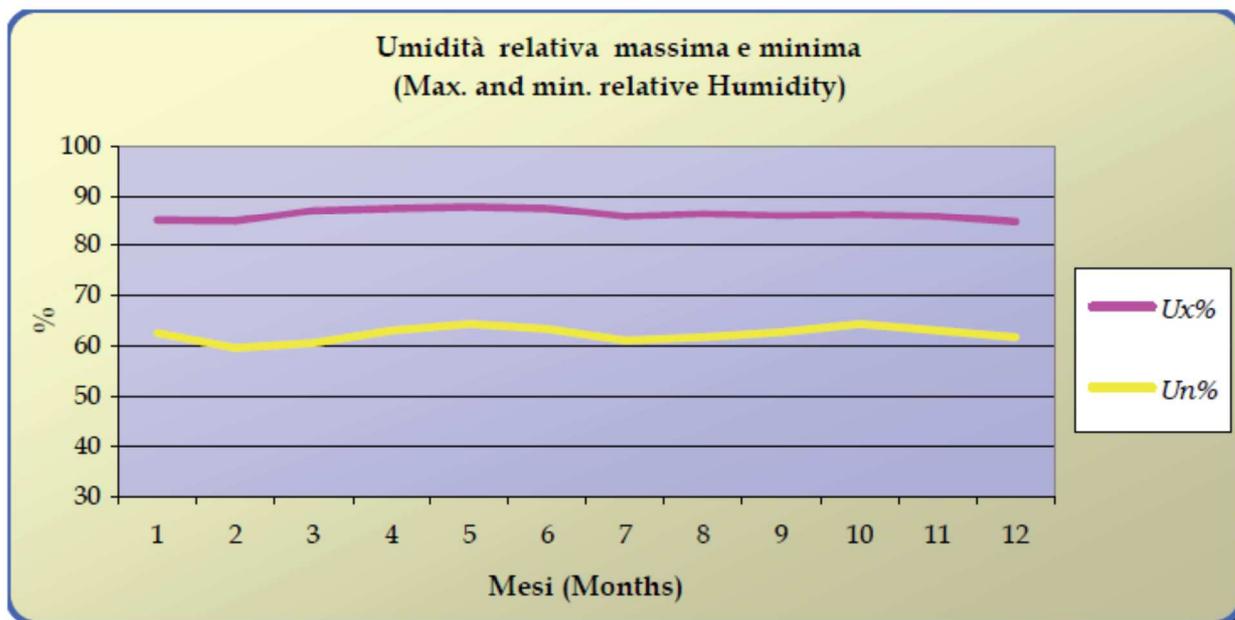
Per quanto riguarda l'umidità relativa, i parametri forniti dalla stessa banca dati, riferiti al trentennio 1971 ÷ 2000 sono riportati nelle tabelle allegate. Essi sono espressi come:

- Media mensile dell'Umidità percentuale massima;
- Media mensile dell'Umidità percentuale minima

Umidità relativa (%) – Civitavecchia - Dati 1971-2000

Parametro	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Media massima	85	85	87	88	88	88	86	86	86	86	86	85
Media minima	63	60	61	63	64	63	61	62	63	64	63	62

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 11 di 78 Sheet of</p>



3.1.4 PIOVOSITÀ

Nelle tabelle allegate vengono riportati per ogni mese e per l'anno i valori cumulati delle precipitazioni del trentennio 1971-2000 per la stazione di Civitavecchia. I parametri pluviometrici riportati sono:

- La precipitazione totale media mensile (mm);
- Precipitazione massima (mm) in 24 ore
- Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 1 mm
- Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 5 mm
- Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 10 mm
- Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 50 mm

Regime Pluviometrico- Civitavecchia- Dati 1971-2000

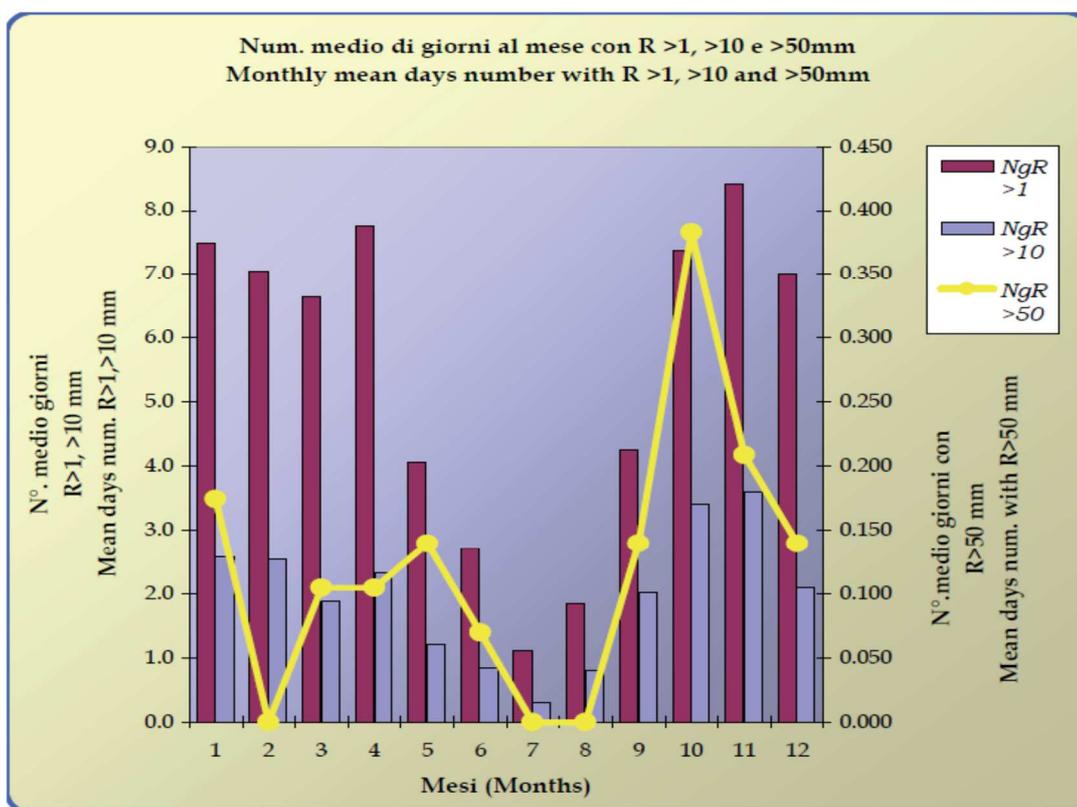
Parametro	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Precip. Tot media mensile (mm)	77,3	66,7	56,3	70,3	43,8	25,5	8,6	23,4	63,2	103,3	101,0	72,0
Prec. Max in 24h (mm)	58,2	41,2	47,2	55,2	121,4	93,0	61,8	25,2	47,2	106,6	47,2	91,0
N. giorni con precip. > 1mm	7,5	7,0	6,7	7,8	4,1	2,7	1,1	1,8	4,2	7,4	8,4	7,0

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas								Documento Document no. PBITC00032						
	RELAZIONE TECNICA														
									REV. 00		29.04.19				
								Pagina		12		di		78	
								Sheet				of			

N. giorni con precip.>5mm	4,4	4,3	3,4	4,1	2,2	1,2	0,6	1,2	2,6	4,7	5,2	3,8
N. giorni con precip.>10mm	2,6	2,5	1,9	2,3	1,2	0,8	0,3	0,8	2,0	3,4	3,6	2,1
N. giorni con precip.>50mm	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,4	0,2	0,1

Tabella 3.1.4.1 - Precipitazione nella stazione di Civitavecchia



3.1.5 AZIONI DEL VENTO ED ALTRI PARAMETRI AMBIENTALI

In accordo al Decreto del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI del 17 gennaio 2018, che ha aggiornato le «Norme tecniche per le costruzioni», pubblicato il 20-2-2018 come supplemento ordinario n. 8 alla GAZZETTA UFFICIALE Serie generale - n. 42 (meglio note come NTC 2018), il sito di Civitavecchia è classificato zona 3 di ventosità, con una velocità di riferimento di 27 m/s.

Per il calcolo della velocità base di riferimento del sito, i seguenti parametri:

$$v_{b,0} = 27 \text{ m/s}$$

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 13 di 78 Sheet of

$a_0 = 500 \text{ m}$

$k_s = 0,37$

Per quanto riguarda la direzione e la frequenza prevalente del vento, si riportano di seguito le rose dei venti (totale, diurna e notturna) relative alla postazione meteo di Centrale, mentre la figura successiva riporta le rose dei venti, per stagione e per le ore 00, 06, 12 e 18 UTC (l'ora solare locale è UTC+1), relative alla postazione Civitavecchia.

In generale, le direzioni di provenienza prevalenti sono quelle da NE e da S-SE indotte dalla circolazione sinottica. A queste si sovrappone il regime locale di brezza dovuta alla presenza del Mar Tirreno a W ed ai rilievi dell'Appennino ad E, che si evidenziano nella maggior frequenza dei venti dal settore orientale nelle ore notturne e da quello occidentale nelle ore diurne.

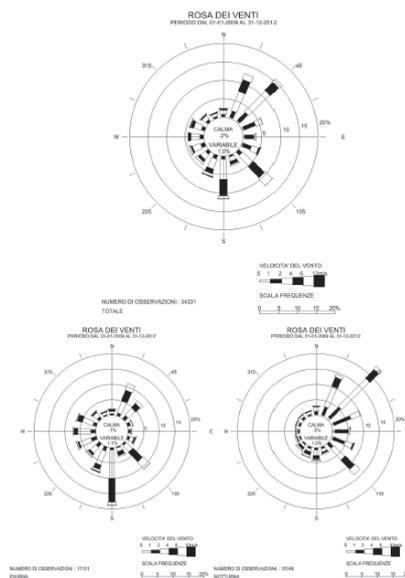
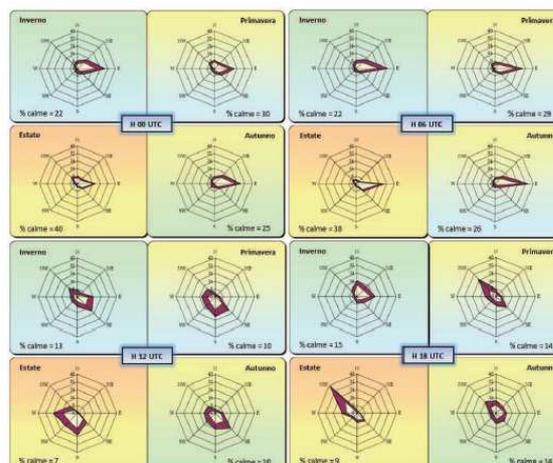


Figura 3.1.5.1– Postazione meteo di Centrale – rose dei venti totale (sopra), diurna (sx) e notturna (dx), periodo dal 2009 al 2012



Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 14 di Sheet of 78</p>

Figura 3.1.5.2– Civitavecchia - Provenienze dei venti a 10m, per stagione, alle ore 00, 06, 12 e 18 UTC, nel periodo dal 1971 al 2000 (fonte dati: Atlante Climatico A.M.)

Per quanto riguarda invece il **carico da neve**, il sito di Civitavecchia è classificato in **zona III**, con un carico base di 0,60 KN/m².

3.1.6 ANALISI IDRAULICA, SISMICA, GEOLOGICA E GEOTECNICA

3.1.6.1 ANALISI IDRAULICA

L’Autorità dei Bacini Regionali del Lazio ha predisposto per il territorio di competenza lo stralcio funzionale afferente la difesa del suolo ovvero il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Tale atto di pianificazione, i cui elaborati sono aggiornati alla data del 4/10/2011, è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 17 del 04/04/2012 (BUR n. 21 del 7/6/2012, S.O. n. 35).

Di seguito è stata riportato uno stralcio della cartografia delle aree sottoposte a tutela idrogeologica (Tavola 2 del PAI) dove si evidenziano:

- le aree sottoposte a tutela per pericolo di inondazione;
- le aree sottoposte a tutela per pericolo di frana.

Da tale elaborato, risulta che nell’ambito della stessa non sono presenti specifici fenomeni di pericolosità idraulica e/o idrogeologica.

In particolare si segnala che il corso d’acqua più vicino alla centrale soggetto a tutela è il Fosso del Prete, per il quale non si segnalano specifiche aree di pericolosità.

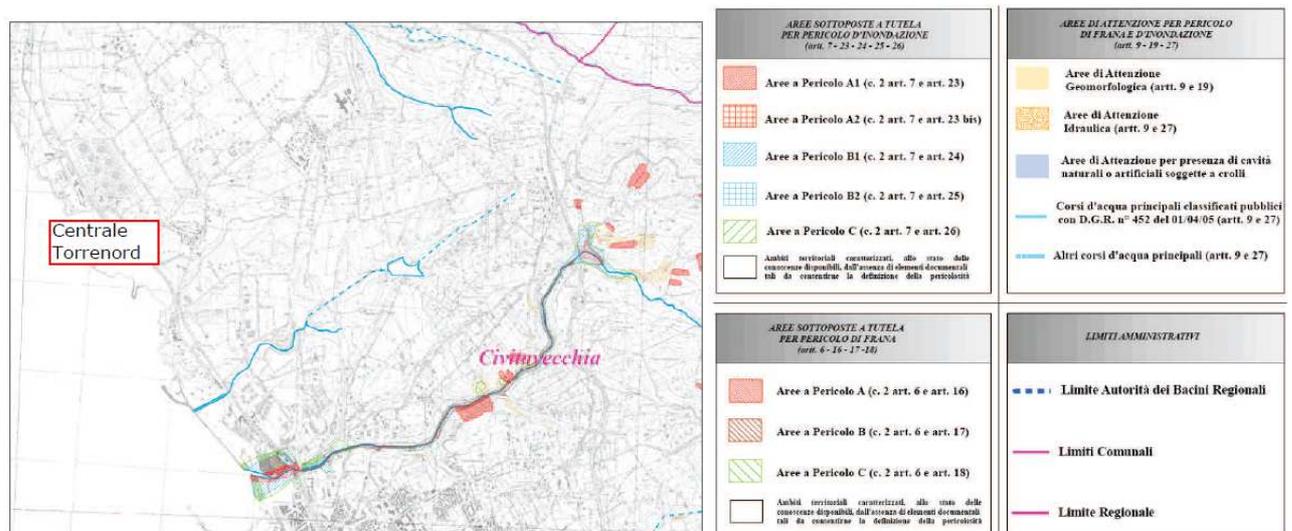


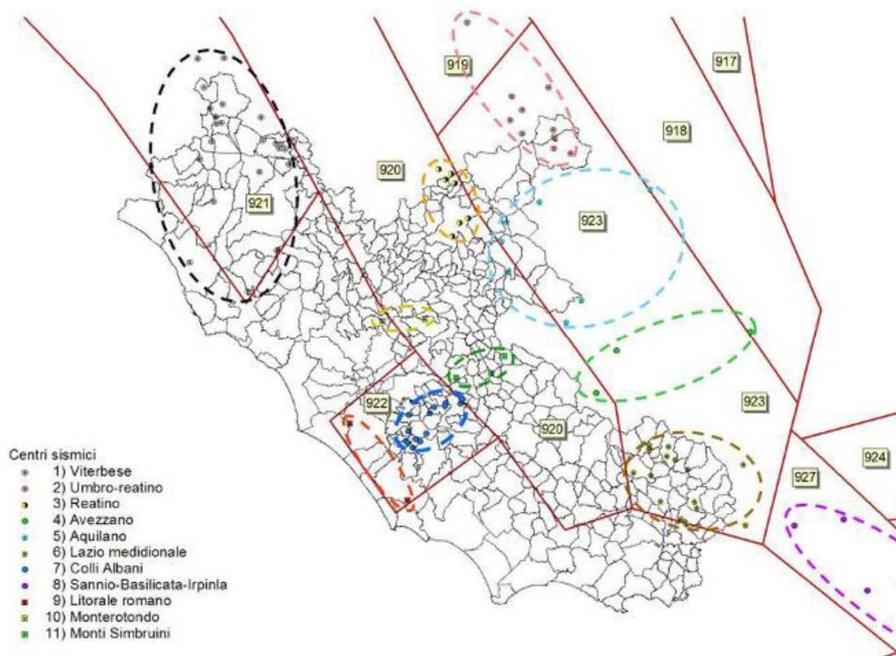
Figura 3.1.6.1- Tavola 2 del PAI

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell’obbligo di confidenzialità.

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 15 di 78 Sheet of</p>

3.1.6.2 ANALISI SISMICA

Dal punto di vista del **rischio sismico**, la regione Lazio è caratterizzata in generale da una sismicità che si distribuisce lungo fasce sismiche omogenee (zone sismogenetiche), allungate preferenzialmente secondo la direzione appenninica NW-SE, con centri sismici sia all'interno alla regione sia esterni.



Quasi asismica risulta essere la provincia di Latina e poco sismica la zona costiera della provincia di Viterbo. Storicamente, terremoti di media intensità (fino all'VIII° MCS/MSK), ma molto frequenti, avvengono nell'area degli apparati vulcanici dei Colli Albani e Monti Vulsini, ed in alcune aree del Frusinate e del Reatino; terremoti molto forti (fino al X-XI° MCS/MSK), ma relativamente poco frequenti, avvengono invece nelle conche di origine tettonica della provincia di Rieti e del basso Frusinate. Questo andamento a fasce terremoti della sismicità trova riscontro nella distribuzione degli effetti sismici osservabili nei Comuni del Lazio, con massimi danneggiamenti nelle zone pedemontane del reatino e del frusinate e gradualmente minori spostandosi verso le aree costiere.

Fino all'entrata in vigore dell'Ordinanza n°3274 il sito di **Civitavecchia** non era considerato zona sismica.

La Regione Lazio, con DGR (Deliberazione Giunta Regionale) – n°387 del 22/05/2009, ha stabilito la nuova classificazione sismica del territorio in applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3519 del 28 Aprile 2006 e della DGR Lazio 766/03 definendo il sito in **zona 3-B**.

Caratterizzata da un'accelerazione di picco in terreno rigido a_g con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compreso fra 0,062 e 0,10.

3.1.6.3 ANALISI GEOLOGICA E GEOTECNICA

L'area si inserisce in un contesto geologico piuttosto complesso che caratterizza il Margine Tirrenico a partire dal Miocene inferiore. Tale complessità deriva dal susseguirsi di diverse fasi evolutive legate prima a fenomeni compressivi attivi dal Miocene inferiore, che determinarono l'innalzarsi della catena appenninica, poi a fenomeni distensivi a partire dal Miocene superiore

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 16 di Sheet of 78</p>

legati all'apertura del Tirreno. In seguito a tale regime compressivo - distensivo si sono delineati diversi sistemi di faglie, con andamento NW - SE e NE - SW, che hanno prodotto strutture tipo *horst-graben*, per cui il margine tirrenico risulta costituito da alti morfologici intercalati a depressioni, a volte molto profonde.

Le unità più antiche sono costituite da formazioni sedimentarie marine appartenenti a due gruppi principali:

- « *Unità Toscane* » di natura evaporitica, carbonatica e marnosa (Triassico-Oligocene), presenti estesamente ad elevate profondità, ma affiorante solo localmente e in ridotte dimensioni alla base dei Monti della Tolfa ;
- « *Unità Liguri* » di natura torbiditica (flyschoidi), calcarea, marnosa, argillitica e arenacea (Cretaceo-Eocene). Nell' area in esame questa unità è sovrapposta tettonicamente alle unità toscane ed affiora estesamente su tutti i Monti della Tolfa, fino alle zone costiere.

Le due unità sopra descritte costituiscono la base, nelle depressioni strutturali, di potenti successioni sedimentarie continentali, transizionali e marine (« *Successioni Neoautoctone* ») di natura argillosa, sabbiosa e conglomeratica.

Sempre associati ai fenomeni distensivi è lo sviluppo di fenomeni vulcanici, che ha portato alla messa in posto di successioni laviche e piroclastiche: le più vicine al sito sono anche le più antiche (circa 2,5 Ma) ed affiorano principalmente nel nucleo centrale dei Monti della Tolfa, altre più recenti costituiscono i Monti Vulsini e i Monti Sabatini.

