

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT			RELAZIONE TECNICA									
			Documento / Document no. PBITC00031					Pagina Sheet 1 di of 74				
PROGETTO Project CAPACITY STRATEGY ITALY			Indice Sicurezza Security Index									
			Riservato									
TITOLO Title C.le Termoelettrica Federico II di Brindisi 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 checked="" type="checkbox"/> PER INFORMAZIONE For Information Only				<input type="checkbox"/> NON RICHIESTO Not Requested				
SISTEMA System OOB		TIPO DOCUMENTO Document Type TA		DISCIPLINA Discipline G		FILE File PBITC00031.doc						
DESCRIZIONE DELLE REVISIONI / Description of Revisions												
REV												
00	Prima emissione											
01	Revisionati par. 4.5.1, 4.6, 5.6, 6.1, 6.5, 7.1, Tabella I, cap. 9 e Appendice A											
01	24.11.19	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&T S 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.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 2 di Sheet of 74

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	8
3.1.4	Piovosità.....	10
3.1.5	Azioni del vento ed altri parametri ambientali	12
3.1.6	Analisi idraulica, sismica, geologica e geotecnica.....	13
3.1.6.1	Analisi idraulica.....	13
3.1.6.2	Analisi sismica	15
3.1.6.3	Analisi geologica e geotecnica	15
3.1.7	Condizioni di progetto.....	20
4.	DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO ESISTENTE – SITUAZIONE ATTUALE.....	22
4.1	DESCRIZIONE.....	22
4.2	COMBUSTIBILI UTILIZZATI IMPIANTO ESISTENTE	22
4.3	EFFLUENTI GASSOSI	23
4.5	EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI)	27
4.5.1	Impianti di trattamento delle acque.....	27
4.5.2	Gestione delle acque meteoriche.....	31
4.5.3	Scarico acque di raffreddamento.....	31
4.5.4	Scarichi acque	31
4.6	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	32
4.7	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE.....	33
5.	DESCRIZIONE IMPIANTO CON NUOVO CCGT	36
5.1	DESCRIZIONE GENERALE.....	37
5.2	COMBUSTIBILI UTILIZZATI NUOVO IMPIANTO.....	37
5.3	EFFLUENTI GASSOSI	37
5.4	APPROVVIGIONAMENTI IDRICI	37
5.4.1	Acqua di mare	38
5.4.2	Acqua potabile.....	38
5.4.3	Acqua industriale	38
5.4.4	Acqua demineralizzata	38
5.5	EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI)	38
5.6	LIMITI RUMORE	39
5.7	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE.....	39
6.	DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI	40
6.1	TURBINA A GAS E CAMINO DI BY-PASS	40
6.2	GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO.....	40
6.3	TURBINA A VAPORE.....	41
6.4	CONDENSATORE	41
6.5	AUSILIARI DI IMPIANTO	41
6.6	SISTEMA DI CONTROLLO	44
6.7	SISTEMA ELETTRICO	45

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 3 di Sheet of 74</p>

6.8	OPERE CIVILI	50
6.8.1	Fondazioni nuovi TG e Ausiliari	51
6.8.2	Edificio TG	51
6.8.3	Edificio elettrico TG	51
6.8.4	Edificio elettrico TV	52
6.8.5	Rete interrati.....	52
6.8.6	Nuova stazione gas	52
6.8.7	Edificio uffici, spogliatoi	52
6.8.8	Edificio magazzino materiali leggeri e officine	52
6.9	Confronto delle prestazioni della Centrale in relazione alle Conclusioni sulle BAT per i Grandi Impianti di Combustione	53
7.	INTERVENTI DI PREPARAZIONE DELLE AREE, DEMOLIZIONE E FASI	54
7.1	SEQUENZA ATTIVITÀ DI DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE	54
7.1.1	Preparazione delle aree alla fase di costruzioni	54
7.1.2	Attività di cantiere unità turbogas 1A in ciclo aperto	55
7.1.3	Attività di cantiere unità turbogas 1B in ciclo aperto	55
7.1.4	Attività di cantiere per chiusura in ciclo combinato	55
7.2	AREE DI CANTIERE.....	55
7.2.1	Cantierizzazione	55
7.2.1.1	Uffici e spogliatoi Enel.....	56
7.2.1.2	Predisposizione delle aree	56
7.2.1.3	Utilities impiegate durante la fase di cantiere.....	56
7.2.1.4	Accessi al cantiere	57
7.2.2	Fasi di lavoro.....	58
7.2.3	Risorse utilizzate per la costruzione.....	59
7.2.4	Mezzi utilizzati per la costruzione	59
7.2.5	Quantità e caratteristiche delle interferenze indotte.....	62
8.	PROGRAMMA CRONOLOGICO.....	63
9.	ALLEGATI.....	74

	<p>Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 4 di Sheet of 74</p>

1. INTRODUZIONE

La centrale termoelettrica FEDERICO II (Brindisi Sud) dell'Enel Produzione S.p.A. sorge nel territorio del Comune di Brindisi in Località Cerano di Tutturano, frazione Sud del capoluogo di Provincia.

Occupava una superficie di circa 186 ettari, a circa 12 km a Sud della città di Brindisi e 30 km a Nord della città di Lecce. L'area si affaccia sul litorale brindisino, nel tratto di costa che va da Località Masseria Cerano al confine sud del Comune stesso.