Il sito in esame si trova all'estremità occidentale dei Monti della Tolfa, che costituendo un alto strutturale, sono stati interessati da fenomeni erosivi piuttosto che da deposizione di sedimenti; le successioni neoautoctone costituiscono infatti delle sottili coltri di depositi continentali detritici o travertinosi e di depositi marini terrazzati, legati a fenomeni di eustatismo.

Pertanto le formazioni che interessano direttamente il sito appartengono principalmente alle unità liguri e, secondariamente, a depositi marini neoautoctoni.

Tra queste nell'area in esame risulta presente in modo esclusivo il « *Flysch argilloso-calcareo* » (Cretaceo sup.) costituito da un'alternanza di livelli da centimetrici a metrici di:

- argilliti grigie compatte, talvolta fogliettate a consistenza lapidea, con abbondanti venature biancastre, carbonatiche, argillose;
- marne grigie e grigio-azzurre, più o meno argillose o calcaree, litoidi, a luoghi intensamente fratturate fino a scagliettate (a volte ossidate sui piani di frattura), con venature calcitiche bianche; arenarie grigie e brune a grana fine, in parte alterate e ossidate.

L'alternanza è costituita principalmente dai livelli di argilliti e di marne, mentre le arenarie risultano nettamente subordinate. La formazione costituisce il generale substrato, posto a modeste profondità, che nell'area di centrale è ricoperto da sedimenti superficiali di diverso tipo.

- "*Depositi marini pleistocenici* " costituiti da calcari detritico-organogeni, vacuolari, conglomerati e arenarie grossolane con abbondanti resti di conchiglie, talora sciolti. Affiorano a monte della ferrovia in una stretta fascia lungo la linea di costa, dove presentano una stratificazione con debole inclinazione (< 5°) verso mare. Lungo il litorale vanno a costituire la tipica costa bassa e rocciosa di questo tratto.
- "*Depositi recenti marini e continentali*" costituiti da sabbia di spiaggia, depositi alluvionali dei corsi d'acqua, depositi detritici e colluviali superficiali (sabbie e limi più o meno argillosi, talora ghiaiosi) come prodotti dell'alterazione.
- "*Travertini*" molto localizzati circoscrivibili ad un placca di ridotte dimensioni, la cui

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 17 di Sheet of 78</p>

formazione è legata alla presenza di una piccola sorgente di acqua mineralizzata, posta poco a Nord del parco nafta della centrale.

- "Materiali di riporto" che derivano dai lavori di regolarizzazione morfologica del sito della centrale, che ne hanno modificato, assieme agli sbancamenti, l'originaria situazione naturale. Sono materiali molto eterogenei costituiti da frammenti litoidi (anche artificiali) in matrice sabbiosa limosa; lo spessore è molto variabile da zona a zona (da 2 a 12 m).

Gli affioramenti sono comunque di ridotte dimensioni e circoscrivibili nella zona a valle della ferrovia, in particolare nella fascia Nord dell'impianto.

Di seguito viene riportata la carta geologica dell'area, estratta da quella allegata al P.R.G. di Civitavecchia (Studio Idrogeotecnico Associato – Studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico del territorio comunale di Civitavecchia). L'area di centrale vi è classificata come intensamente antropizzata e dunque priva di notazioni geologiche; nelle zone circostanti è posta in evidenza la presenza superficiale dei depositi calcarenitici e marini di spiaggia e, per il substrato roccioso affiorante, del flysch argilloso calcareo, gli argilloscisti e l'Unità Pietraforte.

RELAZIONE TECNICA

REV. 00 29.04.19

Pagina 18 di 78
Sheet of

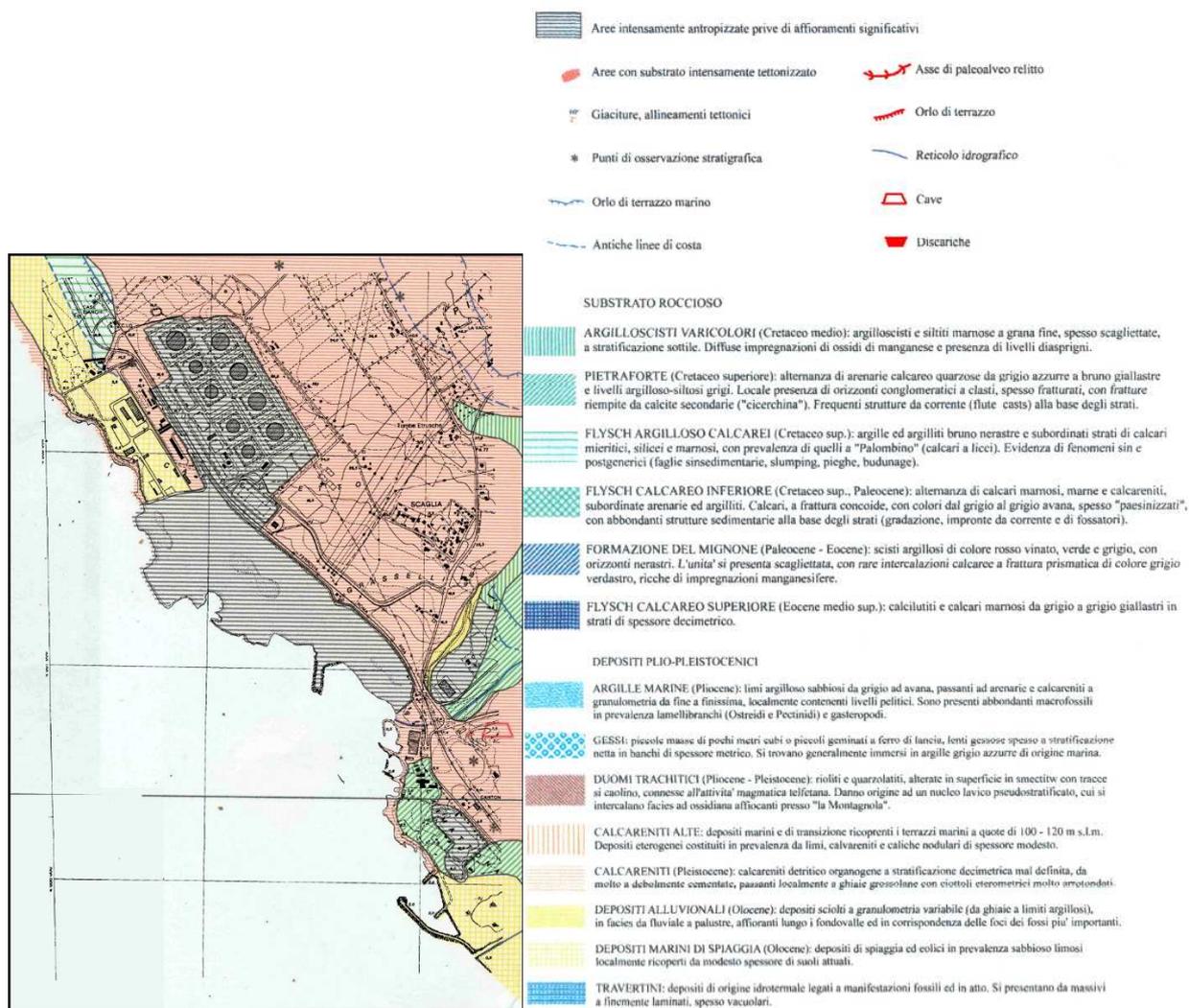


Figura 3.1.6.3- Carta geologica (estratta da quella allegata al P.R.G di Civitavecchia)

Per maggiori informazioni sulle problematiche geologiche del sito, si faccia riferimento al documento Enel P12TN0164900 "Impianto di Torrevaldaliga Nord – Trasformazione a carbone - Relazione Geologica" e relativi allegati.

Dal punto di vista **geotecnico** si può definire la seguente stratigrafia del terreno di fondazione:

- **Terreno vegetale V** Livello presente in superficie, costituito prevalentemente da sabbia limosa e limo sabbioso argilloso di colore marrone con locali sfumature grigiastre, a tratti con ciottoli e trovanti. E' comunque un livello molto discontinuo e spesso assente.
- **Livello R** Livello superficiale, costituito prevalentemente da materiale di riempimento artificiale, sostanzialmente sabbia e ghiaia e ciottoli di colore nocciola-grigiastro in matrice limosa. Rinvenuto in gran parte dell'area fino ad una profondità massima di 9.0 m. Tale

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 19 di Sheet of 78

materiale è localmente denominato *Macco Calcare bio-organogeno del Tirreniano*, lo spessore è variabile da qualche decina di decimetri fino a un massimo di circa 1.5 m.

- **Livello A 1** Livello flyshoide costituito da argillite e marne argillose, di colore brunogiallastro, con venature verdastre, fortemente alterato, considerato a volte come materiale granulare. E' stato rinvenuto in diversi sondaggi a ridosso del piano campagna, di solito ricoperto dal livello di terreno vegetale e/o il livello *Macco Calcare*.
- **Livello A 2** Livello più compatto del livello A 1, costituito da argille marnose-scistose con struttura scagliosa alternate a marne e livelli litoidi marnoso-calcarei; colore grigio nocciola tendente a grigio scuro verso il basso. La differenziazione dei litotipi riflette la risposta geomeccanica: a comportamento litoide le stratificazioni marnoso calcaree, a comportamento coesivo la frazione argillo-marnosa. Rappresentante la serie tipica del flysch tolfetano, è presente a profondità variabili.
- **Livello B** Livello costituito da sabbia limosa con ghiaia, di colore marrone grigiastro, di spessore variabile e discontinuo nell'intera area.

L'immediato sottosuolo dell'area della Centrale di Torrevaldaliga Nord è caratterizzato dalla presenza di **una falda freatica**, ospitata dall'insieme dei depositi recenti e di riporto, soggetta a variazioni stagionali, con un livello posto in genere a pochi metri dal piano campagna (mediamente a 2 – 3 m di profondità) e con un lento flusso generalizzato verso mare. Tale falda è tuttavia piuttosto discontinua sia a causa dell'eterogeneità dei materiali che la contengono, i quali localmente potrebbero risultare anche a bassissima permeabilità, sia a causa della presenza delle opere di fondazione delle varie parti di impianto, che quasi sempre poggiano direttamente sul flysch sottostante, poco permeabile, creando quindi estese barriere che interrompono la continuità della falda.

Dall'osservazione delle sezioni stratigrafiche prodotte, si è suddivisa l'intera area di centrale in 5 sotto-aree, per ognuna delle quali si è osservata una successione caratteristica più o meno omogenea.

Nella pagina seguente viene riportata la planimetria dell'impianto con la suddivisione in aree omogenee per stratigrafia e il profilo geotecnico di progetto relativo all'area 1 (isola produttiva).

Per maggiori informazioni sulle problematiche geotecniche del sito, si faccia riferimento al documento P12TN01735 "Impianto di Torrevaldaliga Nord - Relazione Geotecnica Generale" e relativi allegati.

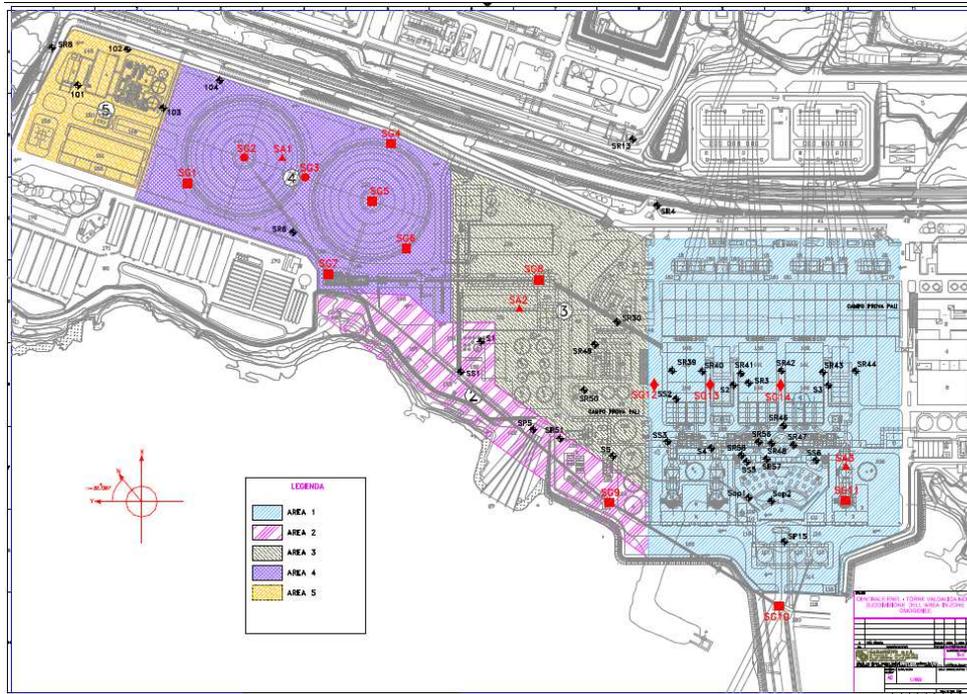


Figura 3.1.6.4– Planimetria con suddivisione in aree geotecniche omogenee

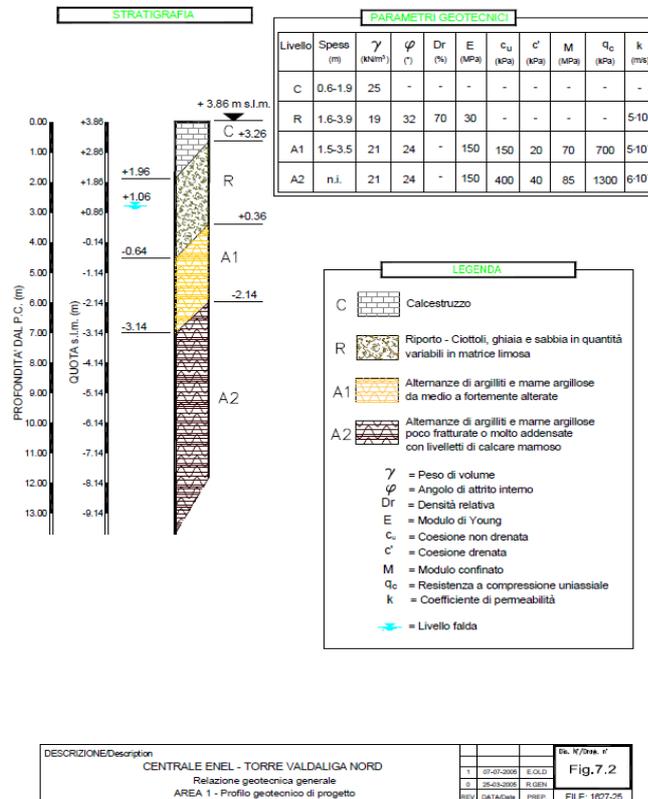


Figura 3.1.6.5– Profilo geotecnico area 1 (isola produttiva)

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 21 di Sheet of 78

3.1.7 CONDIZIONI DI PROGETTO

Sulla base degli andamenti di temperatura ed umidità relativa registrati negli anni e riportati al paragrafo 3.1.3, sono state definite delle condizioni ambientali di riferimento, da utilizzare per il design dei componenti di impianto.

Tutte le apparecchiature meccaniche, elettriche, gli edifici e quant'altro compone la centrale saranno progettate per funzionare in modo continuativo all'interno delle seguenti condizioni ambientali:

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO AMBIENTALI		
Temperature aria min.	°C	-5
Temperatura aria max.	°C	+40
Temperatura aria nominale	°C	+15
Umidità relativa min.	%	50
Umidità relativa max.	%	100
Umidità relativa nominale	%	60
Pressione atmosferica	mbar	1013
Temperatura acqua di mare min.	°C	12
Temperatura acqua di mare max.	°C	27
Temperatura acqua di mare nominale	°C	20
Densità acqua di mare (a 15°C)	Kg/m ³	1030

Le condizioni di riferimento nominali sono le seguenti:

Temperatura aria:	15°C
Umidità relativa:	60%
Pressione atmosferica:	1013 mbar
Temperatura acqua raffreddamento:	20°C
Temperatura massima nei locali:	+40°C
Classificazione aria:	atmosfera industriale con presenza di salsedine e polvere di carbone

I valori medi della marea sono i seguenti:

1. Marea media negativa: - 0,2 m IGM
2. Marea media positiva: + 0,5 m IGM

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 22 di Sheet of 78

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE – SITUAZIONE ATTUALE

4.1 DESCRIZIONE

Il progetto di trasformazione a carbone delle quattro unità costituenti la centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord ha previsto la dismissione della sezione 1 e la realizzazione di tre nuove caldaie a tecnologia avanzata, in sostituzione delle esistenti (unità 2, 3 e 4). La centrale è alimentata a carbone, il gas naturale viene utilizzato nelle fasi di avviamento dei gruppi e come supporto al carbone nel caso si concretizzino situazioni transitorie di irregolare afflusso di polverino di carbone in camera di combustione.

I tre gruppi che costituiscono l'impianto sono identici e sono costituiti ciascuno da:

- Un generatore di vapore (caldaia) di tipo ultrasuper critico ad attraversamento forzato, che produce vapore a 600°C e ad una pressione di 250 bar. Il vapore viene inviato alla turbina di alta pressione per poi rientrare nel generatore per subire un risurriscaldamento fino alla temperatura di 610°C e ritornare alla turbina di media pressione.
- Una turbina a vapore comprendente una sezione di Alta Pressione (AP), una di Media Pressione (MP) e due sezioni di Bassa pressione (BP1 e BP2), collocate sul medesimo asse. Sono previsti 8 spillamenti dalla turbina per il preriscaldamento dell'acqua di alimento in caldaia e per l'alimentazione della turbina a vapore ausiliario usata come motore della pompa alimento.
- Un alternatore coassiale ad ogni turbina della potenza di 750 MVA. La tensione in uscita è pari a 20 KV e viene innalzata a 400 kV da due trasformatori in parallelo.
- Un condensatore a fascio tubiero refrigerato con acqua di mare, collegato agli scarichi dei corpi BP delle a turbina.
- Un sistema di rigenerazione del condensato per il rinvio in caldaia, costituito da una sezione di filtrazione del condensato, da una sezione degasante, da un sistema di pompaggio per il rinvio dell'acqua alimento in caldaia.

I tre gruppi sono dotati di un circuito fumi con sistemi di abbattimento degli inquinanti atmosferici, così composto:

- Un sistema di denitrificazione catalitica (SCR) per l'abbattimento degli NOx che presenta un'efficienza di abbattimento fino a circa l'85% degli NOx in uscita dalla caldaia. L'abbattimento avviene per reazione chimica tra gli ossidi di azoto e l'ammoniaca, la quale viene immessa con l'aria all'interno dei fumi. Dalla reazione si formano azoto molecolare ed acqua. L'ammoniaca necessaria all'impianto DeNOX viene prodotta direttamente in centrale mediante il processo di idrolisi a partire dall'urea.
- Un sistema di filtri a manica per l'abbattimento delle polveri. I fumi entrano nelle maniche perpendicolarmente e dall'esterno in modo che le polveri si possono depositare all'esterno delle stesse. Il lavaggio delle maniche avviene periodicamente con insufflaggio di aria compressa in controcorrente. Nel processo di abbattimento delle polveri va tenuto in considerazione anche il contributo dei desolficatori (posizionati successivamente rispetto ai filtri a manica) e pertanto l'efficienza di abbattimento complessiva delle polveri in uscita dalla caldaia va considerata in relazione all'intero "treno" degli impianti di abbattimento

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 23 di Sheet of 78

(filtri a manica e desolforatori), quindi nel caso dell’impianto di Torrevaldaliga Nord è superiore al 99,95%, in modo da garantire un valore di emissione al camino compreso nei range definiti dalle BAT.

- Un sistema di desolfurazione a umido DeSOx, che consente un abbattimento fino al 97% degli ossidi di zolfo prodotti in caldaia. Esso è costituito da una torre di assorbimento ad umido dove i fumi, dopo essere stati saturati, vengono in contatto con una soluzione di calcare. Dalla reazione con la soluzione di calcare si forma solfito di calcio che viene ossidato per formare gesso. La sospensione di gesso viene estratta e filtrata per produrre gesso commerciale. La sospensione di calcare viene preparata in 2 serbatoi nei quali il calcare è macinato e sciolto in acqua. A partire dal 2011 la centrale è stata autorizzata a utilizzare marmettola in sostituzione del calcare nella reazione di desolfurazione. Lo spurgo continuo del desolforatore è inviato all’impianto di trattamento degli spurghi DeSOx e, una volta trattato, recuperato e reimpresso nel ciclo dei desolforatori mediante l’impianto di evaporazione-cristallizzazione.

La ciminiera di altezza 250 m, è in posizione baricentrica rispetto ai gruppi, in cui alloggianno le canne fumarie delle tre unità.

Infine è attualmente in costruzione un impianto di storage a batterie (BESS), riportato all’interno del layout PBITC00260 (all.02).

4.2 COMBUSTIBILI UTILIZZATI IMPIANTO ESISTENTE

I principali combustibili utilizzati presso la centrale di Torrevaldaliga Nord sono:

- carbone
- gas naturale
- gasolio

Carbone

Le sezioni della Centrale di Torrevaldaliga Nord sono alimentate a carbone, di altissima qualità con un contenuto di zolfo inferiore all’1%. Le tipologie di carbone impiegate sono tipiche di bacini carboniferi quali Russia, Colombia, Polonia, Sud Africa, Stati Uniti, Venezuela, Indonesia, Cina e Australia.

Il carbone viene movimentato attraverso le vie d’acqua: arriva su navi carboniere oceaniche con stive coperte dotate di sistemi di sicurezza ed in accordo con le normative e i codici internazionali della navigazione.

Nell’ambito del progetto di trasformazione a carbone della centrale, nello specchio di mare antistante l’impianto è stata realizzata e attrezzata la banchina principale per l’accosto di navi dedicate al rifornimento del carbone e del calcare e una banchina secondaria per l’accosto di navi dedicate al trasporto del gesso e delle ceneri.

Sono presenti 10 nastri trasportatori chiusi, completamente automatizzati e con controllo a distanza. Anche i carbonili sono strutture completamente chiuse (detti dome), circolari di diametro 140 m e dotati di macchine per la movimentazione del carbone con controllo remotizzato, senza necessità di impiego di risorse umane al loro interno. Ciascun carbonile è dotato di propria macchina combinata per la messa a parco e la successiva ripresa dal carbonile.

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell’obbligo di confidenzialità.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 24 di Sheet of 78

Nel percorso tra la banchina ed i carbonili il nastro incontra le torri T1÷T5.

Nelle torri alloggiano:

- gli ausiliari dei nastri (motori e quadri di alimentazione);
- i sistemi di ventilazione che mantengono il circuito di movimentazione in leggera depressione rispetto all'ambiente esterno, eliminando ogni possibilità di dispersione di materiale polveroso;
- nella sola torre T2, le apparecchiature per la pesatura continua e il campionamento e le apparecchiature per la rivelazione e la separazione di eventuali corpi ferrosi.

Tutte le tramogge di convogliamento del carbone sono dotate di sistemi di abbattimento delle polveri.

Gas naturale

Il gas naturale viene utilizzato nelle fasi di avviamento dei gruppi e come supporto al carbone nel caso si concretizzino situazioni transitorie di irregolare afflusso di polverino di carbone in camera di combustione.

Il gas naturale è consegnato alla fence di impianto per mezzo di una condotta, derivata dalla linea da 24" che alimenta la confinante Centrale di Torrevaldaliga Sud, alla pressione massima di 75 bar.

Per adeguare la pressione del gas naturale a quella di funzionamento delle caldaie (10 bar) è stata realizzata una stazione di decompressione del metano, completa di apparecchiature per il filtraggio, la misura fiscale, il riscaldamento ed il controllo della pressione e della temperatura. Il dimensionamento della linea di arrivo è idoneo all'alimentazione contemporanea in avviamento di due delle tre caldaie principali (circa 70000 Nm³/h) e di due caldaie ausiliarie (circa 12000 Nm³/h).

Gasolio

Il gasolio è presente in centrale per l'alimentazione dei 5 gruppi elettrogeni di emergenza (1 per ogni gruppo e 2 per gli scaricatori di carbone) e delle 9 motopompe antincendio (4 per la rete acqua mare a copertura dell'ex parco combustibili, 1 per la rete acqua dolce, 4 per lo schiumogeno). Ogni motore possiede il suo serbatoio di stoccaggio di capacità variabile e comunque inferiore a 5 m³, ciascun serbatoio è posto in un bacino di contenimento.

4.3 EFFLUENTI GASSOSI

Le emissioni delle 3 unità sono convogliate in atmosfera attraverso un camino alto 250 m, costituito da 3 canne interne del diametro interno 5,8 m ciascuna.

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi ai singoli punti di emissione:

RELAZIONE TECNICA

Camino	Caldaia / sezione	Altezza [m]	Sezione [m ²]	Portata fumi alla capacità produttiva [Nm ³ /h]	Inquinante	Concentrazione autorizzata [mg/Nm ³] (*)	%O ₂
1	Unità 2 a carbone	250	26	2100000	SO ₂	100 (base oraria) 80 (base giornaliera)	6
					NO _x	100 (base oraria) 80 (base giornaliera)	
					Polveri	10 (base oraria) 8 (base giornaliera)	
					CO	120 (base giornaliera)	
					NH ₃	5 (base oraria) 4 (base giornaliera)	
2	Unità 3 a carbone	250	26	2100000	SO ₂	100 (base oraria) 80 (base giornaliera)	6
					NO _x	100 (base oraria) 80 (base giornaliera)	
					Polveri	10 (base oraria) 8 (base giornaliera)	
					CO	120 (base giornaliera)	
					NH ₃	5 (base oraria) 4 (base giornaliera)	
3	Unità 4 a carbone	250	26	2100000	SO ₂	100 (base oraria) 80 (base giornaliera)	6
					NO _x	100 (base oraria) 80 (base giornaliera)	
					Polveri	10 (base oraria) 8 (base giornaliera)	
					CO	120 (base giornaliera)	
					NH ₃	5 (base oraria) 4 (base giornaliera)	
4		30	3,4	57000	SO ₂	35	3
					NO _x	200	
					Polveri	5	

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 26 di Sheet of 78

	Caldaia ausiliaria a metano				CO	100	
--	-----------------------------	--	--	--	----	-----	--

(*) Per le unità 2-3-4 a carbone è presente un limite massico annuale per gli inquinanti pari: SO₂: 2100 t, NO_x: 3450 t, polveri: 160 t, CO: 2000 t, NH₃: 195 t.

E' prevista la misura in continuo dei valori di emissione di SO₂, NO_x, CO, NH₃ e polveri. Sono inoltre presenti altri sistemi di combustione (per es. motori diesel di emergenza), descritti nell'AIA in essere, che producono emissioni convogliate secondarie.

4.4 APPROVVIGIONAMENTI IDRICI

L'approvvigionamento idrico della centrale avviene attraverso due punti di prelievo:

- dal mar Tirreno per uso industriale (processo e raffreddamento)
- dall'acquedotto comunale per utilizzo igienico-sanitario (mensa e servizi igienici).

Le esigenze di acqua per uso industriale riguardano:

- il raffreddamento del ciclo termico (condensazione del vapore di scarico turbine),
- la generazione di acqua distillata (evaporatori, osmosi inversa e termocompressori),
- la generazione di acqua demineralizzata per il reintegro al ciclo termico,
- il raffreddamento in generale dei macchinari.
- l'impianto di desolforazione,
- il sistema antincendio.

Acqua di raffreddamento

L'acqua per la condensazione del vapore e per il raffreddamento dei circuiti ausiliari è prelevata dal mare tramite un'opera di presa collocati a 500 m dalla battigia. Una volta prelevata viene inviata alle vasche con griglia per la filtrazione. L'acqua, una volta passata nei condensatori e dopo aver raffreddato il vapore, viene restituita al mare.

Acqua di processo (industriale e demi)

L'acqua dolce necessaria al funzionamento del processo viene ottenuta dissalando l'acqua di mare, attraverso un impianto ad osmosi inversa. La gestione dell'acqua dolce destinata al processo è stata ottimizzata prevedendo di integrare il recupero delle acque reflue dopo il trattamento di depurazione, pertanto i consumi sono relativi al reintegro alle sole perdite di evaporazione, spurghi di vapore ed altre perdite minori. Per soddisfare le esigenze di approvvigionamento di acqua di processo, da utilizzare per i desolforatori e per la produzione di

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 27 di Sheet of 78

acqua demineralizzata, è presente un impianto di dissalazione acqua di mare ad osmosi inversa con capacità totale di produzione permeato di 420 m³/h di cui 270 m³/h a bassa salinità (< 10 ppm) ed i rimanenti con caratteristiche idonee all'uso come acqua industriale (salinità < 400 ppm).

Parte del permeato a bassa salinità viene ulteriormente trattato su scambiatori a letti misti a resine per la produzione di acqua demineralizzata.

L'acqua demineralizzata è stoccata in tre serbatoi esistenti, ciascuno della capacità di 3000 m³.

Due dei serbatoi di stoccaggio demi sono alimentati con il permeato in uscita dai letti misti, mentre il terzo, che inizialmente aveva la funzione di stoccaggio dell'acqua industriale, è riempito tramite una linea di bilanciamento che lo collega agli altri due serbatoi.

4.5 EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI)

4.5.1 IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE

La rete di raccolta delle acque reflue è costituita da reticoli fognari separati per tipo di reflu, collegati a specifiche sezioni di trattamento.

L'operatività degli impianti di trattamento acque, nel loro complesso, consente di traguardare l'assetto idrico ZLD (Zero Liquid Discharge), con il totale recupero ad usi interni delle acque processate.

L'Impianto di Trattamento delle Acque Reflue (ITAR) è costituito da una linea di trattamento delle acque acide e alcaline denominata ITAC e da una linea per il trattamento delle acque oleose denominata ITAO.

Impianto Trattamento Acque Acide-Alcaline (ITAC)

Tutte le acque acide-alcaline provenienti dall'isola produttiva, quelle inquinabili da polveri e quelle provenienti dalla pressatura dei fanghi, vengono raccolte in due serbatoi di accumulo da 2000 m³ e quindi pompate al trattamento (portata nominale pari a 150 m³/h).

Le fasi successive prevedono il dosaggio di opportuni reagenti ed eseguono neutralizzazione primaria, neutralizzazione secondaria, flocculazione, chiarificazione, filtrazione a sabbia e neutralizzazione finale dove avvengono gli ultimi controlli strumentali in continuo.

Dalla vasca di accumulo finale qualora i controlli in continuo, o i controlli periodici effettuati dal Laboratorio Chimico, evidenzino la non idoneità del prodotto, si procede al rinvio dell'acqua in testa al trattamento. Se l'acqua risulta idonea può essere inviata ai serbatoi di accumulo acqua industriale da recupero per essere poi riutilizzata nell'impianto di desolfurazione fumi (DeSOx) oppure scaricata a mare.

Impianto Trattamento Acque Oleose (ITAO)

Tutte le acque potenzialmente inquinabili da oli vengono raccolte in un serbatoio di accumulo da 1000 m³ e quindi pompate al trattamento (portata nominale 120 m³/h). Con il dosaggio di opportuni reagenti vengono eseguite flottazione, filtrazione sabbia-carbone e accumulo in una vasca di controllo finale, dove vengono effettuati gli ultimi controlli strumentali in continuo. Il trattamento è stato progettato per garantire una concentrazione di oli minerali in vasca inferiore al limite di legge. Se la concentrazione di oli residui non fosse conforme al limite di legge, è prevista la ricircolazione in automatico delle acque. Se invece i controlli evidenziano la non

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 28 di Sheet of 78</p>

idoneità dell'acqua per altri parametri chimici, essa viene inviata in testa all' ITAR chimico-fisico (ITAC) per essere nuovamente trattata. Quando l'acqua è idonea viene inviata ai serbatoi di accumulo acqua industriale da recupero e quindi riutilizzata nell'impianto di desolfurazione dei fumi (DeSOX). L'impianto ITAO non prevede la possibilità di scaricare in mare l'acqua trattata.

Impianto Trattamento Spurghi DeSOX (ITSD)

Le acque di spurgo provenienti dai sistemi di desolfurazione fumi confluiscono all'impianto di trattamento spurghi DeSOx (ITSD). Esso è diviso in un impianto chimico-fisico tradizionale (taglia 50 m³/h) e un impianto di evaporazione e cristallizzazione (SEC di taglia 35 m³/h). L'obiettivo è quello di azzerare lo scarico a mare dei reflui provenienti dagli impianti DeSOx con la separazione dei solidi, che vengono conferiti come rifiuti ad impianti autorizzati.

Acque sanitarie

Le acque sanitarie confluiscono in una vasca di raccolta e da questa vengono pompate verso il collettore fognario comunale.

4.5.2 GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Le acque meteoriche, ad eccezione di quelle potenzialmente inquinabili da olio che sono inviate direttamente a trattamento, vengono convogliate in 5 vasche di prima pioggia opportunamente dimensionate, dislocate nelle varie aree di impianto. Dopo ogni evento meteorico, i primi 5 mm di pioggia vengono inviati all'impianto di trattamento acque oleose (ITAO), mentre i successivi volumi confluiscono direttamente in mare.

4.5.3 SCARICO ACQUE DI RAFFREDDAMENTO

La restituzione a mare delle acque di raffreddamento dei condensatori principali, delle acque di raffreddamento dei macchinari e l'eventuale scarico di acque depurate e meteoriche chiare avviene tramite l'opera di restituzione costituita da una struttura in cemento armato raccordata ad un canale di restituzione formato da due pennelli a scogliera ortogonali alla costa, posti tra loro a distanza ravvicinata su un tratto di arenile che sfocia direttamente a mare; i due pennelli sono raccordati da una passerella, dove sono installate termocoppie per la misura in continuo della temperatura allo scarico, in modo da rispettare il limite di legge di 35°C al punto assunto per i controlli, come imposto dal Decreto A.I.A. nel rispetto del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.. Sulla condotta acqua di mare uscita condensatore principale di ciascuna sezione termoelettrica, a monte dello scarico nell'opera di restituzione, è installato un sistema di analisi e misura di cloro residuo che blocca il dosaggio di ipoclorito nella condotta dell'opera di presa al superamento di un set prefissato.

Inoltre, come previsto del decreto A.I.A., viene controllato, sull'arco a 1000 m dal punto di scarico, l'incremento di temperatura rispetto alla temperatura misurata in un punto non influenzato dallo scarico stesso non sia superiore a 3°C.

4.5.4 SCARICHI ACQUE

I reflui prodotti nella centrale sono rilasciati attraverso 2 punti di scarico (S1 ed S2) che recapitano entrambi le acque nel Mar Tirreno. Le acque di scarico derivanti dall'utilizzo igienico-sanitario sono invece avviate al collettore fognario comunale.

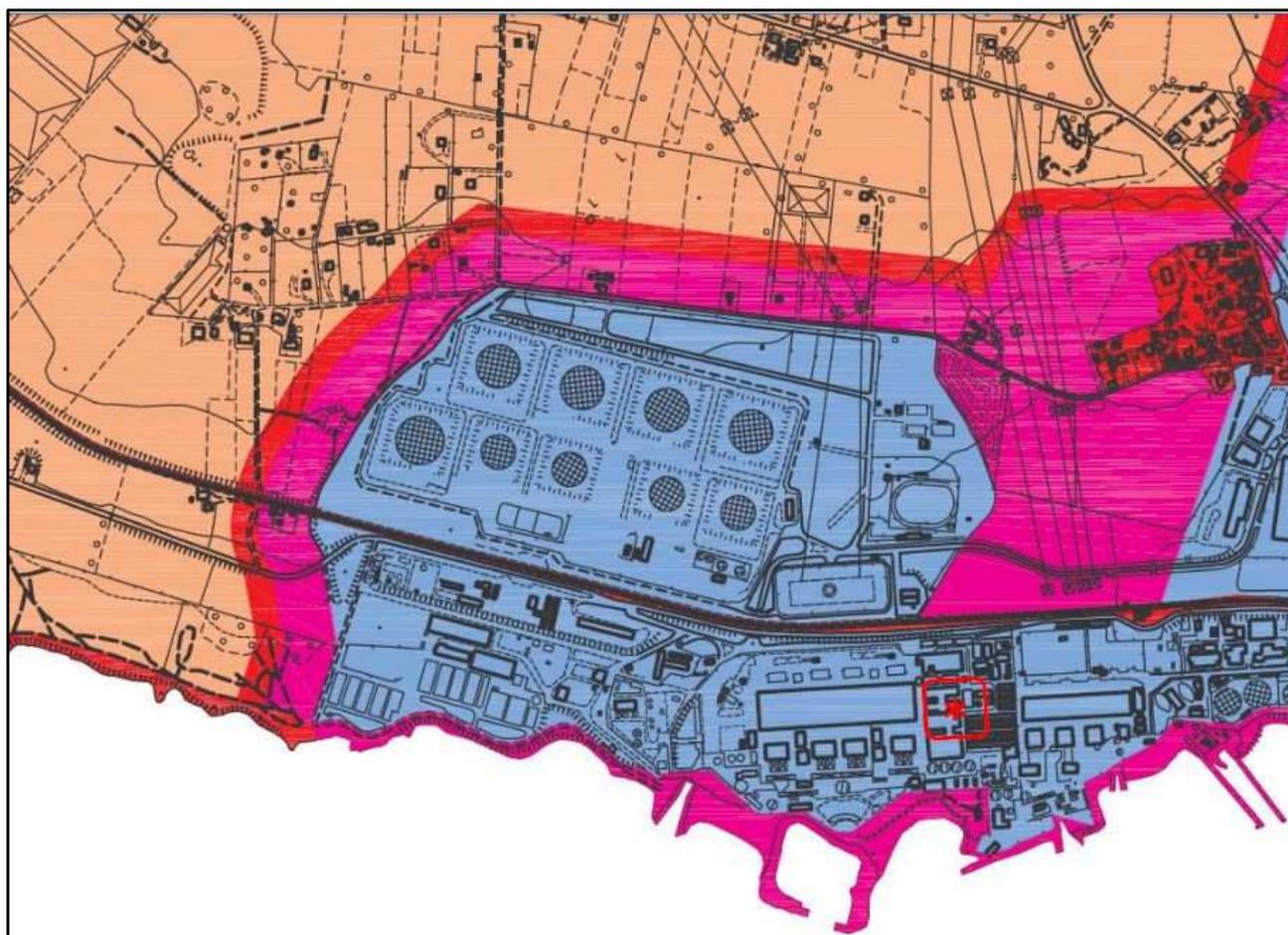
 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 29 di Sheet of 78

La centrale prevede un circuito di trattamento delle acque industriali che punta alla massimizzazione dei recuperi idrici e alla minimizzazione dei rilasci degli inquinanti.

Lo scarico in mare delle acque di processo dopo trattamento è attivato soltanto previa verifica da parte del laboratorio chimico di impianto dei valori di: pH, temperatura, conducibilità, ammoniaca, nitriti, ferro, zinco ed idrocarburi totali.

4.6 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La classificazione acustica attribuita all'area circostante l'impianto termoelettrico di Torrevaldaliga è schematizzata nella Figura sottostante. L'area su cui insiste l'impianto è stata assegnata alla Classe VI (Aree esclusivamente industriali) e l'area immediatamente circostante, anche lungo il litorale, alla Classe V (aree prevalentemente industriali). L'abitato di Scaglia e l'area dell'infrastruttura ferroviaria rientrano nella Classe IV (aree di intensa attività umana). Tra l'area dell'entroterra, assegnata estensivamente alla classe III, e l'area di classe V è interposta una "fascia cuscinetto" in classe IV, di ampiezza pari ad alcune decine di metri.



 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 30 di 78 Sheet of

ZONE ACUSTICHE	DESCRIZIONE
CLASSE I 50-55	aree particolarmente protette i (dentro in questa classe le aree nelle quali lo quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione; aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.)
CLASSE II 55-60	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale i (dentro in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali)
CLASSE III 60-65	aree di tipo misto i (dentro in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operative)
CLASSE IV 65-70	aree di intensa attività umana i (dentro in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie)
CLASSE V 70-75	aree prevalentemente industriali i (dentro in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsi ed altissimi edifici)
CLASSE VI 75-80	aree esclusivamente industriali i (dentro in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi)

Figura 4-7 – Classificazione Acustica del Comune di Civitavecchia (D.C.C. n.102/2006 Tavola 01); con l'asterisco è identificata l'area dell'opera in progetto.