Nel 1982 l'Enel venne autorizzata, con decreto M.I.C.A. del 24/06/1982, rilasciato a norma della Legge 18/12/1973 n. 880, alla costruzione ed esercizio di una centrale termoelettrica a carbone e olio combustibile, della potenza nominale di 2640 MWe, articolata su quattro sezioni, ciascuna della potenza nominale di 660 MWe, dotate di precipitatori elettrostatici.

Il progetto originario, immutato per quanto attiene la capacità produttiva, ha subito negli anni delle rilevanti modifiche impiantistiche rese necessarie per rispettare i più stringenti limiti di emissione in atmosfera, conseguire la poli-combustibilità delle caldaie, adeguare le infrastrutture di logistica di approvvigionamento combustibili, lo stoccaggio e la movimentazione dei reflui solidi (essenzialmente gessi e ceneri), le capacità di stoccaggio del combustibile liquido.

I gruppi hanno eseguito il 1° parallelo commerciale alla rete di trasporto nazionale rispettivamente in data:

- Gruppo 1: 10/10/91
- Gruppo 2: 26/05/92
- Gruppo 3: 10/12/92
- Gruppo 4: 30/11/93

Nel 1998 su tutti e quattro i gruppi sono entrati in funzione gli impianti DeNOx e DeSOx.

Il nuovo progetto prevede la realizzazione nell'area di impianto di unità a gas, taglia massima 1680 MWe¹, in sostituzione delle esistenti.

L'intervento prevede tre fasi di costruzione. La prima fase comprende la costruzione di una prima unità turbogas e il funzionamento in ciclo aperto (OCGT) in corrispondenza con la messa fuori servizio di tutte le unità a carbone esistenti. La seconda fase prevede l'aggiunta di un'altra unità turbogas (OCGT). Nell'ultima fase potrà essere realizzato il completamento in ciclo chiuso di entrambi i cicli aperti con l'aggiunta di due caldaie a recupero e una turbina a vapore.

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 trarre gli obiettivi strategici di decarbonizzazione - e temperando 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.

¹ Nel caso di configurazione 2+1 la potenza nominale di 1680 MWe è la massima potenzialmente traggibile in relazione alle valutazioni tecniche ad oggi sviluppate su base dati fornitori; l'effettiva potenza dipenderà dalla potenza delle singole macchine del produttore che si aggiudicherà la gara di fornitura, e potrebbe incrementarsi per sviluppo tecnologico fino al 3% in più (totale 1730 MWe circa), non modificando tuttavia in alcun modo la potenza termica dichiarata. 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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 5 di Sheet of 74

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 progetto di costruzione nella sua configurazione finale e rispetto la configurazione attuale autorizzata all'esercizio con decreto di riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) n. DEC-MIN-0000174 del 03/07/2017, consentirà di:

- Ridurre la potenza termica autorizzata da 6560 MWt (2640 MWe per ciascun gruppo da 660 MWe) a 2700 MWt (1680 MWe in ciclo chiuso);
- Realizzare potenza elettrica di produzione con unità che hanno rendimento elettrico netto superiore al 60%, rispetto all'attuale 40%, riducendo contestualmente le emissioni di CO₂;
- Ottenere una concentrazione di emissioni in atmosfera di NO_x, CO e polveri inferiori ai valori attuali;
- Azzerare le emissioni di SO₂ e di polveri.

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 Brindisi.



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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 6 di Sheet of 74

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.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 7 di Sheet of 74

SCR =	Riduzione selettiva catalitica (catalizzatore per abbattimento NOx)
SEC	Sistema Evaporazione e Cristallizzazione (per il trattamento dei reflui liquidi prodotti dall'impianto di desolfurazione 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

2.1 DENOMINAZIONE DEL PROGETTO

La denominazione ufficiale del progetto è la seguente: Progetto di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas.

Il codice del progetto è PBITC. Il nuovo gruppo in ciclo combinato si chiamerà Brindisi BS1, i due Turbogas e GVR saranno denominati rispettivamente BS1A e BS1B.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 8 di Sheet of 74

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 Federico II è raccordata alle S.S. Adriatica n.613 Brindisi-Lecce tramite alcune strade provinciali. La stazione ferroviaria più vicina è quella di Tuturano, a circa 3 km. L'accesso principale alla Centrale è ubicato a Sud-Est del sito, inoltre è presente un accesso secondario nella zona a Nord-Ovest.

L'area su cui sorge l'impianto è stata caratterizzata da un intervento antropico a scopo agricolo che nei secoli ha trasformato il paesaggio originario. Le modifiche operate sul territorio sono da ricondursi storicamente alle bonifiche delle paludi litoranee, ai successivi interventi di riforma fondiaria ed agraria e ad un moderno sviluppo della rete viaria.

La caratteristica peculiare del paesaggio è la presenza di vaste aree occupate da vigneti e da oliveti, tra cui si intercalano distese di grano e colture orticole.

3.1.2 ALTITUDINE DI IMPIANTO E PRESSIONE BAROMETRICA DI RIFERIMENTO

La quota d'impianto è pari a +8,00 m s.l.m. per la parte di impianto che contiene le quattro unità esistenti, +16,00 m s.l.m. l'area occupata dai dome e utilizzabile per la costruzione delle nuove unità. La pressione barometrica di riferimento è 1013 mbar.