Per qualsiasi approfondimento si rimanda alla documentazione autorizzativa con lo studio di impatto acustico: Capacity Strategy Italia – C.le Torrevaldaliga Nord - Progetto di costruzione per un nuovo Ciclo Combinato Studio Preliminare Ambientale (art.19 D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.) - Allegato C – Valutazione di impatto acustico.

4.7 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

Annessa alla centrale sorge, all'aperto, la stazione di trasformazione a 380 kV, di cui si riporta lo schema unifilare doc. P12TN06055 all'allegato[10].

Ogni sezione è dotata di una coppia di trasformatori elevatori (TP) funzionanti in parallelo rigido (ciascuno della potenza di 370 MVA, di costruzione ANSALDO, ABB ed I.E.L.), che elevano la tensione di uscita alternatore da 20 a 380 kV ed erogano ciascuna, attraverso una propria stazione in aria dotata di organi di interruzione e sezionamento, su una linea di trasmissione (una per ciascuna sezione) della rete di trasporto nazionale.

Ogni sezione inoltre è dotata di:

- un trasformatore da 60 MVA per alimentare i servizi ausiliari con energia prelevata dalle stesse reti di trasporto a 380 kV nelle fasi di avviamento (TAG)
- un trasformatore da 70 MVA per alimentare i servizi ausiliari con energia prelevata dallo stesso alternatore durante il funzionamento del gruppo (TU)

E' prevista infine la possibilità di alimentare i servizi generali di impianto con una alimentazione da rete di distribuzione locale a 20 kV tramite due trasformatore TRL da 7,5 MVA.

Normalmente le sbarre 6 kV dei servizi ausiliari di ogni sezione, incluso l'impianto di desolfurazione, vengono alimentate dal trasformatore TU, il cui primario è direttamente collegato alle condotte sbarre a 20 kV in uscita da ogni alternatore.

Con unità fuori parallelo o in fase di avviamento, le suddette sbarre sono alimentate dal TAG (tramite le sbarre AI-1 ed AI-2), il cui primario è direttamente collegato alle sbarre 380 kV della relativa sezione.

Tutti i trasformatori principali (TP) sono raffreddati mediante circolazione guidata di olio e forzata dell'aria (ODAF) mentre i trasformatori di unità (TU) e di avviamento gruppo (TAG), che sono a tre avvolgimenti, sono raffreddati mediante circolazione naturale di olio e ad aria forzata (ONAF).

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 31 di Sheet of 78</p>

I livelli di tensione dei servizi ausiliari è 6 kV e 0,400 kV. La scelta progettuale del livello di tensione cui alimentare le utenze, è stata eseguita in base al valore di potenza dell'utenza. Le utenze di potenza superiore a 200 kW sono alimentate a 6 kV, quelle di potenza inferiore sono alimentate a 0,400 kV.

Le utenze a 6 kV e 0,400 kV comuni a tutte e quattro le unità (sbarre 7AG) possono ricevere alimentazione o da una unità prescelta o dalla rete locale a 20 kV tramite i trasformatori 7TRL. La commutazione di tale alimentazione avviene senza causare alcuna interruzione di servizio.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 32 di Sheet of 78

5. DESCRIZIONE IMPIANTO CON NUOVO CCGT

Come descritto brevemente paragrafo introduttivo, il progetto prevede l'installazione nell'assetto finale di un ciclo combinato (CCGT) in configurazione "2+1", vale a dire due treni di potenza formati ciascuno da una turbina a gas, una caldaia a recupero che si collegano ad un'unica turbina a vapore posizionata al posto TV unità 1.

Questa configurazione finale di impianto verrà raggiunta tramite diverse fasi, in contemporanea con la messa fuori servizio dei gruppi esistenti.

FASE 1: unità turbogas 1A su camino di bypass (ciclo aperto);

FASE 2: unità turbogas 1A e 1B su camino di by-pass (ciclo aperto);

FASE 3: funzionamento in ciclo combinato TVN1A & TVN1B (2+1)

La prima turbina a gas ad essere costruita, denominata TVN 1A, sarà predisposta con camino di by-pass e potrà erogare potenza in modo indipendente (funzionamento in ciclo aperto OCGT). In successione si procederà alla costruzione di un'altra unità turbogas in ciclo aperto, denominata TVN1B. Anche quest'ultimo turbogas sarà provvisto di camino di by-pass per consentire il funzionamento in ciclo aperto. Nella terza fase potrà essere realizzata la chiusura in ciclo combinato delle due unità turbogas, installando due caldaie a recupero e una turbina a vapore in sala macchine, al posto della TV1 esistente.

La massima potenza installata con il nuovo ciclo combinato nella fase 3 finale e sulla base delle prestazioni dei potenziali fornitori, sarà di circa 1680 MWe. I dati riportati nei paragrafi seguenti si riferiscono a questa configurazione, con un approccio cautelativo rispetto a tutte le alternative di power train disponibili a oggi sul mercato.

Le caratteristiche dell'impianto sono le seguenti:

- Compatibilità ambientale delle emissioni generate e delle tecnologie impiegate, in linea alle indicazioni BRef. Nella combustione di gas metano la tecnologia utilizzata per ridurre le emissioni in termini di ossidi di azoto è quella con combustore raffreddato ad aria e bruciatori Ultra-Low-NOx, tipo DLN. L'aggiunta del catalizzatore SCR e dell'iniezione di ammoniacca consente di raggiungere target di emissione per gli NOx di 10 mg/Nm³ (al 15% O₂ su base secca).
- Elevata efficienza.
- Rapidità nella presa di carico e flessibilità operativa.
- Rapidità temporale in termini di approvvigionamento e costruzione. Per ottimizzare i tempi sarà utilizzata quanto più possibile la prefabbricazione dei componenti.

5.1 DESCRIZIONE GENERALE

Nell'Allegato [7], doc. PBITC00663, Torrevaldaliga Nord - Bilancio Termico è sinteticamente rappresentato lo schema della nuova centrale, costituita essenzialmente da due turbine a gas, dalla potenza nominale pari a circa 560 MW (ciascuna), due caldaie a tre livelli di pressione per il recupero dei gas di scarico, una turbina a vapore a condensazione della potenza di circa 560 MW.

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 33 di Sheet of 78

Il nuovo CCGT sarà posizionato all'esterno di sala macchine a Q.+4,00 mt, con la sola eccezione della turbina a vapore che sarà posizionata all'interno, al posto della vecchia TV del gr. 1 attualmente dismesso.

La sistemazione generale delle nuove opere è riportata nella planimetria generale dell'impianto PBITC00931 cui all'Allegato [3]. Per la sistemazione delle apparecchiature si rimanda invece ai documenti PBITC00932, allegato [5] e PBITC00933, allegato [6].

5.2 COMBUSTIBILI UTILIZZATI NUOVO IMPIANTO

L'alimentazione del ciclo combinato è esclusivamente a gas metano. La portata di gas deve essere aumentata dagli attuali 82000 Nm³/h per coprire i nuovi consumi.

La stima dei consumi è 130000 Nm³/h nella prima fase di sviluppo progetto, con un solo gruppo in ciclo aperto e diventa 260000 Nm³/h nella seconda e terza fase.

	Consumo gas	
Situazione attuale	Avviamento 2 unità a carbone:	70000 Nm ³ /h
	Caldaie ausiliarie:	12000 Nm ³ /h
	Totale:	<u>82000 Nm³/h</u>
1a fase 1 unità TG in funzione	Esercizio 1° turbogas (TN1A):	130000 Nm ³ /h
	Totale:	<u>130000 Nm³/h</u>
2a fase 2 unità TG in funzione	Esercizio 1°&2° turbogas (TN1A e TN1B):	260000 Nm ³ /h
	Totale:	<u>260000 Nm³/h</u>
3a fase 1°&2° CCGT in funzione (2TG+2 GVR+TV)	Caldaia ausiliaria: (*)	6000 Nm ³ /h
	Esercizio 1°&2° CCGT:	260000 Nm ³ /h
	Totale:	<u>260000 Nm³/h</u>
	(*) utilizzo non contemporaneo al CCGT	

Il diametro della tubazione gas in arrivo alla centrale è pari a 10", idoneo per coprire la prima fase di funzionamento (TG 1A). E' prevista una modifica di rifacimento del collegamento alla rete SNAM per incrementare il diametro e la portata di gas alle nuove esigenze del ciclo combinato. Il diametro della tubazione richiesto per soddisfare i consumi è 14" (350 mm).

La pressione minima all'interfaccia con SNAM, necessaria per alimentare il nuovo TG senza l'aiuto di compressori gas, è 48 barg (*) e il posizionamento di eventuale compressori è attualmente valutato nello studio di sistemazione.

(*) Preliminare, da confermare in funzione della Turbina a Gas selezionata

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 34 di Sheet of 78

5.3 EFFLUENTI GASSOSI

Il nuovo CCGT rispetterà i seguenti limiti di emissione:

- NO_x 10 mg/Nm³ @15% O₂ dry
- CO 30 mg/Nm³ @15% O₂ dry
- NH₃ 5 mg/Nm³ @15% O₂ dry

Le suddette emissioni saranno rispettate in tutto il range di funzionamento del turbogas dal 100% al minimo tecnico ambientale ed in tutto il campo di condizioni ambientali. Per il rispetto di tali limiti è prevista l'installazione di apposito catalizzatore per l'abbattimento degli NO_x. Le temperature di esercizio di tali sistemi ne prevedono l'installazione tra i banchi di scambio della caldaia a recupero.

Quando il gruppo funzionerà in ciclo aperto (sola turbina gas e utilizzando il camino di bypass), le concentrazioni di inquinanti in uscita al camino di bypass saranno le seguenti:

- NO_x 30 mg/Nm³ @15% O₂ dry
- CO 30 mg/Nm³ @15% O₂ dry

5.4 APPROVVIGIONAMENTI IDRICI

La centrale, anche nel suo funzionamento futuro continuerà ad utilizzare l'acqua prelevata dal mare, e dall'acquedotto e quella di recupero dai cicli produttivi. I nuovi cicli combinati saranno progettati per minimizzare l'uso di acqua. Per i servizi (bagni, docce e mensa) si continuerà ad utilizzare l'acqua dell'acquedotto comunale.

5.4.1 ACQUA DI MARE

L'acqua di mare continuerà ad essere prelevata per il raffreddamento del condensatore della turbina a vapore.

L'unità 1, ora dismessa, aveva pompe acqua di circolazione con portata complessiva 24,5 m³/s. La richiesta di acqua per il raffreddamento del condensatore del nuovo ciclo combinato è identica alla vecchia configurazione e si può pensare ad un riutilizzo dell'intero sistema acqua di circolazione, dopo adeguata attività di revamping (sarà valutata la sostituzione di eventuali componenti non recuperabili). Saranno eventualmente mantenute come riserva le pompe attualmente asservite ad uno dei gruppi a carbone.

5.4.2 ACQUA POTABILE

Gli usi dell'acqua potabile saranno i medesimi previsti attualmente, quali gli usi di carattere sanitario (servizi igienici, docce lava-occhi, etc.) e continuerà ad essere prelevata dall'acquedotto. Verrà realizzato un collegamento alla rete di distribuzione esistente.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 35 di Sheet of 78

5.4.3 ACQUA INDUSTRIALE

L'acqua industriale:

- sarà utilizzata come acqua antincendio
- continuerà ad essere utilizzata per usi discontinui

Verrà realizzato il collegamento alla rete di acqua industriale esistente di centrale, inserendo nuove pompe presso il serbatoio di stoccaggio.

5.4.4 ACQUA DEMINERALIZZATA

L'acqua demi sarà impiegata principalmente per il reintegro del ciclo termico ed in particolare:

- per il reintegro degli spurghi dei corpi cilindrici del nuovo GVR, al fine di mantenere costante la concentrazione salina dell'acqua negli evaporatori e al di sotto dei limiti prefissati, per evitare il trascinarsi di sali da parte del vapore;
- per reintegrare la perdita continua di vapore saturo dalla torretta degasante del GVR;
- per reintegrare il vapore di sfianto durante l'avviamento del ciclo termico e altre perdite nel ciclo.

Il consumo medio continuo previsto per l'acqua demi, per assolvere i consumi di cui sopra, sarà di circa 20-30 m³/h per il nuovo CCGT.

Verrà mantenuto l'impianto di produzione e stoccaggio esistente.

5.5 EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI)

La realizzazione del nuovo ciclo combinato, prevede la realizzazione di una rete dedicata alla raccolta delle acque, suddivise in base alla loro natura.

Le acque inquinabili da oli saranno inviate in testa all'impianto ITAO esistente.

All'ITAC esistente saranno invece inviati:

- spurghi condensa dai nuovi circuiti vapore (GVR, scambiatori di calore, etc.);
- acque meteoriche ricadenti su aree potenzialmente inquinabili da acidi e/o alcalini (stoccaggio prodotti).

Nell'Allegato [8], doc. PBITC00411, è riportato il bilancio previsto in condizioni nominali nelle varie fasi di funzionamento e il suo confronto con analogo bilancio dell'impianto attuale.

5.6 LIMITI RUMORE

Le emissioni sonore correlate all'esercizio del nuovo impianto non modificheranno significativamente le potenze sonore dell'attuale impianto. Il progetto prevede tecniche di contenimento alla fonte del rumore e di isolamento acustico. Si evidenzia, che le apparecchiature principali come Turbina a gas e relativo generatore, Turbina a vapore e relativo generatore saranno poste all'interno di un edificio dedicato.

Il nuovo impianto sarà realizzato al fine di rispettare limiti vigenti (par. 4.6).

Inoltre, verrà applicato il criterio differenziale in ottemperanza al DM 11/12/1996 e alla Circolare del Min. Ambiente del 06/09/2004 "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali".

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 36 di Sheet of 78

Per i dettagli si rimanda allo studio di impatto acustico, doc. Capacity Strategy Italia – C.le Torrevaldaliga Nord - Progetto di costruzione per un nuovo Ciclo Combinato Studio Preliminare Ambientale (art.19 D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.) - Allegato C – Valutazione di impatto acustico.

5.7 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

Le caratteristiche nominali della rete AT sono le seguenti:

- Tensione nominale 380 kV.
- Frequenza: 50 Hz.

con la qualità e le variazioni dei livelli attesi in accordo al vigente codice di rete Terna.

Onde evitare di superare la capacità delle attuali linee Terna uscenti della Centrale si collegherà il CCGT connettendo ciascuna turbina a gas e la turbina a vapore (circa 650 MVA cad.) a una linea. In particolare la TV dalla sez. 1 sarà collegata tramite uno stallo in aria mettendo fuori servizio il Trasformatore avviamento gruppo 3 (TAG 3) e le turbine a gas ad esempio al posto delle attuali sez. 2 e 3 tramite gli stalli in aria esistenti (v. doc. PBITC00305 all.[9]).

Inoltre per cercare di minimizzare i periodi di indisponibilità di potenza elettrica da erogare sulla rete nazionale, i collegamenti elettrici delle macchine saranno realizzati secondo determinate fasi, previo ottenimento delle Autorizzazioni dagli enti preposti:

Installazione TG 1A: funzionamento in ciclo aperto (OCGT).	Collegamento del TG 1A alla stazione del gruppo 3. Vedi Allegato [16] PBITC00307.
Installazione TG 1B: funzionamento in ciclo aperto (OCGT).	Collegamento del TG 1B alla stazione del gruppo 2. Vedi Allegato [15] PBITC00306.
Chiusura in ciclo combinato 2 su 1 (TG 1A/1B+GVR 1A/1B+TV1).	Connessione TV1 collegata al gr. 1. Vedi Allegato[9] PBITC00305.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 37 di Sheet of 78

6. DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI

6.1 TURBINA A GAS E CAMINO DI BY-PASS

Saranno installate macchine di classe "H", dotate di bruciatori DLN (Dry Low NOx) o ULN (Ultra Low NOx) a basse emissioni di NOx di avanzata tecnologia per contenere al massimo le emissioni. A completare l'ottenimento del target sulle emissioni è prevista l'installazione di un SCR nel GVR, con iniezione di ammoniaca, tra i banchi del generatore a recupero.

La turbina sarà provvista di tutti gli ausiliari, sistema di controllo e protezione (con HMI), da collegare/integrare con il DCS di impianto, sistema di vibrazione e monitoraggio, sistema antincendio, strumentazione, ecc.

In uscita alla Turbina a Gas sarà installato un camino di by-pass per il funzionamento in ciclo aperto. Esso sarà realizzato in acciaio, con un diametro di circa 10 m e un'altezza di 90 m. Il camino comprenderà una struttura esterna di sostegno e un silenziatore prima dello sbocco in atmosfera. La base del camino sarà predisposta con un "diverter damper" per consentire il passaggio da ciclo aperto a chiuso e viceversa nella configurazione finale.

6.2 GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO

I gas di scarico provenienti dalla turbina a gas saranno convogliati all'interno del generatore di vapore a recupero (GVR) dove attraverseranno in sequenza i banchi di scambio termico. I fumi esausti saranno poi convogliati all'atmosfera attraverso il camino. Il GVR sarà di tipo orizzontale, che produce vapore surriscaldato a 3 livelli di pressione: AP, MP, LP (con degasatore integrato a seconda della tecnologia del Fornitore) e risurriscaldatore. Il GVR sarà progettato per fast start e cycling operation. Il GVR inoltre includerà un catalizzatore SCR, con iniezione di ammoniaca, idoneo a raggiungere il target sulle emissioni NOx.

Sul circuito acqua-vapore, il condensato verrà inviato per mezzo di pompe di estrazione alla caldaia a recupero; all'interno del GVR l'acqua verrà inviata al preriscaldatore e da qui al degasatore ed al corpo cilindrico BP.

Il vapore BP prodotto verrà elevato in temperatura nel surriscaldatore BP e quindi immesso nella turbina a vapore.

Dal corpo cilindrico BP due pompe alimento provvederanno a inviare l'acqua alle sezioni MP e AP della caldaia.

Il vapore MP verrà successivamente surriscaldato nell'MP SH e da qui convogliato nel collettore del vapore risurriscaldato freddo, dove si mescolerà con il vapore uscente dal corpo di alta pressione della TV. Tale vapore entrerà nell'RH dove verrà elevato in temperatura e quindi immesso nella turbina a vapore.

Il vapore saturo AP, prodotto nel corpo cilindrico AP, verrà successivamente surriscaldato e quindi immesso nella turbina a vapore.

In uscita ad ogni GVR ci sarà una ciminiera, realizzata in acciaio, con un diametro di circa 8,5 m e un'altezza di circa 90 m. Il camino sarà di tipo self-standing senza bisogno del supporto di una struttura esterna. Per le due unità è inoltre previsto un camino di by-pass che consentirà l'esercizio della sola turbina a gas, svincolato da quello della turbina a vapore.

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 38 di Sheet of 78</p>

6.3 TURBINA A VAPORE

La Turbina a vapore (TV) sarà nuova e verrà installata sul cavalletto dell'unità 1. Essa sarà del tipo a 3 livelli di pressione con risurriscaldamento intermedio: il vapore, dopo aver attraversato il corpo di alta pressione, uscirà dalla TV e rimandato nel GVR per un ulteriore risurriscaldamento, consentendo un notevole innalzamento dell'efficienza del ciclo termico.

La turbina riceverà vapore BP dallo scarico della sezione MP e dai GVR e scaricherà il vapore esausto al condensatore ad acqua. E' previsto anche un sistema di bypass al condensatore, dimensionato per il 100% della portata vapore, da utilizzare per le fasi di primo avviamento e in caso di anomalia della turbina a vapore.

La turbina sarà provvista di tutti gli ausiliari, sistema di controllo e protezione (con HMI), da collegare/integrare con il DCS d'impianto, sistema di vibrazione e monitoraggio, sistema antincendio, strumentazione, ecc.

6.4 CONDENSATORE

Il condensatore di vapore accoppiato alla nuova Turbina a vapore sarà raffreddato ad acqua di circolazione (acqua di mare), in ciclo aperto. La portata acqua di circolazione che attraversa il condensatore dell'unità 1 sarà 24,5 m³/s (come nella situazione attuale). Il differenziale massimo di temperatura prelievo/restituzione previsto sarà di 8°C. Questo valore consente di mantenere durante il normale esercizio una temperatura allo scarico di 35°C, come da prescrizione di legge (Dlgs 152/06 e s.m.i., Titolo III) anche nello scenario estivo con temperatura massima del mare a 27°C.

Il condensatore sarà inoltre provvisto dei seguenti ausiliari

- Sistema di filtrazione acqua in ingresso alle pompe (griglie fisse e rotanti);
- Sistema per la pulizia continua dei fasci tubieri
- Sistema di dosaggio ipoclorito
- Sistema di vuoto al condensatore (dimensionato per le fasi di hogging e holding).

E' previsto il recupero dell'opera di presa, delle condotte di adduzione e delle pompe acqua di circolazione fino al condensatore esistente. A valle del condensatore, il sistema di restituzione esistente verrà riutilizzato.

6.5 AUSILIARI DI IMPIANTO

Generatore di vapore ausiliario

La caldaia ausiliaria esistente sarà riutilizzata e sarà fatto un collegamento al collettore vapore ausiliario.

Le utenze principali sono i riscaldatori vapore del gas naturale, il sistema tenute TV e tutti i sistemi necessari durante le fasi di avviamento.

Si prevede un utilizzo sporadico di questo sistema, limitato all'avviamento di una delle unità del ciclo combinato, quando l'altra è fuori servizio.

Compressore gas naturale

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 39 di Sheet of 78

A seconda dell'effettiva pressione di consegna del gas dal metanodotto di Prima Specie di SNAM Rete gas, essendo il modello di Turbina a Gas selezionato di classe H, con un elevato rapporto di compressione (circa 20), potrebbe essere necessaria l'installazione di compressori gas (con opportuna ridondanza), per elevare la pressione in arrivo dalla rete al valore richiesto dalla macchina.

E' stato individuato uno spazio dedicato per la sua eventuale installazione, come evidenziato in planimetria doc. PBITC00931 (pos. n.8).

Sistema trattamento gas naturale

La stazione gas esistente (pos. 154) verrà ampliata come indicato in planimetria doc. PBITC00931 (pos.8). Sulla tubazione di interfaccia con SNAM, una volta entrata nel perimetro della centrale, verrà realizzato lo stacco destinato ad alimentare i nuovi gruppi. Il gas naturale attraverserà due stadi di filtrazione (filtro a ciclone e filtri a cartuccia) che hanno lo scopo di eliminare le impurità e saranno in accordo al codice REMI.

Successivamente subirà un primo riscaldamento che ha lo scopo di compensare la caduta di temperatura conseguente la riduzione di pressione che ha luogo nelle valvole di regolazione poste a valle.

Una volta adeguata la pressione alle condizioni richieste dal TG, il gas passerà attraverso il contatore fiscale.

Sistema di raffreddamento ausiliari

Il sistema provvede al raffreddamento degli ausiliari di TV e TG mediante la circolazione di acqua demi in ciclo chiuso e raffreddata tramite scambiatori di calore. Il circuito di raffreddamento è chiuso per cui non è previsto un consumo continuo di acqua, che è necessaria solo al momento del primo riempimento oppure come riempimento o integrazione a valle di una eventuale manutenzione. L'acqua di circolazione sarà opportunamente additivata con prodotti chimici alcalinizzanti e deossigenanti (per es. ammoniaca e carboidrazide) per evitare fenomeni corrosivi all'interno dei tubi e delle apparecchiature. Per il circuito di raffreddamento saranno utilizzate delle pompe dedicate da installare in nuovi pozzetti da realizzare nell'opera di presa esistente.

Impianto acqua industriale

Verrà utilizzato il sistema di produzione e stoccaggio esistente di centrale, composto da 2 serbatoi da 3000 m³ cad.

Impianto produzione acqua demineralizzata

Verrà utilizzato il sistema di produzione e stoccaggio acqua demi esistente, composto da n.3 serbatoi da 3000 m³ cad.

Sistema di protezione antincendio

Il nuovo ciclo combinato sarà dotato di un sistema di rivelazione automatica di incendio, segnalazione manuale e allarme, a copertura delle aree a più elevato rischio di incendio, quali le apparecchiature meccaniche principali, i trasformatori, le sale e cabinati con apparecchiature elettriche e/o elettroniche; dove adeguato, saranno installati rivelatori di gas metano e idrogeno. Gli allarmi /indicatori di stato saranno riportati nella sala controllo.

L'alimentazione idrica antincendio sarà derivata dall'impianto antincendio esistente, costituita da una riserva di acqua per uso esclusivo (acqua industriale), due elettropompe, una pompa Diesel, un'autoclave di pressurizzazione della rete con pompe di riempimento e compressori aria.

Qualora necessario per soddisfare la portata richiesta dalle nuove utenze, definita in base ad un successivo progetto di dettaglio, sarà valutata la sostituzione delle suddette pompe antincendio, con altre aventi prestazioni superiori.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 40 di Sheet of 78

La rete esistente di tubazioni acqua antincendio sarà opportunamente modificata per alimentare le nuove utenze antincendio, idranti e impianti a diluivio; le nuove tubazioni saranno in PEAD se interrate o in acciaio se a vista.

Sono previsti impianti ad acqua spruzzata (a diluivio) automatici per la protezione dei trasformatori principali, delle cassa olio lubrificante delle turbine (vapore, gas, secondo progetto esecutivo), dello skid olio tenute idrogeno degli alternatori raffreddati a idrogeno e di altri eventuali serbatoi di olio lubrificante / idraulico di significative dimensioni, secondo il progetto di dettaglio. Per il deposito - fossa - delle bombole di idrogeno è previsto un impianto di raffreddamento ad acqua spruzzata a comando manuale.

Gli idranti saranno installati per protezione interna ed esterna, dove adeguato.

I cabinati della turbina a gas saranno protetti con impianti antincendio "total flooding" ad anidride carbonica oppure "water mist", secondo progetto esecutivo del fornitore del macchinario.

Estintori portatile e carrellati saranno disposti nelle varie aree del nuovo ciclo combinato.

Il progetto esecutivo degli impianti terrà conto delle norme specifiche di settore, quali la UNI 9795 per gli impianti di rivelazione incendi, la UNI 10779 per i nuovi idranti; in assenza di normativa specifica nazionale o europea si farà riferimento alle norme NFPA (es. NFPA 15 per gli impianti ad acqua spruzzata).

Impianto di produzione e distribuzione aria compressa

L'impianto comprenderà in sintesi:

- 2x100% compressori dell'aria
- 1x100% essiccatore aria compressa
- 2x100% filtri
- Un serbatoio polmone per aria servizi
- Un serbatoio polmone per aria strumenti
- Rete di distribuzione aria strumenti e servizi a tutte le utenze.

Impianto produzione azoto

Se necessario per utenze con consumo continuo (es. tenute per compressore gas naturale) sarà inserito un sistema 2x100% di produzione e stoccaggio azoto.

Impianti di ventilazione e/o condizionamento

Gli impianti di ventilazione e/o condizionamento avranno lo scopo di mantenere le condizioni termiche e igrometriche di progetto nei vari ambienti della centrale. Sarà installato un impianto di condizionamento per i nuovi:

- locali e cabinati dedicati ai quadri elettrici.
- locali tecnici

Sistema di stoccaggio bombole H₂ e CO₂

Il sistema idrogeno sarà utilizzato nel raffreddamento del generatore della Turbina a Gas, mentre il sistema ad anidride carbonica verrà utilizzato in fase di manutenzione per spiazzare l'idrogeno prima di ogni intervento.

Ogni sistema comprenderà bombole di stoccaggio, depositate in apposite fosse, la stazione di laminazione e distribuzione.

Sistema stoccaggio ammoniacale

L'ammoniaca si rende necessaria per l'alimentazione del catalizzatore presente tra i banchi del GVR. L'abbattimento degli NO_x è attualmente realizzato tramite urea. Per il nuovo ciclo

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 41 di Sheet of 78</p>

combinato si preferisce realizzare uno stoccaggio dedicato (2 serbatoi da 100 m³) di ammoniaca in soluzione acquosa al 24,5%) per i consumi del nuovo ciclo termico. Essi saranno posizionati come da pos. 12 della planimetria PBITC00931 allegato [3] e della sistemazione apparecchiature PBITC00933 allegato [6].

6.6 SISTEMA DI CONTROLLO

Il sistema di automazione (DCS ed ESD) sarà progettato e sviluppato in modo da permettere, al personale di esercizio, di gestire in tutte le sue fasi (avviamento, regime, transitori di carico, arresto e blocco) l'intera centrale attraverso l'interfaccia informatizzata uomo/macchina (HMI) del Sistema di Controllo Distribuito (DCS) nonché le relative azioni automatiche di protezione per garantire la sicurezza del personale di esercizio, l'integrità dei macchinari salvaguardando, al contempo, la disponibilità e l'affidabilità di impianto tramite il Sistema di Protezione (ESD). Il sistema di controllo sarà completato con l'implementazione di tools per l'ottimizzazione delle performance operative.

I suddetti applicativi consistono sostanzialmente in:

- Un sistema di ottimizzazione della combustione dei due turbogas
- Sistemi per il miglioramento delle prestazioni dell'unità CCGT
- Sistemi atti ad un miglioramento dell'interfaccia operatore
- Sistemi per la remotizzazione dei dati operativi di impianto

Vi sono poi i necessari sistemi di supervisione, controllo e protezione dedicati ai package meccanici quali le Turbine a Gas (GTCMPS 1A & 1B) e della turbina a vapore (STCMPS), la stazione di compressione del gas, i Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni - SME (uno per ognuno dei camini principali (GVR 1A e GVR 1B) durante il funzionamento in CCGT, ed uno per ognuno dei camini di by-pass (by-pass 1A e by-pass 1B) durante il funzionamento in OCGT) che misureranno in continuo le concentrazioni di O₂, NO_x, CO e NH₃ (solo camino principale) ed i parametri temperatura, pressione, umidità, portata fumi e permetterà di calcolare le concentrazioni medie orarie e giornaliere, ai fini del rispetto dei limiti autorizzati, il Sistema Avanzato di Monitoraggio Vibrazioni del macchinario principale (SMAV), ecc.

La strumentazione in campo sarà di tipo convenzionale 4-20 mA con protocollo SMART-HART per la trasmissione dei valori delle grandezze misurate e dei parametri di funzionamento della strumentazione stessa.

Come schema di riferimento per l'architettura del DCS e le relative connessioni con gli altri sistemi di controllo riferirsi all'Allegato [11] -Control System Architecture.

Le principali aree di fornitura riguardano i seguenti:

- Sistema di controllo di impianto (DCS)
- Sistema di protezione di impianto (ESD)
- Digitalization APC, HMI, Alarm management, PI server, etc.
- Maxischermo di sala controllo
- Pulsanti di blocco di emergenza
- Sistemi di controllo PLC per package principali (es. aria compressa ed essicatori, gas station) e relativa interfaccia con il DCS
- Sistema di rilevazione incendio ed antincendio (da collegare al sistema comune esistente di centrale)
- Strumentazione di processo (trasmettitori tipo SMART-Hart) e valvole di controllo (on-off e modulanti)
- Sistema Monitoraggio Avanzato Vibrazioni SMAV per macchine rotanti principali

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 42 di Sheet of 78

- Campionamento chimico per ogni GVR e ciclo termico
- Rete LAN per uffici (switches, patch panels, prese, cavi connessione – no cavi potenza, stampanti, etc) per le nuove unità
- La sala controllo è esistente. Si intende utilizzare il banco operatore e gli spazi dell'unità 1 dismessa. Gli arredamenti di sala controllo (banchi operatori ed area servizi generali solo) saranno forniti nuovi, se necessario.
- Sistema di comunicazione ed interfono (PABX) e Public Address (PA) (da collegare al sistema comune esistente di centrale).

I seguenti sistemi, già presenti in centrale, saranno riutilizzati e, se necessario, ampliati:

- La Stazione meteorologica (misure di temperatura e umidità aria, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento)
- Sistema controllo accessi
- Sistema di sorveglianza TVCC.

6.7 SISTEMA ELETTRICO

L'installazione e la connessione alla rete della nuova unità CCGT dovrà essere conforme ai requisiti imposti da TERNA, nella versione vigente.

I principali interventi riguardanti i sistemi elettrici della centrale esistente di Torrevaldaliga sono riportati nell' Allegato[9] PBITC00305 – Torrevaldaliga Nord –Schema elettrico unifilare.

Di seguito vengono elencate le principali installazioni elettriche con le seguenti assunzioni:

- Onde evitare di superare la capacità delle attuali linee Terna uscenti della Centrale (1000 MVA ca) si evacuerà il CCGT connettendo ciascuna turbina (650 MVA ca) a una delle 4 linee.
- la nuova TV esporterà la potenza dalla linea 1, rivedendo e riutilizzando l'attuale stallo in aria e mettendo fuori servizio il Trasformatore di avviamento Gruppo 3 (TAG3). Il gruppo 3 a carbone dovrà essere gestito senza il proprio TAG, ma utilizzando quello degli altri due gruppi, andando a rivedere le logiche di commutazione sul 6 kV.
- i 2 nuovi TG evacueranno la potenza generata attraverso le attuali linee a servizio delle sezz 2 e 3, sempre attraverso la revisione degli attuali stalli in aria e connettendo i cavi alta tensione (AT) provenienti dai turbogas.

I principali interventi riguardanti i sistemi elettrici della centrale esistente di Torrevaldaliga sono riportati nell' Allegato[9] PBITC00305 – Schema elettrico unifilare relativo all'assetto finale. Si riporta anche in Allegato [16] PBITC00307 lo schema unifilare della fase OCGT, studiato per minimizzare le indisponibilità di potenza verso Terna durante la realizzazione della prima fase del progetto. Nell'Allegato [15] doc. PBLTR00306 è invece riportato lo schema unifilare relativo alla fase 2. Durante la fase di realizzazione delle fasi OCGT, si cercherà di predisporre anche il quadro MT e i sistemi comuni d'impianto come quelli di emergenza, alternata vitale e in corrente continua.

Di seguito vengono elencate le principali installazioni elettriche con le assunzioni descritte al paragrafo 5.7.

Gli interventi prevedono:

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 43 di Sheet of 78

1a FASE: gruppo TG1A in ciclo aperto (OCGT)

- Revisione dell'attuale stallo sez. 3 in aria a 380 kV comprendente la sostituzione degli interruttori di linea e ausiliari.
- GIS in uscita dal trasformatore principale TG. Il GIS sarà consistente nel sezionatore di linea lato TG, di terra e rispettivi ausiliari.
- Cavo a 400 kV in XLPE tra il blindato GIS connesso al trasformatore principale TP e la linea in aria sovrastante il trasformatore principale (TP) esistente.
- Trasformatore principale montante TG adeguato per l'intera potenza generata in tutte le condizioni ambientali di funzionamento e di rete.
- Interruttore di macchina (congiuntore), tra trasformatore principale TG e generatore TG contenente con tutti gli accessori necessari compresa la cella sezionatore dell'avviatore statico.
- Generatore TG completo di tutti i relativi sistemi ausiliari.
- Trasformatore di unità MT/MT.
- Condotti sbarre a fasi isolate per la connessione tra generatore TG, interruttore di macchina, trasformatore principale TG e derivazione verso il trasformatore di unità.
- Sistemi ridondati di protezioni elettriche relative al montante generatore TG, trasformatore principale TG, trasformatore di unità, cavo XLPE e stazione elettrica di alta tensione.
- Sistema di eccitazione per generatore TG e sistema di avviamento statico inclusi i relativi trasformatori e ausiliari.
- Quadri di media tensione a 6 kV e 400 V (Power centre) completi di trasformatori MT/BT e relative condotti sbarre.
- Interconnessione ai TAG esistenti tramite le sbarre a 6 kV con sistema di trasferimento manuale e commutazione a tensione residua (Syncrocheck).
- Eventuale riutilizzo del 7TRL (trasformatore rete locale) per i servizi generali d'impianto.
- Sistemi in corrente continua a 220Vcc e 110Vcc e Sistema "alternata vitale" a 230Vca, completi di relative batterie di accumulatori e quadri di distribuzione.
- Sistema di emergenza Diesel/Generatore e relativi quadri di emergenza.
- Sistemi elettrici a completamento dell'impianto: quadri manovra motori (MCC), cavi di potenza MT e BT, cavi di controllo e strumentazione/termocoppie, vie cavi principali e secondarie, impianto di terra (da verificare ed eventualmente da implementare) impianto di terra secondario, sistema protezione scariche atmosferiche, sistemi di misura fiscali e commerciali.
- Impianto luce e forza motrice sia nelle aree interne che esterne, comprese luci ostacolo.
- Sistema regolazione secondaria della tensione (SART).
- Sistema oscillo-perturbografico.

2a FASE: gruppi TG1A + TG1B (2 OCGT)

- Revisione degli attuale stallo sez. 2 in aria a 380 kV comprendente la sostituzione degli interruttori di linea e ausiliari.
- GIS in uscita dal trasformatore principale della seconda TG. Il GIS sarà consistente nel sezionatore di linea lato TG, di terra e rispettivi ausiliari.
- Cavo a 400 kV in XLPE tra il blindato GIS connesso al trasformatore principale TP e la linea in aria sovrastante il trasformatore principale (TP) esistente.
- Trasformatore principale montante TG adeguato per l'intera potenza generata in tutte le condizioni ambientali di funzionamento e di rete.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 44 di Sheet of 78

- Interruttore di macchina (congiuntore), tra trasformatore principale TG e generatore TG contenente con tutti gli accessori necessari compresa la cella sezionatore dell'avviatore statico.
- Generatori TG completi di tutti i relativi sistemi ausiliari.
- Trasformatore di unità MT/MT da installa sul montante TG.
- Condotti sbarre a fasi isolate per la connessione tra generatore TG, interruttore di macchina, trasformatore principale TG e derivazione verso il relativo trasformatore di unità.
- Sistemi ridondati di protezioni elettriche relative al montante generatore TG, trasformatore principale TG, trasformatore di unità, cavo XLPE e stazione elettrica di alta tensione.
- Sistemi di eccitazione per generatore e sistema di avviamento statico per la TG inclusi i relativi trasformatori e ausiliari.
- Quadri 400 V (Power centre) completi di trasformatori MT/BT e relative condotti sbarre.
- Sistemi in corrente continua a 220Vcc e 110Vcc e Sistema "alternata vitale" a 230Vca, completi di relative batterie di accumulatori e quadri di distribuzione della seconda TG.
- Sistemi elettrici a completamento dell'impianto: quadri manovra motori (MCC), cavi di potenza MT e BT, cavi di controllo e strumentazione/termocoppie, vie cavi principali e secondarie, impianto di terra (da verificare ed eventualmente da implementare) impianto di terra secondario, sistema protezione scariche atmosferiche, sistemi di misura fiscali e commerciali.
- Impianto luce e forza motrice sia nelle aree interne che esterne, comprese luci ostacolo.
- Sistema regolazione secondaria della tensione (SART).
- Sistema oscillo-perturbografico.

Funzionamento in CCGT finale

- Revisione dell'attuale stallo sez. 1 in aria a 380 kV comprendente la sostituzione degli interruttori di linea e ausiliari.
- Trasformatore principale montante TV adeguato per l'intera potenza generata in tutte le condizioni ambientali di funzionamento e di rete.
- Generatore TV completi di tutti i relativi sistemi ausiliari.
- Condotti sbarre a fasi isolate per la connessione tra generatore TV e trasformatore principale TV e armadio trasformatori di tensione.
- Sistemi ridondati di protezioni elettriche relative al montante generatore TV, trasformatore principale TV e stazione elettrica di alta tensione.
- Sistemi di eccitazione per generatore TV incluso i relativi trasformatori e ausiliari.
- Quadri 400 V (Power centre) completi di trasformatori MT/BT e relative condotti sbarre.
- Sistemi in corrente continua a 220Vcc e 110Vcc e Sistema "alternata vitale" a 230Vca, completi di relative batterie di accumulatori e quadri di distribuzione della TV.
- Sistemi elettrici a completamento dell'impianto: quadri manovra motori (MCC), cavi di potenza MT e BT, cavi di controllo e strumentazione/termocoppie, vie cavi principali e secondarie, impianto di terra (da verificare ed eventualmente da implementare) impianto di terra secondario, sistema protezione scariche atmosferiche, sistemi di misura fiscali e commerciali.
- Impianto luce e forza motrice sia nelle aree interne che esterne, comprese luci ostacolo.
- Sistema regolazione secondaria della tensione (SART).
- Sistema oscillo-perturbografico.