3.1.3 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

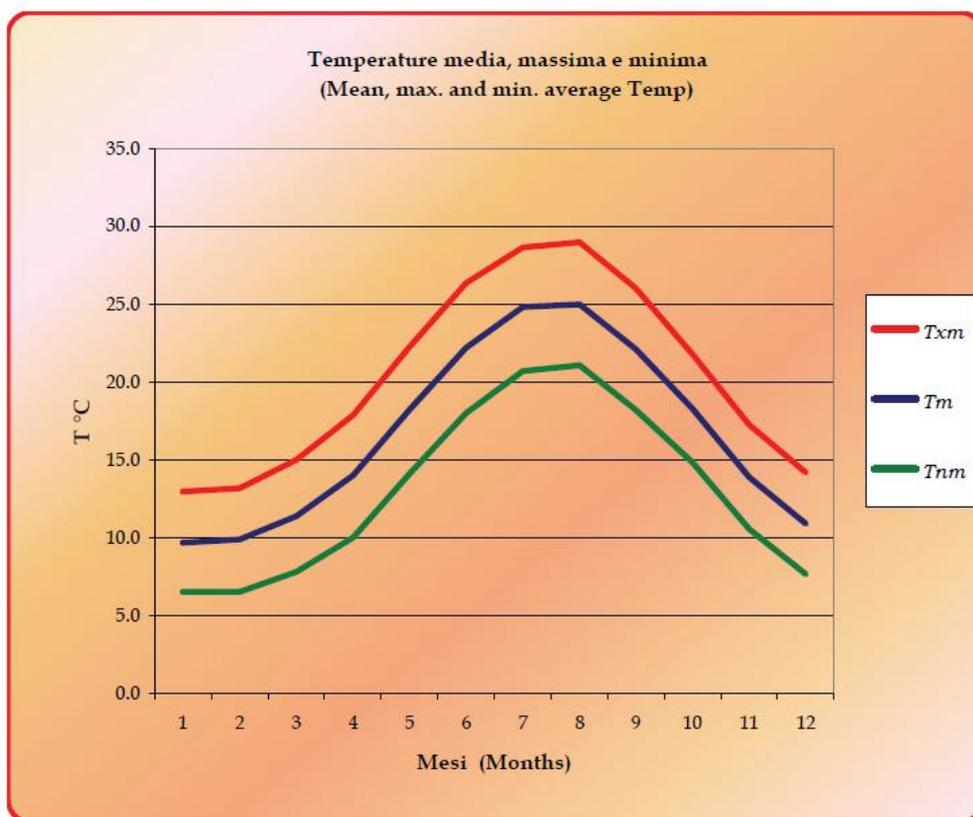
Le condizioni di temperatura, risultanti dal sito Meteorologico dell'Aeronautica militare per la stazione di Brindisi e riferite al periodo 1971÷2000 sono riportate nelle tabelle allegate. In particolare i parametri termici riportati si riferiscono a:

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

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas		Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA		REV. 01 24.11.19 Pagina 9 di 74 Sheet of

Regime Termico (°C) - Brindisi- Dati 1971-2000												
Parametro	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temp. media	9,7	9,9	11,4	14,0	18,2	22,2	24,8	25,0	22,1	18,3	13,9	10,9
Temperatura max, media mensile	13,0	13,2	15,0	17,9	22,2	26,3	28,7	29,0	26,0	21,8	17,3	14,2
Temp. min., media mensile	6,5	6,5	7,8	10,0	14,1	18,0	20,7	21,1	18,2	14,8	10,6	7,6
Temp. max. assoluta	20,6	22,0	23,6	27,4	35,0	43,4	43,0	43,8	37,0	31,6	27,0	22,4
Temp. min. assoluta	-6,4	-2,4	-1,6	2,0	5,6	9,8	12,4	13,8	9,0	4,0	1,0	-1,0

Tabella 3.1.3.1- Valori della temperatura dell'aria nella stazione di Brindisi



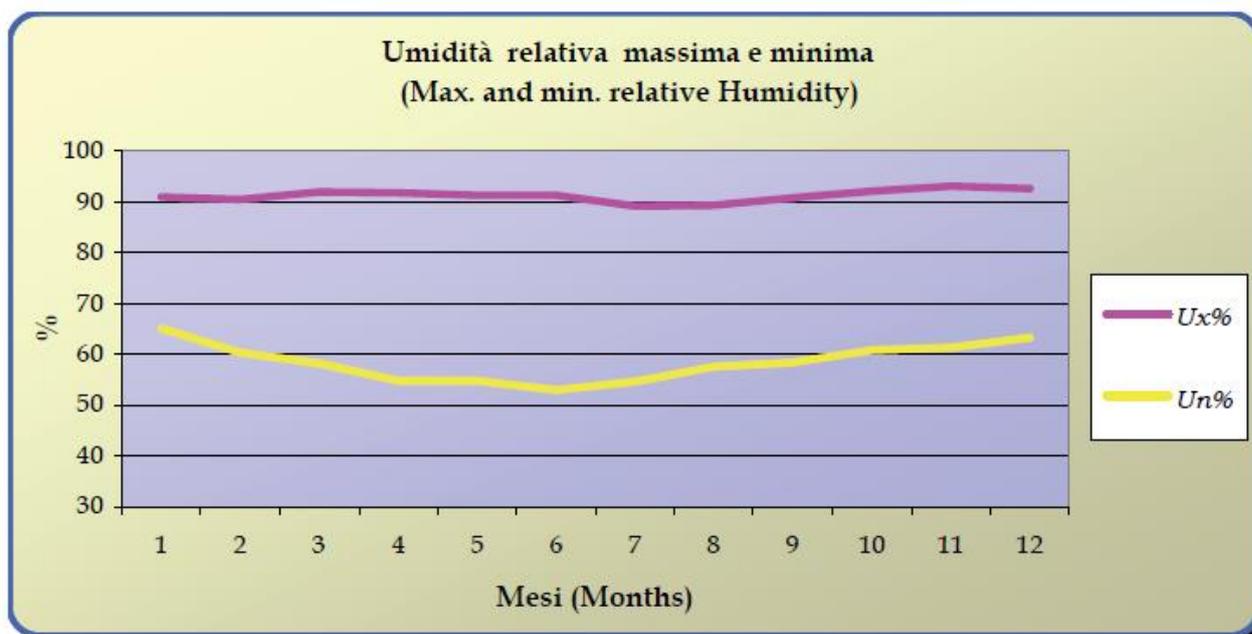
Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente 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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 10 di Sheet of 74