6.7.1 Caratteristiche delle apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 45 di Sheet of 78</p>

Si riporta di seguito una descrizione sintetica delle varie apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali.

6.7.1.1 Connessione AT

Le caratteristiche principali della connessione AT dei gruppi, della stazione elettrica connessa alla esistente linea in aria di ciascuna unità sono evidenziate nello schema elettrico PBITC00305, allegato [9] valido per la configurazione finale in CCGT. Per le due fasi OCGT fare riferimento agli schemi PBITC00306 e PBITC00307.

6.7.1.2 Generatori

Il dimensionamento dei generatori sarà tale da consentire l'erogazione in rete, attraverso i trasformatori elevatori, di tutta la potenza meccanica trasmessa dalle turbine (a meno delle perdite del generatore), in tutte le possibili condizioni di funzionamento previste, nelle diverse condizioni ambientali e tenendo conto delle caratteristiche del sistema di raffreddamento dell'acqua previsto.

Il raffreddamento dei generatori delle TG e della TV, aventi potenza nominale di ca. 650 MVA, sarà garantito tramite idrogeno a sua volta raffreddato in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti idrogeno/acqua.

6.7.1.3 Trasformatori elevatori

I trasformatori elevatori saranno del tipo immerso in olio con circolazione dell'aria forzata e circolazione dell'olio forzata e guidata ODAF.

I trasformatori elevatori saranno dimensionati in modo da non costituire limitazioni all'erogazione della massima potenza erogabile in termini di MVA dal gruppo di generazione ad essi accoppiato e nelle condizioni ambientali specificate.

I trasformatori elevatori saranno progettati per consentire il funzionamento in modo continuo alla piena potenza (650 MVA) con un aeroterme fuori servizio.

6.7.1.4 Interruttori di generatore

Gli interruttori di generatore saranno del tipo isolato in SF6, adatti al collegamento con il condotto sbarre a fasi isolate previsto tra ciascuno dei due generatori TG e il relativo trasformatore elevatore.

L'interruttore di generatore sarà adatto per portare la corrente a pieno carico del generatore e interrompere le correnti di corto circuito e errata sincronizzazione di fase.

6.7.1.5 Trasformatori ausiliari di unità

I trasformatori dei servizi ausiliari di gruppo saranno del tipo immerso in olio con raffreddamento ONAN/ONAF. I trasformatori saranno equipaggiati con tutti gli accessori e in particolare i ventilatori per il funzionamento ONAF alla piena potenza (40 MVA) con un ventilatore fuori servizio.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 46 di Sheet of 78

Ciascun trasformatore sarà dimensionato per tutte le condizioni operative quali avviamento e fermata dell'intera centrale e tutte le possibili configurazioni di funzionamento consentite dalla configurazione del sistema elettrico.

6.7.1.6 Trasformatori di distribuzione 6/0,42KV

I trasformatori ausiliari 6/0,42 KV alimenteranno dal quadro di distribuzione MT a 6 kV, seguendo uno schema "doppio radiale", i quadri di bassa tensione dei servizi ausiliari di unità e servizi ausiliari comuni e generali.

I trasformatori saranno del tipo a secco.

6.7.1.7 Sistema 6 kV

Il sistema di distribuzione 6 kV è costituito dal quadro MT collegato al trasformatore servizio ausiliari.

E' prevista una interconnessione con i TAG esistenti predisponendo sugli arrivi del quadro MT con un sistema di trasferimento manuale e commutazione a tensione residua (Syncrocheck).

6.7.1.8 Sistema 400 V

I sistemi BT ed in particolare i quadri di distribuzione principali (PC), secondari (MCC e sotto distribuzione) ed i sistemi di continuità, saranno configurati per garantire la massima flessibilità di esercizio, un elevato grado di sicurezza ed assicurarne la disponibilità in ogni condizione operativa prevista per la centrale stessa.

La configurazione del sistema di distribuzione BT prevede oltre alla configurazione in "doppio radiale", anche il raggruppamento di utenze in relazione alla loro funzione, alle diverse condizioni operative ed in relazione all'ubicazione delle stesse.

6.7.1.9 Sistemi in corrente continua e UPS

Saranno previsti sistemi in corrente continua a 220 Vcc ed UPS a 230 Vac per l'alimentazione rispettivamente dei motori e attuatori in corrente continua e sistemi di controllo. Mentre sarà previsto un sistema in corrente continua a 110 Vcc circuiti ausiliari di comando e protezioni.

Saranno utilizzati sistemi dedicati e separati per l'unità TG e TV da quelli per i servizi comuni in modo da consentire un funzionamento indipendente del ciclo combinato e assicurare per le loro batterie un'autonomia appropriata al fine di garantire la completa fermata in sicurezza dell'interno impianto nel caso di black-out totale.

6.7.1.10 Motori a induzione

I motori a induzione con potenza nominale uguale o maggiore di 200 kW saranno alimentati a 6 kV.

I motori a induzione con potenza nominale inferiore o uguale a 200 kW saranno alimentati a 400 V; i motori con potenza nominale inferiore o uguale a 75 kW saranno connessi direttamente ai quadri manovra motori "MCC" ("Motor Control Center") a 400 V.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 47 di Sheet of 78

6.7.1.11 Cavi di potenza

I cavi di potenza saranno LSZH (Low Smoke Zero Halogen) e non propaganti la fiamma. La sezione dei cavi sarà scelta in funzione della corrente di carico, della corrente di corto circuito e della caduta di tensione.

Si provvederà alla separazione dei cavi aventi differenti livelli di tensione; a questo scopo si rispetteranno adeguate distanze di sicurezza.

6.7.1.12 Gruppo elettrogeno

Sarà previsto un generatore di emergenza, completo di sistema di comando, controllo e supervisione locale, (accoppiato a motore diesel) per alimentare i carichi essenziali a bassa tensione del nuovo impianto.

6.7.1.13 Impianto di illuminazione

Il sistema di illuminazione sarà progettato in modo da fornire un adeguato livello di illuminamento in tutte le nuove aree operative.

Il sistema di Illuminazione fornirà l'illuminazione necessaria per la gestione da parte del personale addetto, incluse le emergenze.

6.7.1.14 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra, che si andrà ad integrare con quello già esistente in centrale, garantirà un elevato livello di sicurezza del personale in accordo alla normativa vigente.

6.7.1.15 Impianto di protezione contro i fulmini

Se necessario, dopo una verifica di analisi dei rischi, sarà prevista una protezione contro i fulmini per tutte le nuove strutture installate nell'impianto.

6.7.1.16 Sistemi di protezione elettrica

Il sistema di protezione dell'impianto sarà realizzato allo scopo di:

- garantire un'adeguata protezione per il montante di generazione e di collegamento alla rete AT;
- isolare le aree coinvolte nel guasto in modo da minimizzare l'impatto sul funzionamento del sistema elettrico nel suo complesso;
- minimizzare i tempi di eliminazione dei guasti in modo da aumentare la stabilità del sistema elettrico;
- realizzare la selettività di intervento delle protezioni.

I principi guida prevedranno:

- protezione di zona a selettività assoluta per generatore e trasformatori;
- protezione di zona a selettività relativa per il resto dell'impianto, con coordinamento selettivo tempo/corrente;
- rinalzi con protezioni a monte rispetto alle protezioni primarie.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 48 di Sheet of 78

Il sistema di protezione elettrica della stazione AT sarà realizzato in conformità alle prescrizioni tecniche del gestore della rete TERNA.

6.8 OPERE CIVILI

Le principali attività di cantiere civile sono sostanzialmente legate a demolizioni e opere di nuova realizzazione.

Per quanto riguarda le demolizioni, le attività possono essere riassunte in:

- Demolizione dell'esistente (elevazioni e fondazioni);
- Movimentazione e smaltimento del materiale demolito e scavato.

Si prevede indicativamente che il volume di terra scavata sarà pari a 55000 m³, con una profondità di scavo massima di 5,00 m.

Per quanto concerne gli interventi di nuova realizzazione, le attività di cantiere previste possono essere sintetizzate in:

- Preparazione del sito;
- Connessioni stradali;
- Costruzioni temporanee di cantiere;
- Eventuale trattamento di vibroflottazione o vibrocompattazione dei terreni;
- Fondazioni profonde e superficiali di macchinari principali e secondari;
- Fondazioni profonde e superficiali di edifici principali e secondari;
- Fondazione ciminiera;
- Diesel di emergenza – vasca di contenimento e fondazioni;
- Trasformatore – vasca di contenimento e fondazioni;
- Fondazioni e strutture di cable/pipe rack;
- Fondazione per serbatoi;
- Pozzetti, tubazioni e vasche di trattamento acque sanitarie;
- Rete interrati (fognature, vie cavo sotterranee, conduits, drenaggi, etc.);
- Adeguamento della vasca di prima pioggia esistente, a cui confluiscono le acque interessate dalla costruzione del nuovo CCGT;
- Recinzione;
- Aree parcheggio;
- Strade interne e illuminazione, parcheggi;
- Eventuale sistemazione a verde.

6.8.1 FONDAZIONI NUOVI TG E AUSILIARI

In accordo alle informazioni disponibili in questa fase, riassunte al par.3.1.6, si ipotizza ragionevolmente per il nuovi TG e per gli ausiliari fondazioni di tipo profondo, con pali intestati alla profondità di -20,00 m rispetto al piano campagna. Particolare attenzione dovrà essere posta alla presenza dei pali delle fondazioni dei vecchi manufatti demoliti e rilocati.

Le fondazione delle turbine Gas e turbina a vapore consisteranno ciascuna in un Mat (piastra di base di fondazione) monolite e al fine di ottimizzare il layout e ridurre gli ingombri, le fondazioni del GVR e della ciminiera saranno unite in un unico blocco.

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 49 di Sheet of 78

La nuova turbina a vapore verrà installata al posto della dismessa turbina, della stessa taglia, del gruppo 1. Saranno quindi necessari interventi locali di adeguamento del deck del cavalletto, atti ad accogliere la nuova apparecchiatura.

6.8.2 EDIFICIO TG

L'edificio TG sarà monopiano, in struttura metallica e chiuso con pannelli di tipo sandwich. In esso si prevederà l'installazione del carroponete per la movimentazione dei macchinari principali. Per dimensioni e volumetrie si rimanda all'Appendice A- Tabella a).

In accordo alle informazioni disponibili in questa fase, riassunte al par.3.1.6, si ipotizza che le fondazioni saranno di tipo profondo, con pali intestati alla profondità di -20,00 m rispetto al piano campagna. Le fondazioni consisteranno in plinti di dimensioni variabili in pianta, collegate fra loro da travi rovesce.

6.8.3 EDIFICIO SERVIZI ELETTRICI E SALA CONTROLLO

Si prevede un edificio di due piani per i servizi elettrici (quadri e apparecchiature di elettro/automazione) e per la sala controllo. Questo sarà in struttura metallica e chiuso con pannelli di tipo sandwich.

Per dimensioni e volumetrie si rimanda all'Appendice A- Tabella a).

In accordo alle informazioni disponibili in questa fase, riassunte al par.3.1.6, si ipotizza che le fondazioni saranno di tipo profondo, con pali intestati alla profondità di -20,00 m rispetto al piano campagna. Le fondazioni consisteranno in plinti di dimensioni variabili in pianta, collegate fra loro da travi rovesce.

6.8.4 EDIFICIO UFFICI, SPOGLIATOI E MENSA DI CENTRALE

Si prevede un edificio di tre piani per uffici (primo e secondo piano), spogliatoi (piano terra) e mensa (piano terra). Questo sarà in struttura metallica o calcestruzzo armato e chiuso con pannelli di tipo sandwich.

Per dimensioni e volumetrie si rimanda all'Appendice A- Tabella a).

In accordo alle informazioni disponibili in questa fase, riassunte al par.3.1.6, si ipotizza che le fondazioni saranno di tipo profondo, con pali intestati alla profondità di -20,00 m rispetto al piano campagna. Le fondazioni consisteranno in plinti di dimensioni variabili in pianta, collegate fra loro da travi rovesce.

6.8.5 RETE INTERRATI

Si realizzerà una nuova rete di acque bianche (acqua piovana su strade e piazzali), che verrà convogliata nella vasca di prima pioggia esistente, che sarà adeguata per le esigenze dei nuovi volumi.

Saranno previste delle nuove reti di acque oleose e acide che verranno convogliate all'impianto di trattamento esistente.

6.8.6 NUOVA STAZIONE GAS

Si realizzerà una nuova stazione gas su un'area attigua alla stazione esistente, opportunamente segregata dal resto dell'impianto con una recinzione. La stazione consisterà di plinti su fondazioni

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 50 di Sheet of 78

dirette (previa trattamento di vibroflottazione dei terreni) per le tubazioni e i macchinari principali, una tettoia laddove prescritta da legge e codice Remi, un edificio servizi. Se confermata la presenza del compressore, questo sarà incluso in un edificio dedicato.

6.9 CONFRONTO DELLE PRESTAZIONI DELLA CENTRALE IN RELAZIONE ALLE CONCLUSIONI SULLE BAT PER I GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE

Il nuovo ciclo combinato risponde ai requisiti delle BAT per i grandi impianti di combustione ("Decisione di esecuzione (UE) 2017/1442 della Commissione del 31 luglio 2017 che stabilisce le Conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, per i grandi impianti di combustione [notificata con il numero C(2017) 5225]") pubblicate in data 17/08/2017 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Nell'Allegato [14] è riportata la verifica di tutti i requisiti.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 51 di Sheet of 78

7. INTERVENTI DI DEMOLIZIONE, PREPARAZIONE AREE E FASE

7.1 SEQUENZA ATTIVITÀ DI DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE

Nell'ambito del progetto di rifacimento, occorre realizzare diverse demolizioni e ricostruzioni per rendere l'area disponibile. Queste attività saranno realizzate progressivamente, secondo le esigenze specifiche di ogni fase, per ridurre al minimo i disagi al personale di centrale. Per posizione planimetrica delle opere da demolire fare riferimento all' Allegato [4] doc. PBITC00930, per le nuove opere al doc. PBLTR00931, Allegato [3].

7.1.1 PREPARAZIONE DELLE AREE ALLA FASE DI COSTRUZIONI

Tra le prime attività, in preparazione all'inizio di cantiere, verrà fatta la demolizione dell'edificio mensa (pos. 46) e dell'edificio spogliatoio (pos. 1), e costruito un nuovo edificio (pos.5) che raccoglierà le esigenze del personale di esercizio e comprenderà:

- uffici personale,
- spogliatoi,
- mensa

L'edificio sarà su tre piani di cui due occupati dalla parte uffici. Vedi pos. 5 dell'Allegato [3]. La portineria di centrale verrà ricostruita nella pos. 17.

Una volta trasferito il personale di centrale nei nuovi uffici sarà possibile demolire tutta l'area pos. 3,4,5 e portineria pos. 2 della planimetria Allegato [4].

Una volta resa libera l'area per il nuovo gruppo si procederà con la costruzione delle unità turbogas in fasi successive.

7.1.2 ATTIVITÀ DI CANTIERE UNITÀ TURBOGAS 1A IN CICLO APERTO

Verrà realizzato il montaggio della prima unità turbogas 1A (pos.1), comprensiva di ausiliari, edificio TG, camino di bypass (pos.16) e pipe rack di collegamento verso sala macchine.

7.1.3 ATTIVITÀ DI CANTIERE UNITÀ TURBOGAS 1B IN CICLO APERTO

Verrà realizzato il montaggio della seconda unità turbogas 1B (pos. 1), comprensiva di ausiliari, edificio, camino di bypass (pos.16) e completamento del pipe rack di collegamento verso sala macchine.

7.1.4 ATTIVITÀ DI CANTIERE PER CHIUSURA IN CICLO COMBINATO

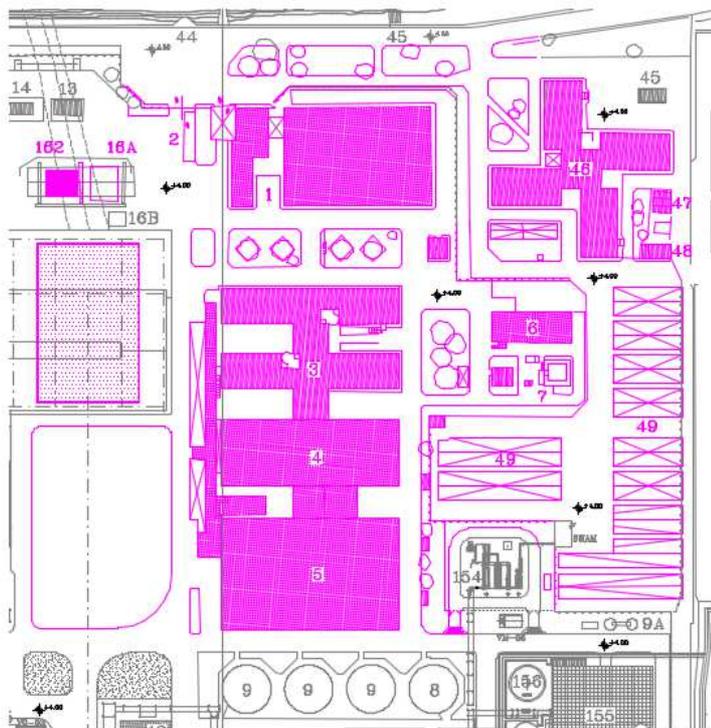
Il completamento del ciclo combinato comprenderà la costruzione delle due caldaie a recupero e dei camini finali (pos.2). La turbina a vapore sarà installata in sala macchine al posto dell'unità 1 (pos. 3) e collegata al condensatore.

RELAZIONE TECNICA

REV. 00 29.04.19

Pagina 52 di 78
Sheet of

Per la posizione planimetrica delle opere da demolire fare riferimento all' Allegato [4] doc. PBITC00930. Si riporta scansione riassuntiva.



La demolizione degli edifici e dei componenti, che interferiscono con le nuove opere, ha come conseguenza la produzione di quantitativi di materiali da smaltire e/o riciclare. Per la valutazione dell'entità dello smaltimento e dell'eventuale recupero sono stati calcolati con una certa approssimazione le quantità di due materiali "driver": l'acciaio da carpenteria ed i calcestruzzi/murature (quantità che includono anche le pannellature di tamponamento). L'acciaio proviene sia dalla demolizione delle strutture di copertura dei parcheggi che dallo smontaggio degli impianti presenti nell'area del parco combustibili; le "murature" sono calcolate come parte piena delle volumetrie degli edifici demoliti. Per quanto riguarda la demolizione degli edifici si è ipotizzata una demolizione fino alla pavimentazione, compresa l'eventuale soletta di base per i fabbricati presenti nell'area "Edifici Comuni", mentre per l'area sud est (orientamento planimetria) del "Parco Combustibili" si è ipotizzata una demolizione solo fino alla quota del piano campagna.

Nella sottostante tabella sono riportati i risultati della valutazione.

TABELLA QUANTITA' DRIVER		
Totale demolizioni Calcestruzzi, Murature, Pannelli	m ³	11400
Totale demolizioni Acciaio	Kg	1.360.000

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 53 di Sheet of 78</p>

Nella appendice A è inoltre riportata una tabella con i dettagli delle aree e dei volumi per i vari item interessati dalla demolizione.