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

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

Umidità relativa (%) – Brindisi - Dati 1971-2000												
Parametro	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Media massima	91	91	92	92	91	91	89	89	91	92	93	93
Media minima	65	60	58	55	55	53	55	57	58	61	61	63



3.1.4 PIOVOSITÀ

Nella tabella allegata vengono riportati per ogni mese i valori cumulati delle precipitazioni del trentennio 1971-2000 per la stazione di Brindisi. 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

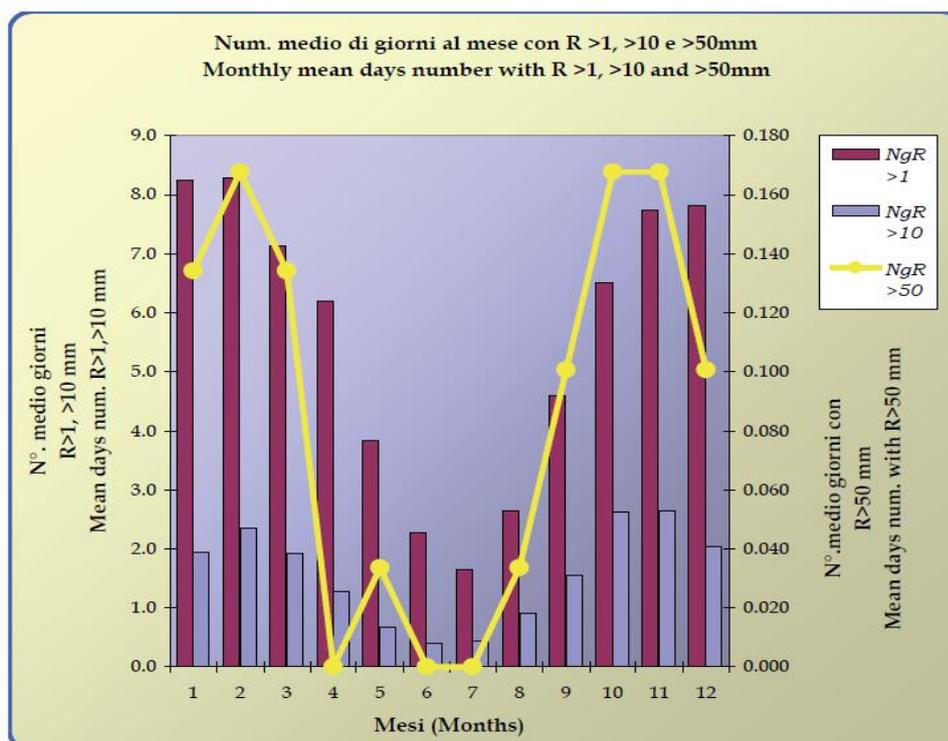
Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente 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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 11 di Sheet of 74</p>

- Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 10 mm
- Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 50 mm

Regime Pluviometrico– Brindisi - Dati 1971-2000												
Parametro	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Precip. Tot media mensile (mm)	65,3	79,5	64,2	45,9	23,6	14,8	12,1	23,7	49,4	76,8	84,5	65,1
Prec. Max in 24h (mm)	76,6	65,0	83,6	45,2	70,0	20,4	40,4	68,6	67,3	64,2	83,6	60,6
N. giorni con precip.>1mm	8,2	8,3	7,1	6,2	3,8	2,3	1,6	2,6	4,6	6,5	7,7	7,8
N. giorni con precip.>5mm	3,8	4,3	3,5	2,7	1,3	1,0	0,7	1,4	2,6	3,9	4,2	3,6
N. giorni con precip.>10mm	1,9	2,3	1,9	1,3	0,7	0,4	0,4	0,9	1,5	2,6	2,6	2,0
N. giorni con precip.>50mm	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1

Tabella 3.1.4.1 - Precipitazione nella stazione di Brindisi



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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 12 di 74 Sheet of

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, di Aggiornamento delle «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 Brindisi è classificato zona 3 di ventosità, con una velocità di riferimento di 27 m/s.

Per quanto riguarda la direzione prevalente del vento si può far riferimento alle rilevazioni della stazione anemometrica dell'aeroporto di Brindisi-Casale.

La serie storica riportata è costituita dalle registrazioni acquisite nel periodo 1951-2005 dall'aeronautica militare; dall'elaborazione delle registrazioni emerge che la classe delle calme risulta piuttosto frequente, esse costituiscono infatti il 17,93% dell'intera popolazione statistica. Dalla distribuzione delle frequenze di apparizione dei venti per direzione di provenienza risulta che il maggior numero di osservazioni spetta ai venti da NNO, la cui percentuale di presenze rispetto all'intera popolazione è del 16,2%. Seguono i venti da ONO e da S con una frequenza rispettivamente del 11% e del 10,2%. I venti da N fanno registrare una percentuale pari al 7,5%, mentre a SSE compete una frequenza pari al 7% di tutte le osservazioni. I venti provenienti dal primo e secondo quadrante hanno un'incidenza piuttosto esigua; il vento da NNE si attesta intorno al 6,2%, mentre i venti da ENE, E ed ESE fanno registrare il minor numero di casi con percentuali intorno al 3%.

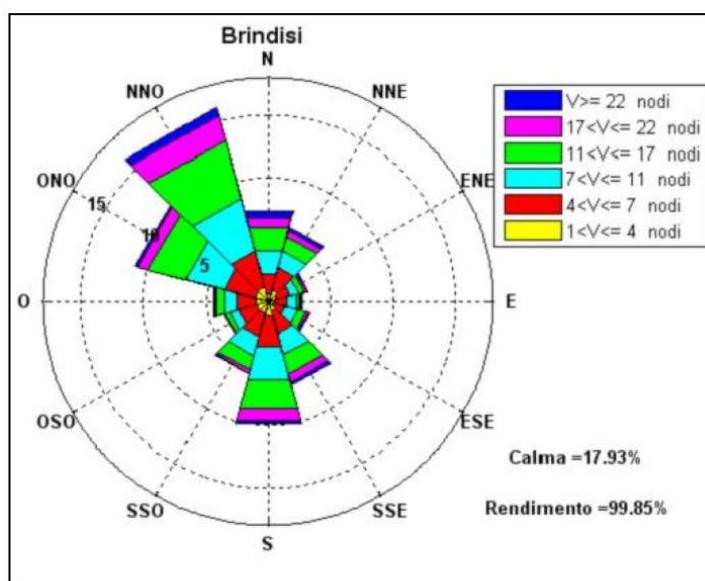


Figura 3.4.2 - Frequenze di apparizione annuali.

Se si classificano i dati secondo l'intensità si osserva che i venti con velocità minore di 7 nodi (calma, I e II classe Beaufort) rappresentano il 50,5% della popolazione, pertanto, si giunge alla soglia della III classe con una percentuale disponibile del 48,5%. I venti di III e IV classe costituiscono da soli il 39,8% della popolazione, mentre i venti con velocità maggiore di 17 nodi costituiscono il restante 9,7% del totale. Se si passa a considerare solo i venti con velocità superiore a 17 nodi si osserva che le frequenze maggiori spettano ai venti da NNO. Anche i venti spiranti da N, da S e da ONO presentano un'alta intensità, mentre i venti spiranti dalle altre direzioni sono caratterizzati da velocità piuttosto basse.

	<p>Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 13 di Sheet of 74</p>

Per quanto riguarda invece il **carico da neve**, il sito di Brindisi 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

In generale l'area brindisina è caratterizzata da una scarsa idrografia superficiale determinata da mancanza di rilievi montuosi, scarsa piovosità annuale ed elevato carsismo del territorio.

Sul territorio esistono comunque diversi corpi idrici che, per la maggior parte dell'anno, sono totalmente privi di acqua.

La maggior parte dei corsi d'acqua è stata interessata da lavori di sistemazione ordinaria delle sponde, che hanno, di norma, portato alla cementificazione e rettificazione dei tratti terminali.

Le portate dei canali, che hanno tutti regime torrentizio, sono molto modeste tranne il Cillarese e il Fiume Grande per i quali sussiste una discreta portata minima dovuta agli scarichi civili ed industriali di cui sono i maggiori convogliatori, posti però a nord dell'impianto.



I corpi idrici più vicini alla centrale Enel sono i modesti canali di bonifica Foggia di Rau e Li Siedi, il primo a nord dell'impianto il secondo a sud.

	<p>Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 14 di Sheet of 74</p>

A discapito della ridotta piovosità annuale del sito, sono possibili comunque sporadici eventi meteo eccezionali, come il violento nubifragio che colpì il Brindisino il 15 gennaio 2013 che portò addirittura al completo allagamento della trincea del nastro trasporto carbone Enel.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area vasta di studio ricade all'interno dell'Unità Idrogeologica del Salento. Tale Unità comprende l'intera penisola salentina, con limite geografico rappresentato dall'ideale allineamento Brindisi-Taranto, con una superficie stimata di circa 4.210 km².

La caratteristica più rilevante della falda presente all'interno dell'Unità Idrogeologica del Salento è che essa "galleggia" per tutta la sua estensione sull'acqua di mare di invasione continentale, con collegamento idraulico sotterraneo fra le acque del Mar Ionio e quelle dell'Adriatico.

La penisola Salentina è caratterizzata da una circolazione idrica sotterranea piuttosto complessa in quanto non riconducibile ad un solo acquifero, ma viceversa ad un maggior numero di livelli idrici di cui il principale, sia in rapporto alle dimensioni, che all'importanza dal punto di vista antropico, è quello noto con il termine di falda "profonda" o falda "di base".

L'area di studio è infatti caratterizzata dalla sovrapposizione di due differenti acquiferi: il primo, superficiale, caratterizzato da porosità primaria, è denominato Acquifero dell'Area Brindisina, il secondo, profondo e carsico, è rappresentato dall'Acquifero Profondo del Salento.

La falda che caratterizza l'Acquifero dell'Area Brindisina è superficiale ed arealmente molto estesa (circa 700 Km²) anche se non sempre continua. Essa si rinviene nel sottosuolo di una porzione della provincia di Brindisi a partire da Punta Penna Grossa a nord fino agli abitati di Mesagne, Latiano, Oria e Torre S. Susanna ad Ovest e S. Donaci e Campi Salentina a Sud.