7.2 AREE DI CANTIERE

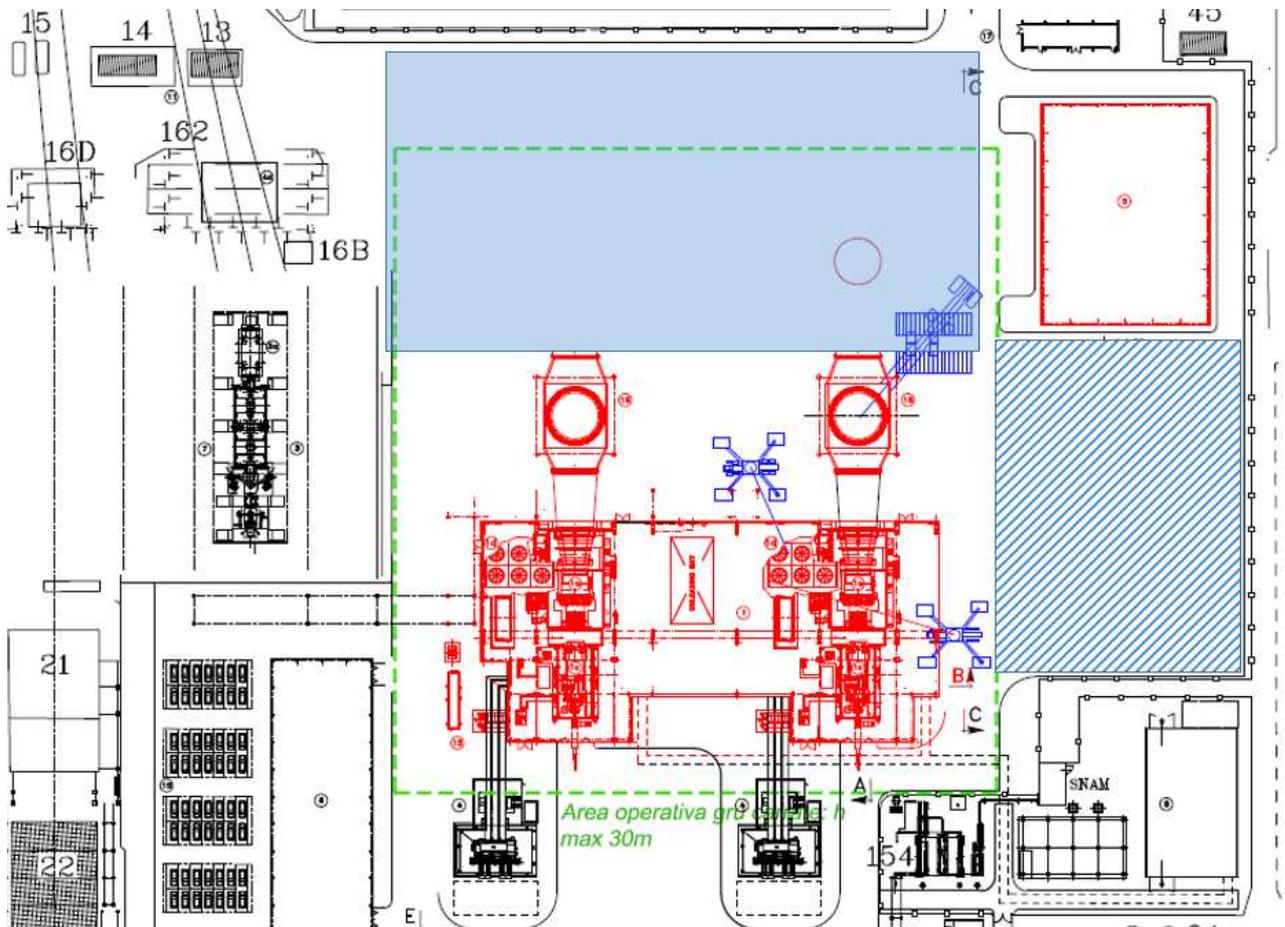
L'area che si rende necessaria per le attività di Costruzione di un CCGT da circa 1680 MWe è stimabile in circa 25.000 m², da utilizzare per gli uffici Enel & Contractor di costruzione / commissioning (7000 m² previsti) e per lo stoccaggio dei materiali (18.000 m² previsti). All'interno dell'impianto di Torrevaldaliga Nord le aree sono molto congestionate e l'identificazione di aree idonee per la costruzione, sia per posizione logistica che per estensione, si rende particolarmente complessa.

Considerando le tempistiche di cantiere, si devono pertanto distinguere due momenti principali nei quali considerare come si svilupperà la cantierizzazione in conseguenza dell'avanzamento delle fasi realizzative:

- Fase-1: realizzazione della prima unità OCGT
- Fase-2: realizzazione della seconda unità OCGT
- Fase-3: chiusura in ciclo combinato CCGT di entrambe le unità

Fase-1 e 2

Durante tale fasi, non appena saranno stati demoliti l'edificio portineria e spogliatoi e l'edificio mensa e ricostruiti i nuovi uffici, si potrà procedere con la demolizione degli uffici attuali di centrale, del magazzino e delle tettoie parcheggi, si presenterà una configurazione delle aree come riportata nella seguente figura, che mostra un'area per prefabbricazione e stoccaggi temporanea e una (frontale ai camini di by-pass) necessaria ai montaggi:



L'area azzurra, avente un'estensione di circa 13.000 m² si potrà utilizzare per gran parte della costruzione delle prime due unità. Chiaramente, l'accesso alla nuova palazzina uffici dovrà essere appositamente studiato per non avere interferenza con le attività di costruzione.

Le altre aree necessarie per lo stoccaggio dei materiali si dovranno invece ricercare nell'area posta a Nord della linea ferroviaria, attualmente occupata dal parco combustibili dismesso. Qui, procedendo con la demolizione delle attrezzature presenti fino a quota 0.00, ovvero senza prevedere scavi di terreno, e rimuovendo rispettivamente:

- Serbatoi ex-gasolio 500 m³
- Edificio elettrico
- Stazione travaso terminale oleodotti

Si potrà ricavare un'area di ca. 30.000 m².



Per tutta le fasi 1-2, l'uso di tale area sarà sufficiente per soddisfare le esigenze del cantiere. All'interno di tale area si realizzeranno le aree logistiche di costruzione (deposito materiali, officine, aree imprese, etc.).

Il parcheggio del personale ENEL operante presso la centrale verrà ricavato nel nuovo edificio uffici appositamente predisposto, a piano 0.

Le maestranze delle imprese operanti per la manutenzione di centrale potranno continuare a utilizzare l'attuale parcheggio posto a Nord della strada, utilizzando poi il collegamento tra l'area posta a Nord della ferrovia e la centrale costituito dal sottopassaggio pedonale.

Fase-3

Durante la fase 3 la logistica delle aree rappresenterà un aspetto critico perché gran parte dell'area interna, utilizzata durante le prime fasi, sarà completamente impegnata dai macchinari necessari per la costruzione del CCGT, come autogru, gru a torre, sollevatori telescopici, etc. Per tale motivo, si segnala che le nuove infrastrutture per magazzino e officine (pos. 9 e 10 della planimetria PBITC00931) verranno realizzate solo alla fine della fase 3.

Nel caso servissero ulteriori aree, esse saranno ricercate all'interno per perimetro di centrale.

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 56 di Sheet of 78</p>

7.2.1 Cantierizzazione

Le opere di cantierizzazione verranno organizzate in aree, come di seguito descritto:

- Area controllo accessi;
- Area logistica Enel, dove saranno ubicati i monoblocchi prefabbricati ad uso uffici e spogliatoi dedicati al personale Enel, con i relativi servizi (reti idrica, elettrica e dati);
- Area Imprese subappaltatrici;
- Area Prefabbricazione e montaggio;
- Area deposito materiali;
- Aree di parcheggio riservate alle maestranze.

Nelle zone limitrofe all'area di intervento saranno riservate delle aree opportunamente recintate, dedicate alla prefabbricazione a piè d'opera e al montaggio dei componenti principali.

7.2.1.1 Uffici e spogliatoi Enel

Sono previsti locali destinati al personale Enel per la supervisione ai montaggi ed al personale di Avviamento, sia per uffici sia ad uso spogliatoi. Le strutture saranno dotati di riscaldamento, condizionamento, rete dati e rete telefonica.

7.2.1.2 Predisposizione delle aree

Le aree saranno livellate e, per quanto possibile, si manterrà il materiale di fondo attualmente esistente: i piazzali asfaltati verranno mantenuti tali mentre aree con terreno saranno livellate e compattate. Le aree adibite al ricovero dei mezzi di cantiere saranno allestite con fondo in materiale impermeabile al fine di minimizzare il rischio di inquinamento del suolo.

7.2.1.3 Utilities impiegate durante la fase di cantiere

Approvvigionamento idrico di acqua potabile

L'approvvigionamento idrico di acqua potabile durante la fase di realizzazione dell'impianto verrà garantito dalla rete esistente di centrale, in corrispondenza del pozzetto più vicino alla zona di cantiere.

Sistema Antincendio

Il sistema antincendio di Centrale esistente è sufficiente a far fronte alle esigenze del cantiere. Ulteriori eventuali sistemi di estinzione saranno, comunque, previsti.

Alimentazione elettrica

La fornitura di energia avverrà attraverso punti prossimi all'area di cantiere ai quali ci si collegherà garantendo tutte le protezioni necessarie. Una rete di distribuzione dedicata al cantiere sarà realizzata a valle dei punti di connessione.

Ripiegamento cantiere

Completati i lavori di realizzazione dell'impianto tutti i prefabbricati utilizzati per la logistica di cantiere verranno smontati. La viabilità di cantiere e le recinzioni interne verranno dismesse; infine l'intera superficie destinata alla cantierizzazione del sito verrà liberata alle infrastrutture ad essa dedicate.

7.2.1.4 Accessi al cantiere

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 57 di Sheet of 78

L'accesso al cantiere avverrà sfruttando gli attuali ingressi di Centrale, accessibili dalla Strada della Torrevaldaliga.

In particolare, verrà mantenuto l'ingresso ordinario (denominato Ingresso-1) per auto e camion di piccole dimensioni, mentre si utilizzerà l'ingresso posto immediatamente più a Nord (denominato Ingresso-2) per l'accesso dei camion di grandi dimensioni e dei trasporti eccezionali.

Le auto del personale ENEL e dei subappaltatori dovranno essere parcheggiate nelle aree appositamente adibite poste all'esterno di centrale, mentre i lavoratori potranno poi raggiungere a piedi la Centrale percorrendo l'esistente sottopassaggio, come descritto precedentemente e illustrato nella seguente figura.



La viabilità al sito dalle strade principali è riportata nella seguente figura.



7.2.2 FASI DI LAVORO

Le prime attività da eseguirsi saranno quelle relative alla preparazione delle aree di lavoro per l'installazione delle infrastrutture di cantiere (uffici, spogliatoi, officine, etc.) e le demolizioni di parti di impianto che risultano interferenti con il layout delle nuove attrezzature.

Si procederà quindi con:

- Demolizione edificio spogliatoi
- Costruzione nuovo edificio uffici, comprendente uffici, spogliatoi e parcheggio ENEL; si rammenta che l'uso del parcheggio per i dipendenti ENEL sarà possibile solo nella fase iniziale del progetto, ovvero durante la realizzazione della prima unità a ciclo aperto; poi, sarà necessario far stazionare le auto in altra area e il parcheggio tornerà ad essere utilizzabile alla fine del progetto;
- demolizione edificio uffici
- demolizione officine
- demolizione magazzino
- demolizione edificio autorimessa
- demolizione autorimessa (n.6) e vasca (n.7)
- demolizione tettoie parcheggio auto
- costruzione edificio magazzino e officine nuove: si rammenta però che tali infrastrutture non saranno pienamente agibili vista la vicinanza con l'area di costruzione fino alla fine del progetto.

Successivamente, verranno effettuate le seguenti attività necessarie per la messa in servizio del nuovo impianto funzionante a ciclo aperto:

- salvaguardie meccaniche ed elettriche per parti di impianto coinvolte nelle demolizioni, etc.
- demolizioni impianti e macchinari presenti in area trattamento acque reflue
- demolizione magazzino materiali pesanti
- demolizione edifici servizi (portineria, centro medico, servizi igienici, spogliatoi)
- demolizione attrezzature fossa bombole idrogeno

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 59 di Sheet of 78

- demolizione platee e strade esistenti per permettere l’inizio dei lavori di fondazione del nuovo turbogruppo;
- realizzazione edificio elettrico
- fondazioni turbogruppo TG1A
- montaggio TG 1A e relativo trasformatore
- montaggio camino di by-pass
- montaggio edificio TG 1A
- montaggi elettrici
- montaggio nuova stazione gas

Terminati i lavori della fase preliminare per il funzionamento a ciclo aperto del primo gruppo, si procederà con la realizzazione dei lavori necessari per il secondo gruppo, che dovrà operare sempre in ciclo aperto.

Essenzialmente:

- fondazioni turbogruppo TG 1B
- montaggio TG 1B e relativo trasformatore
- montaggio camino di by-pass
- montaggio edificio TG 1B
- montaggi elettrici

Terminati i lavori della fase preliminare per il funzionamento dei gruppi a ciclo aperto, si procederà con la realizzazione della chiusura dei cicli

- scavi e sottofondazioni per GVR 1A e 1B
- fondazioni GVR 1A e 1B
- montaggio GVR 1A e 1B, comprensivo di camino
- adeguamenti in sala macchine per TV e smontaggio TV esistente Gr.1 e demolizione condensatore
- demolizione parziale del cavalletto turbina per futuro alloggiamento nuova TV
- rimozione generatore TV1
- montaggio nuova TV con relativo nuovo condensatore
- BOP meccanico, tra cui il prolungamento del pipe rack.

Occorre segnalare che il funzionamento del nuovo impianto a ciclo aperto dovrà comunque prevedere delle fermate programmate necessarie per la costruzione e la realizzazione dei seguenti componenti:

- a) montaggio dei camini dei nuovi GVR: i montaggi della parte sommitale del camino richiederanno il fermo macchina della turbina, data la vicinanza del camino di by-pass con il nuovo camino da realizzare e le temperature elevate dei gas in uscita;
- b) montaggio dei camini finali
- c) collegamenti al DCS: i lavori elettro-strumentali di completamento richiederanno fermate programmate per poter accedere al DCS di centrale.

7.2.3 RISORSE UTILIZZATE PER LA COSTRUZIONE

Per le attività di costruzione si stimano indicativamente 1.200.000 h per ogni unità CCGT, così ripartite:

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 60 di Sheet of 78

- per i montaggi meccanici 690.000 h comprensive delle attività di montaggio delle coibentazioni.
- per le attività civili circa 280.000 h
- per i montaggi elettrici 230.000 h.

Ogni unità richiederà indicativamente, per le attività di costruzione, la presenza delle seguenti maestranze:

- Presenza media: ca 200 persone giorno;
- Fasi di picco: ca 400 persone giorno.

7.2.4 MEZZI UTILIZZATI PER LA COSTRUZIONE

Le seguenti considerazioni valgono per la costruzione di una unità, per la quale si prevede il seguente numero di automezzi da/per la centrale

- Primi 12 mesi: fino a 15 camion/ giorno;
- Rimanenti mesi: fino a 10 camion/giorno (media)

I mezzi utilizzati per la costruzione saranno indicativamente i seguenti, anche se la loro tipologia esatta verrà scelta dall'appaltatore che si aggiudicherà i contratti di montaggio e realizzazione:

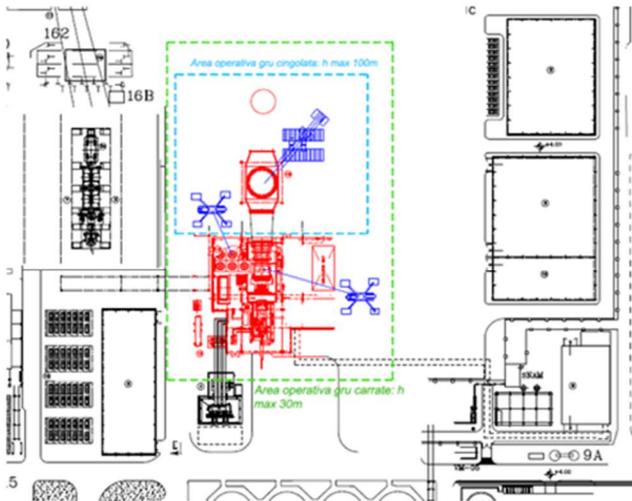
- Escavatori gommati e cingolati
- Pale e grader
- Bulldozer
- Vibrofinitrici e rulli compattatori
- Betoniere e pompe carrate per calcestruzzo
- Sollevari telescopici
- Piattaforme telescopiche
- Autocarri e autoarticolati per trasporto materiali e attrezzature
- Autogru carrate tipo Liebherr 1350 (135 ton), Terex 650 (65 ton), Terex AC40 (40 ton)
- Autogru cingolata (montaggio parti in pressione GVR) tipo Terex CC2800 (600 ton): altezza del tiro max indicativamente 95 m, per consentire il montaggio ultima virola del camino
- Gru a torre (montaggio GVR e servizio parti comuni): h 45/50m, portata 9/10 ton in punta

Con riferimento ai mezzi di sollevamento, si prevede indicativamente un posizionamento come di seguito riportato:

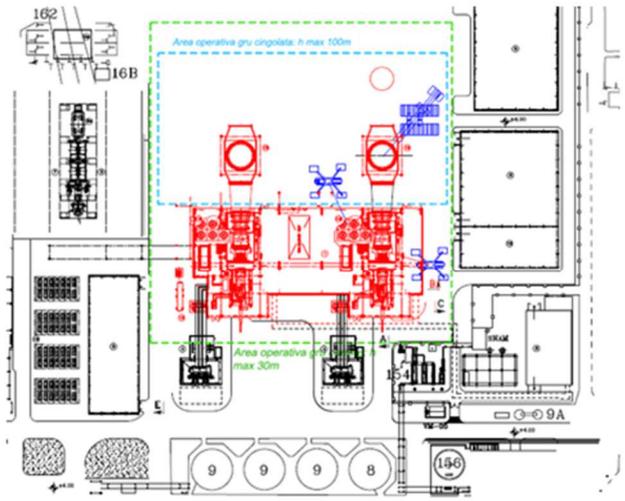
RELAZIONE TECNICA

REV. 00 29.04.19

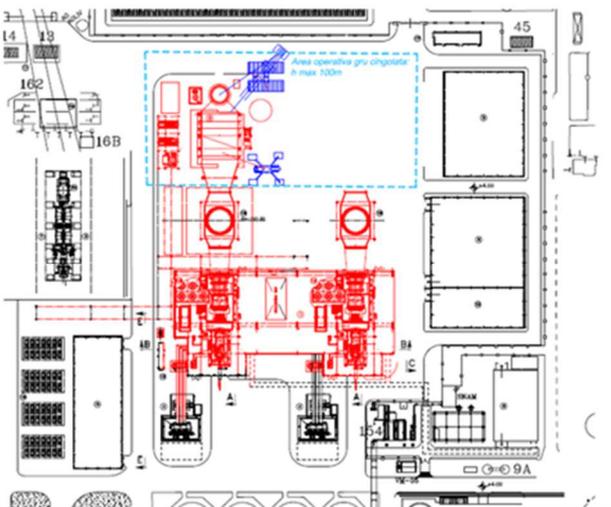
Pagina **61** di **78**
Sheet of



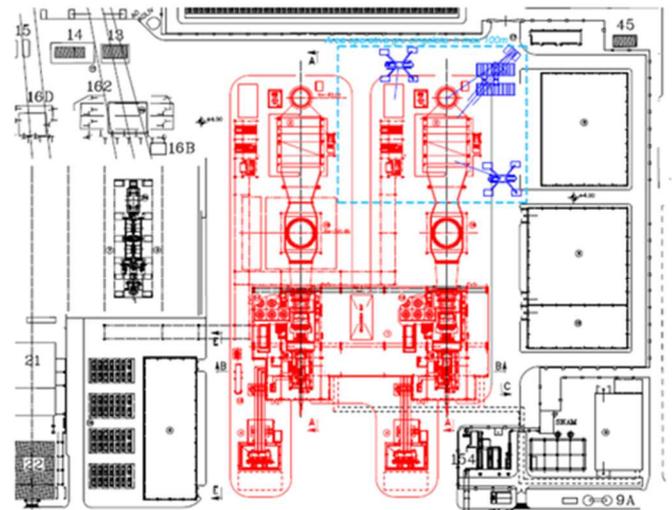
Pianta - Fase 1 (OCGT)



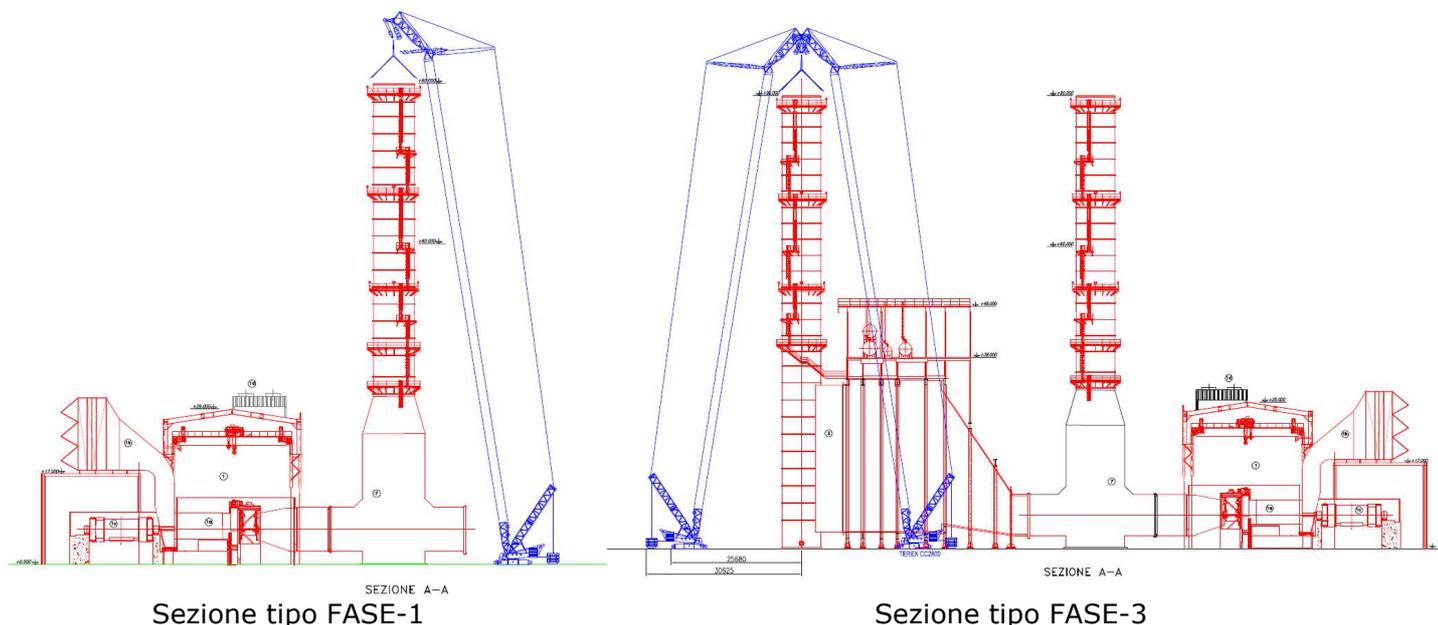
Pianta - Fase 2 (OCGT)



Pianta - Fase 3a (CCGT 1x1)



Pianta - Fase 3b (CCGT 2x1)



7.2.5 QUANTITA' E CARATTERISTICHE DELLE INTERFERENZE INDOTTE

Materiali e rifiuti

Nel seguito sono quantificati indicativamente i movimenti terra e solidi generati dalle attività di cantiere.