Il substrato che sostiene questa falda è quello argilloso pleistocenico che è separato dalla sottostante formazione carbonatica mesozoica da uno spessore variabile ma in genere modesto di calcareniti tufacee. Lo spessore dell'acquifero è in genere contenuto entro i primi 15/16 metri di profondità con una soggiacenza della superficie freatica molto ridotta, fino a diventare nulla nel caso delle Saline di Brindisi che risultano alimentate dall'acquifero stesso.

Questo acquifero è caratterizzato da bassi valori di permeabilità e di conseguenza da bassi valori delle portate specifiche. Caratteristiche idrodinamiche migliori si rilevano laddove lo spessore dell'acquifero assume valori più elevati, ovvero laddove il substrato impermeabile di base si approfondisce.

Le acque della falda profonda circolano generalmente a pelo libero, pochi metri al di sopra del livello marino (di norma, al massimo 2,5 ÷ 3,0 m s.l.m. nelle zone più interne) e con bassissime cadenti piezometriche (0,1 ÷ 2,5 per mille). La falda risulta in pressione solo laddove i terreni miocenici, e talora anche quelli plio-pleistocenici, si spingono in profondità al di sotto della quota corrispondente al livello marino. Un forte ritiro della falda ha provocato una profonda intrusione di acqua salina, su cui incide anche il continuo prelievo di acqua sotterranea.

A questo si aggiunga che, con Decreto del Ministro dell'Ambiente del 10 gennaio 2000, "Perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi" (che ha decretato la perimetrazione delle aree da sottoporre ad interventi di caratterizzazione e, in caso di inquinamento, ad attività di messa in sicurezza, bonifica, ripristino ambientale e monitoraggio), la centrale Enel di Brindisi è stata inserita all'interno del **SIN di Brindisi**.

L'area così vincolata si estende nella piana compresa fra il nucleo urbano di Brindisi e la Centrale termoelettrica Enel di Cerano stessa. I limiti dell'area sui fronti orientale e occidentale sono costituiti rispettivamente dal Mar e Adriatico e dalla SS 613, che corre subparallela alla costa.

	<p>Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 15 di Sheet of 74</p>

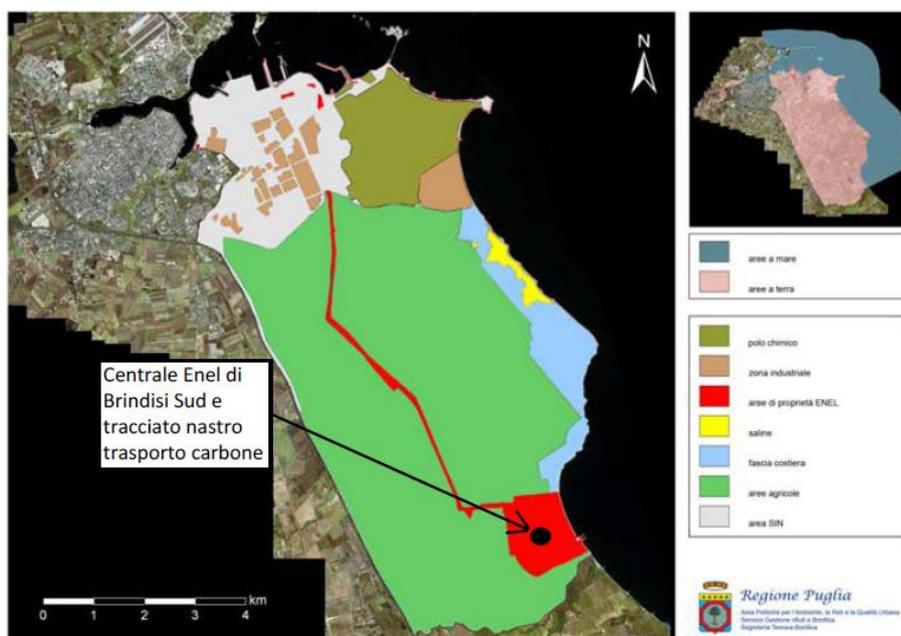


Figura - Perimetrazione del SIN di Brindisi (fonte www.regione.puglia.it)

3.1.6.2 ANALISI SISMICA

A seguito dell'Ordinanza P.C.M. 3274/2003, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha provveduto a realizzare la "Mappa di Pericolosità Sismica 2004 (MPS04)" che descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante. Con l'emanazione dell'Ordinanza P.C.M. 3519/2006, la MPS04 è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale.

Come riportato nella tabella "Classificazione Sismica del Territorio Pugliese" che costituisce l'Allegato 1 alla D.G.R. n.153/04, il territorio del Comune di Brindisi in cui ricade interamente l'Area Vasta di Studio è classificato in **Zona 4** (sismicità molto bassa, PGA inferiore a 0,05g) sia da O.P.C.M n.3274/03 che da classificazione regionale.

3.1.6.3 ANALISI GEOLOGICA E GEOTECNICA

Nello stralcio del Foglio 204 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000 è riportata la presenza nell'area in esame di depositi del Quaternario (**Q1/s**), i quali erano coperti da suolo e da riporti derivati dalla attività agricola praticata nell'area.

Si noti come sul Foglio 204 non risultasse ancora presente l'attuale impianto della centrale termoelettrica, l'incisione del fosso Cerano non era ancora stata ancora colmata e l'alveo canalizzato esternamente alla centrale stessa.

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.

RELAZIONE TECNICA



Sabbie giallastre, talora debolmente cementate in strati di qualche cm di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurrastre (Q1); l'unità spesso ha intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati (Q2). Nelle sabbie più elevate si notano talora *Cassidulina laevigata* D'ORB., *carinata* SILV., *Bulimina marginata* D'ORB., *Ammonia beccarii* (LIN.), *Ammonia perlucida* (HER. ALL. EARL.) (PLEISTOCENE). Nelle sabbie argillose ed argille sottostanti, accanto a *Cyprina islandica* LIN., *Chlamys septemradiatus* MÜLL. ed altri Molluschi, sono frequenti: *Hyalinea balthica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* D'ORB., *carinata* SILV., *Bulimina marginata* D'ORB., *Bolivina catanensis* SEG. (CALABRIANO).

FORMAZIONE DI GALLIOLI.

Livelli appartenenti alle CALCARENITI DEL SALENTO aventi le seguenti caratteristiche:

Q : associazione microfauistica poco significativa: *Elphidium aculeatum* (D'ORB.), *E. crispum* (LIN.), *E. macellum* (FICHT. & MOLL.) *E. ovenianum* (D'ORB.), *Discorbis orbicularis* (TERG.), *Cibicides lobatulus* (WALK & JAC.), *C. refulgens* (MONT.). In base ai rapporti stratigrafici il livello è attribuibile al PLEISTOCENE.

Q1-P1 : sabbie calcaree poco cementate, con intercalati banchi di panchina; sabbie argillose grigio-azzurre. Verso l'alto associazione calabriane: *Hyalinea balthica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* D'ORB., *carinata* SILV., *Bulimina marginata* D'ORB., *Ammonia beccarii* (LIN.). (PLIOCENE SUPERIORE? - CALABRIANO). In trasgressione sulle formazioni più antiche.

P1 : calcareniti, calcari tipo panchina, calcareniti argillose giallastre. Macrofauna a Coralli, Cirripedi, Molluschi, Echinidi, Crostacei tra cui *Cancer sismondai* var. *antiatina* MAX. Microfauna ad Ostracodi e Foraminiferi: *Bulimina marginata* D'ORB., *Cassidulina laevigata* D'ORB. var. *carinata* SILV., *Discorbis orbicularis* (TERG.), *Cibicides ungerianus* (D'ORB.), *C. lobatulus* (WALK & JAC.) *Globigerinoides rubra* (D'ORB.), *G. sacculifera* (BRADY), *Orbulina universa* D'ORB., *Hastigerina aequilateralis* (BRADY) (PLIOCENE SUP. - MEDIO ?). In trasgressione sulle formazioni più antiche.

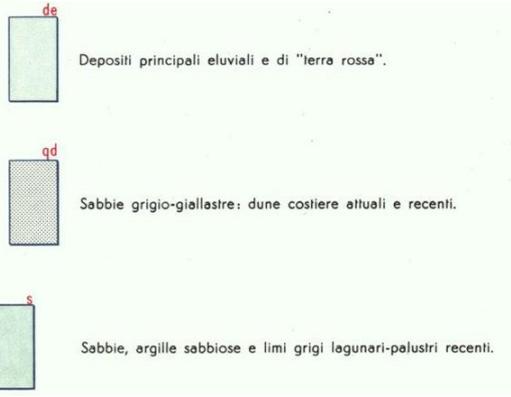


Figura – Stralcio Foglio 204 – Lecce - Carta Geologica d'Italia sc.1:100000

Nella figura successiva è riportato uno schema stratigrafico della successione litostratigrafica post-cretacea deposta sulla piattaforma carbonatica mesozoica; lo schema è confortato anche dai risultati dei sondaggi profondi effettuati da Enel.

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 17 di Sheet of 74</p>

Le unità litostratigrafiche che costituiscono la successione hanno un assetto sub orizzontale ed una età che va dal Pliocene Superiore al periodo Post Calabriano (Pleistocene medio superiore); la successione, infine, si è deposta con discordanza angolare al di sopra dei depositi della piattaforma carbonatica mesozoica.

Lo spessore della successione post-cretacea è variabile da zona a zona ed è comunque decrescente andando dalla costa verso l'interno. La variabilità dello spessore della successione è conseguente anche alla morfologia del substrato (piattaforma carbonatica) che presenta una marcata ondulazione in funzione delle fasi erosive a cui è stato sottoposto prima della ingressione marina pliocenica. Lo spessore medio della successione plio-pleistocenica è stato valutato in oltre 30 metri.