Opere civili:

- Scavi e trasporti a discarica: 14000 m³
- Vibroflottazioni impronta area nuova turbina a gas
- Calcestruzzi: 40900 m³
- Conduit e tubi interrati: 35000 m
- Pannellatura per edifici e coperture: 27000 m²
- Strutture metalliche: 3800 tonnellate

Demolizioni:

- Strutture metalliche esistenti: 1360 tonnellate
- Volumi opere in calcestruzzo esistenti: 11400 m³

Rifiuti

I rifiuti prodotti durante la fase di cantiere potranno appartenere ai capitoli 15 ("Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi"), 17 ("Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione") e 20 ("Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

	<p>Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00032</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 00 29.04.19</p> <p>Pagina 63 di Sheet of 78</p>

prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata”) dell’elenco dei CER, di cui all’allegato D alla parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Emissioni in aria

Le attività di cantiere produrranno un aumento della polverosità di natura sedimentale nelle immediate vicinanze delle aree oggetto di intervento e una modesta emissione di inquinanti gassosi (SO₂, NO_x, CO e O₃) derivanti dal traffico di mezzi indotto. L’aumento temporaneo e quindi reversibile di polverosità è dovuto soprattutto alla dispersione di particolato grossolano, causata dalle operazioni delle macchine di movimentazione della terra e dalla ri-sospensione di polvere da piazzali e strade non pavimentati.

Per la salvaguardia dell’ambiente di lavoro e la tutela della qualità dell’aria saranno posti in essere accorgimenti quali frequente bagnatura dei tratti sterrati e limitazione della velocità dei mezzi, la cui efficacia è stata dimostrata e consolidata nei numerosi cantieri Enel similari.

Scarichi liquidi

Gli scarichi liquidi derivanti dalle lavorazioni di cantiere potranno essere di tre tipi:

- 1) reflui sanitari: questi verranno opportunamente convogliati mediante tubazioni sotterranee e collegati alla rete di centrale, per essere alla fine scaricati nella rete fognaria comunale;
- 2) reflui derivanti dalle lavorazioni: raccolti dalla rete delle acque potenzialmente inquinate verranno inviati all’ITAR della Centrale per opportuno trattamento, a valle del quale verranno scaricati nel punto autorizzato; in mancanza della possibilità di trattamento presso l’ITAR di centrale, i reflui verranno raccolti e smaltiti presso centri autorizzati;
- 3) acque di aggettamento: durante l’esecuzione dei lavori, le acque di falda presenti negli scavi saranno evacuate a mezzo di pompe ed accumulate in serbatoi provvisori in vetroresina posti a bordo scavo; da qui le acque saranno convogliate ad un serbatoio di raccolta esistente per essere poi riutilizzate nel ciclo tecnologico di centrale. Qualora le acque di aggettamento risultassero salmastre e quindi non riutilizzabili in centrale, saranno gestite come rifiuto o previa specifica autorizzazione scaricate in mare.

Rumore e traffico

Il rumore dell’area di cantiere è generato prevalentemente dai macchinari utilizzati per le diverse attività di costruzione e dal traffico veicolare costituito dai veicoli pesanti per il trasporto dei materiali e dai veicoli leggeri per il trasporto delle persone; la sua intensità dipende quindi sia dal momento della giornata considerata sia dalla fase in cui il cantiere si trova.

La composizione del traffico veicolare indotto dalla costruzione dell’unità in oggetto è articolato in una quota di veicoli leggeri per il trasporto delle persone, ed un traffico pesante connesso all’approvvigionamento dei grandi componenti e della fornitura di materiale da costruzione.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 64 di Sheet of 78

8. **PROGRAMMA CRONOLOGICO**

Nell'allegato [13] è riportato il programma cronologico preliminare dello sviluppo del progetto. Esso è articolato in tre fasi e prevede una ipotesi di funzionamento in ciclo aperto delle due unità turbogas prima della chiusura in ciclo chiuso.

	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 65 di Sheet of 78

TABELLA I

CARATTERISTICHE DI RIFERIMENTO DEL GAS NATURALE

Le condizioni di design del gas naturale al punto di consegna sono:

Massima pressione (design)	75 barg
Minima pressione garantita	35 barg (valore da alzare, se possibile, a 48 barg)
Temperatura massima	+30°C
Temperatura minima:	+0°C

Le principali caratteristiche del gas naturale sono:

	Unità di misura	Valori di riferimento	Estremi di variazione
CH ₄	% vol.	93	85,6 – 99,2
C ₂ H ₆	% vol.	2	0 – 8,5
C ₃ H ₈	% vol.	1	0 – 3
C ₄ H ₁₀ + C ₅ H ₁₂ + C ₆ H ₁₄	% vol.	1	0 – 2
Mercaptani	mg/Nm ³	0	0 – 2,32
CO ₂	% vol.	0,5	0 – 1,5
N ₂	% vol.	2,5	0 – 5
H ₂ S	ppm vol.	0	0 – 0,5
S (totale)	mg/Nm ³	30	0 – 30
Densità	kg/Nm ³	0,77	0,73 – 0,855
PCI	kJ/Nm ³	36000	33490 - 43450

Diametro di interfaccia con SNAM alla fence di impianto: 10" (250 mm). La portata richiesta dall'impianto passa da 82000 Nm³/h attuali a 260000 Nm³/h al completamento della seconda unità OCGT. Il diametro non è sufficiente per alimentare i consumi delle nuove unità in ciclo combinato nell'assetto finale ed è necessario pertanto prevedere un potenziamento della linea di collegamento tra il gasdotto e la fence di impianto aumentando il diametro a 14".

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 66 di Sheet of 78

TABELLA II

EMISSIONI IN ATMOSFERA

Nella seguente tabella sono riportati i principali risultati dello studio, basati su 8760 ore di funzionamento annuo:

	VALORI	U.M.
Temperatura uscita fumi	75÷100	°C
Portata fumi per ciascun TG+GVR	4150000	Nm ³ /h
EMISSIONI		
SO ₂	-	mg/Nm ³
NO _x	10	mg/Nm ³
CO	30	mg/Nm ³
NH ₃	5	mg/ Nm ³
Polveri	-	mg/Nm ³

Tutti i parametri riportata in tabella sono riferiti a fumi normalizzati secchi, riportati ad un tenore di ossigeno del 15%.

Nel caso di funzionamento in ciclo semplice i fumi in uscita dal camino di by-pass hanno le seguenti caratteristiche:

	VALORI	U.M.
Temperatura uscita fumi	640÷680	°C
Portata fumi per ciascun TG+GVR	4150000	Nm ³ /h
EMISSIONI		
SO ₂	-	mg/Nm ³
NO _x	30	mg/Nm ³
CO	30	mg/Nm ³
Polveri	-	mg/Nm ³

Tutti parametri riportati in tabella si riferiscono a fumi normalizzati secchi, con un tenore di ossigeno del 15%.

	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 68 di Sheet of 78

Numero	1
Potenza nominale	660 MVA
Tensione nominale	15 kV
Frequenza	50 Hz
Fattore di potenza	0,85
Fasi	3
Velocità	3000 giri/min
Raffreddamento	idrogeno

Trasformatore principale (TV)

Numero	1
Potenza nominale	660 MVA

Ciminiere principali

Numero	2
Altezza	circa 90 m
Diametro interno singola canna	circa 8,5 m
Temperatura fumi in uscita	75÷100 °C
Velocità fumi in uscita	19 m/s

Ciminiera di bypass

Numero	2
Altezza	circa 90 m
Diametro interno singola canna	circa 10 m
Temperatura fumi in uscita	680 °C
Velocità fumi in uscita	40 m/s

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 70 di 78 Sheet of

USCITE

EMISSIONI (Calcolo basato su 8760 ore/anno)

Situazione attuale

Portata fumi (portata fumi secchi al 6% O₂)

TN2	2,1 x 10 ⁶	Nm ³ /h
TN3	2,1 x 10 ⁶	Nm ³ /h
TN4	2,1 x 10 ⁶	Nm ³ /h

Situazione futura (per ciascun camino):

Portata fumi (portata fumi secchi al 15% O ₂)	4,15x10 ⁶	Nm ³ /h
---	----------------------	--------------------

EFFLUENTI LIQUIDI (valori attesi medi in condizioni di esercizio nominale)
(Calcolo basato su 8760 ore/anno)

Situazione attuale:

Scarico S1 (acque meteoriche non inquinate + trattamento chim-fis prima pioggia) (dati da AIA del 05/03/2013): 0 m³/anno (DISCONTINUO)

Scarico S2 (acque meteoriche non inquinate + trattamento chim-fis prima pioggia+AI+acque raffredd.): 2.317.896.000 m³/anno

Situazione futura:

1a Fase

Scarico S1 (acque meteoriche non inquinate + trattamento chim-fis prima pioggia): 0 m³/anno (DISCONTINUO)

Scarico S2 (acque meteoriche non inquinate + trattamento chim-fis prima pioggia+AI+acque raffredd.): 43.800.000 m³/anno

2a Fase

Scarico S1 (acque meteoriche non inquinate + trattamento chim-fis prima pioggia): 0 m³/anno (DISCONTINUO)

Scarico S2 (acque meteoriche non inquinate + trattamento chim-fis prima pioggia+AI+acque raffredd.): 43.800.000m³/anno

3a Fase

Scarico S1 (acque meteoriche non inquinate + trattamento chim-fis prima pioggia): 0 m³/anno (DISCONTINUO)

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 71 di Sheet of 78

Scarico S2 (acque meteoriche non inquinate + trattamento chim- 926.667.840 m³/anno
fis prima pioggia+AI+acque raffred.):

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 72 di Sheet of 78

APPENDICE A

CENTRALE TERMOELETTRICA DI TORREVALDALIGA NUOVO CICLO COMBINATO

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 73 di Sheet of 78

APPENDICE A
Tabella a)
ELENCO NUOVE OPERE

LEGENDA	Superficie [m ²]	Volume [m ³]
Edificio turbogas – area turbogas 1A	1400	39000
Edificio Turbogas - area generatore ed edificio elettrico Power Train 1A	810	13800
Edificio turbogas – area turbogas 1B	1060	30700
Edificio Turbogas - area generatore ed edificio elettrico Power Train 1B	710	12000
Edificio elettrico (inclusa sala controllo)	1430	8600
GVR 1A	850	29400
GVR 1B	850	29400
N. 2 Cabinati pompe alimento 1A	40 (cad.)	120 (cad.)
N. 2 Cabinati pompe alimento 1B	40 (cad.)	120 (cad.)
Camino 1A (ø 8,5 m x 90 m)	54	4870
Camino 1B (ø 8,5 m x 90 m)	54	4870
Camino by-pass 1A (ø 10 m x 90 m)	78	7065
Camino by-pass 1B (ø 10 m x 90 m)	78	7065
Edificio Compressore gas 1A e 1B	660	5300
Nuova Stazione Trattamento Gas Naturale sotto tettoia 1A e 1B	300	-
Trasformatore TV 1	200	-
Trasformatore TG 1A e 1B	200 +200	-
Stoccaggio ammoniaca sotto tettoia	180	-
Magazzino	2100	16800
Officine	760	6050
Uffici personale, mensa e spogliatoi	1730	23900
Area parcheggi interni (pos.5)	160	-
Area parcheggi esterni (pos. 15)	600	-

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 74 di Sheet of 78

APPENDICE A
Tabella b)

AREA EDIFICI COMUNI ed EX GRUPPO 1 + AREA SUD EST (*O. P.) PARCO COMBUSTIBILI			
TABELLA VOLUMI E TIPOLOGIE DELLE OPERE DA DEMOLIRE			
Layout	DESCRIZIONE ITEM	Area	Volume
Pos. N°	EDIFICIO - EQUIPMENT - COMPONENTE	m ²	m ³
1	Edificio servizi igienici e spogliatoi	2035	12210
1	Piccolo fabbricato angolo Sud Est Edificio servizi igienici e spogliatoi	56	280
3	Edificio uffici corpo 1	854	6832
3	Edificio uffici corpo 2	859	6873
3	Edificio uffici – corpo di collegamento 1	149	1189
3	Edificio uffici – corpo di collegamento 2	128	1027
3	Edificio uffici - totale	1990	15920
4	Edificio officina	1631	13047
4	Edificio officina – corpo di collegamento	283	1696
5	Edificio Magazzino	2731	21847
6	Autorimessa di servizio	335	2009
7	Edificio	53	212
7	Edificio	40	161
7	Vasca	434	
	Cabinato lato est Edifici Officina Magazzino A	25	74
	Cabinato lato est Edifici Officina Magazzino B	19	57
	Cabinato lato est Edifici Officina Magazzino C	15	45
	Cabinato lato est Edifici Officina Magazzino D	12	37
	Aiuola Lato Nord Uffici - 1	129	
	Aiuola Lato Nord Uffici - 2	386	
	Aiuola Lato Nord Uffici - 3	417	
	Aiuola Lato Est Officina - 4	565	
	Piazzale Area Ex Gruppo 1 (Caldaia)	3952	

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 75 di 78 Sheet of

	Cavalletto Turbina a Vapore Unità 1 (Attività di adeguamento per nuova TV)	800	
	Condensatore Unità 1 (Attività di Adeguamento)		
3 4 5	Strutture di supporto Pensilina Lato Uffici Magazzino	1097	
49 A	Strutture di supporto Parcheggi a Pensilina (Corta e Isolata)	146	
49 B	Strutture di supporto Parcheggi a Pensilina (Corte)	1840	
49 C	Strutture di supporto Parcheggi a Pensilina (Lunghe)	1630	
49	Parcheggi Coperti - Totale	3617	
	Struttura Aggiuntiva sul Lato Nord (O. P.) Spogliatoi	149	
	Struttura di Supporto Parcheggi a Pensilina - Aggiunta sul Lato Est (O. P.) Spogliatoi	270	
	Strutture di supporto Parcheggi a Pensilina - Aggiunta sul Lato Est (O. P.) Spogliatoi	69	
	Struttura Aggiunta sul Lato Nord (O. P.) della Autorimessa di Servizio	138	
	Struttura Aggiunta Lato Sud (O. P.) Area I. T. A. Biologiche	108	
162	Demolizione Area Trasformatori (Trasformatore di Avviamento Unità 3 - Ex TAG Scorta)	240	
16 A	Demolizione Area Trasformatori (Trasformatore Principale)	240	
	Pompe AC (acqua circolazione) - Attività di adeguamento per nuove pompe		
58	Serbatoi Gasolio 1 & 2		1000
58	Stazione Pompe	450	
59	Edificio Quadri Elettrici del Parco Combustibili	538	3225
60	Stazione di Travaso Terminale Oleodotti - Strutture di supporto Shelter 1	144	
60	Stazione di Travaso Terminale Oleodotti - Strutture di supporto Shelter 2	81	
60	Stazione di Travaso Terminale Oleodotti - Area Complessiva	4565	

Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 76 di Sheet of 78

62	Area Tubazioni Oli Combustibili	6000	
149	Deposito Oli Combustibili	336	1680

*O. P. = Orientamento secondo il Nord della Planimetria (e non secondo il Nord Geografico)

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 77 di Sheet of 78

APPENDICE A
Tabella c)
ELENCO PRINCIPALI OPERE ESISTENTI RIUTILIZZATE

POS.	LEGENDA
9	n.3 serbatoi acqua industriale, cap. 3000 m ³
8	n.1 serbatoio acqua demineralizzata, cap. 3000 m ³
11	Fabbricato pompe antincendio e impianto demi
148	Impianto trattamento acque reflue
80	Opera di presa
81	Canale di adduzione acqua di mare fino al condensatore unità 1
86	Opera di scarico a mare
84	Condotte di restituzione al mare
12	Caldaia ausiliaria
14	Cabina H ₂
13	Fossa bombole CO ₂

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italia Torrevaldaliga Nord – Progetto Preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00032
	RELAZIONE TECNICA	REV. 00 29.04.19 Pagina 78 di Sheet of 78

9. ALLEGATI

- ALL.01) PBITC00812.00 - Corografia
- ALL.02) PBITC00260.00 - Planimetria generale impianto esistente
- ALL.03) PBITC00931.01 - Planimetria generale impianto futuro
- ALL.04) PBITC00930.00 - Planimetria generale – demolizioni
- ALL.05) PBITC00932.00 – Sistemazione apparecchiature - Pianta
- ALL.06) PBITC00933.00 – Sistemazione apparecchiature - Sezioni
- ALL.07) PBITC00663.00 – Torrevaldaliga Nord - Bilancio termico
- ALL.08) PBITC00411.00 – Torrevaldaliga Nord - Bilancio idrico
- ALL.09) PBITC00305.00 – Torrevaldaliga Nord – CCGT Schema elettrico unifilare
- ALL.10) P12TN06055.08 – Torrevaldaliga Nord –Schema unifilare generale
- ALL.11) PBITC00104.00 - Control System Architecture (CCGT in configuration 2+1)
- ALL.12) PBITC01013.00 – Torrevaldaliga Nord - Foto inserimenti
- ALL.13) Programma cronologico preliminare
- ALL.14) Confronto delle prestazioni della centrale in relazione alle conclusioni sulle BAT per i grandi impianti di combustione
- ALL.15) PBITC00306.00 – Torrevaldaliga Nord – OCGT Fase 2 -Schema elettrico unifilare
- ALL.16) PBITC00307.00 – Torrevaldaliga Nord – OCGT Fase 1 -Schema elettrico unifilare