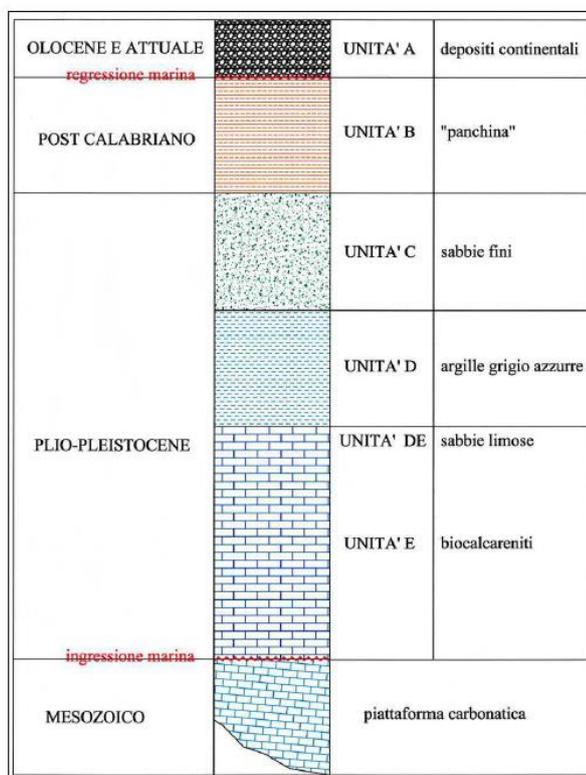


Figura – Schema della successione stratigrafica dei terreni

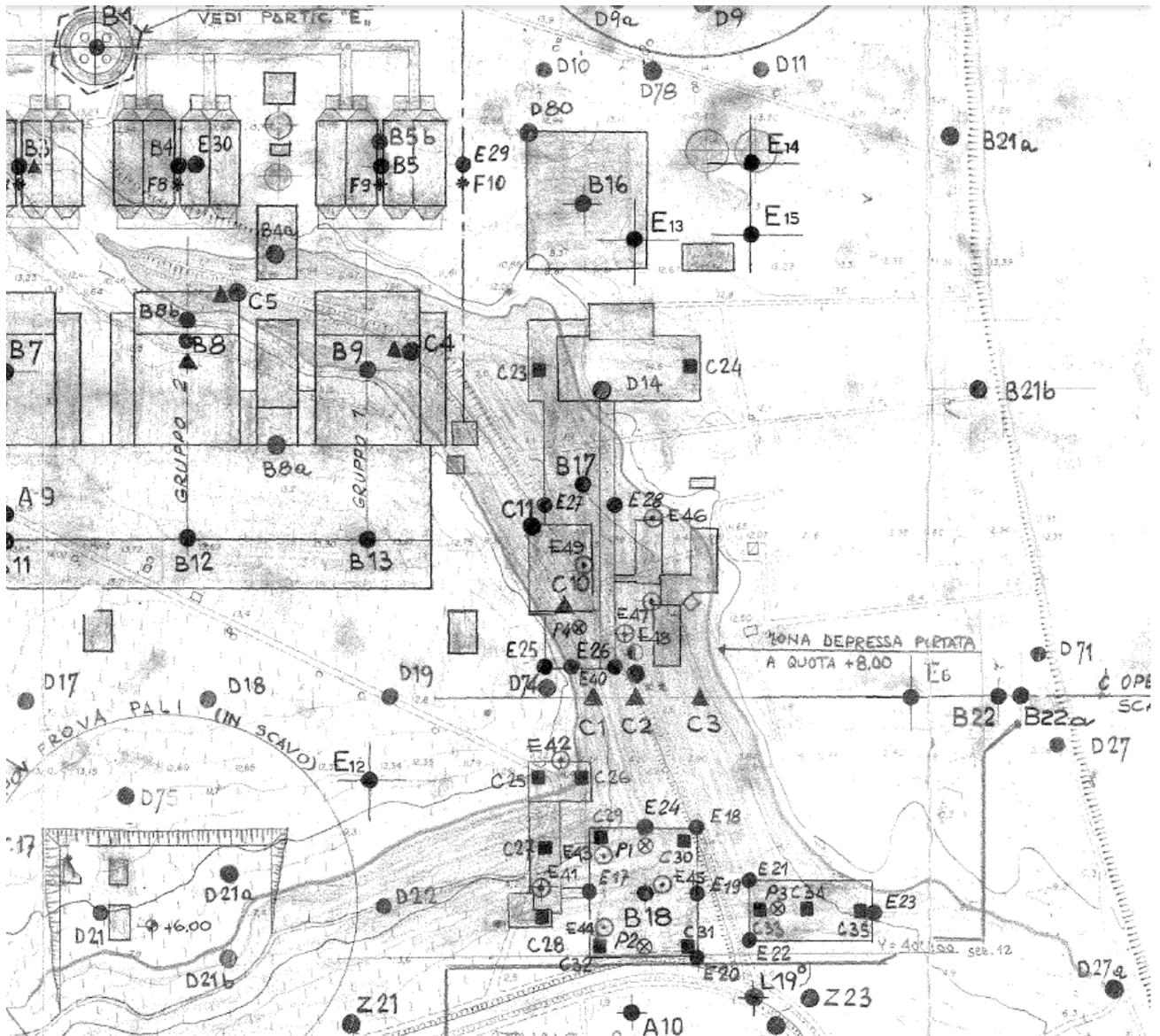


Figura – Planimetria indagini geotecniche e topografia del sito, in grigio l'antico letto depresso dei corsi d'acqua attualmente riempiti.

Da un punto di vista **geotecnico**, la stratigrafia originale del settore di centrale compreso fra il gruppo 1 e il mare, risulta attualmente profondamente alterata dall'intervento antropico.

Infatti, mentre gran parte dell'area interessata dalle opere della centrale Enel di Brindisi sud era caratterizzata da un andamento quasi tabulare, compreso tra le quote di 14 e 16 m s.l.m. e con una stratigrafia abbastanza costante, il progetto del nuovo ciclo combinato andrà ad interessare un'area originariamente valliva, prodotta dall'erosione di due corsi d'acqua, fosso Cerano e Ceranino, confluenti in prossimità dell'edificio portineria.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 19 di 74 Sheet of

L'area in oggetto, attualmente a quota + 8,00 s.l.m. (tranne la zona dei parcheggi depressa a quota +5,50 s.l.m.) è il risultato di ampi lavori di sbancamento delle superfici a quota maggiore e di colmata di quelle profondamente incise dai due corsi d'acqua.

La colmata venne effettuata con terreno di tipo A4 (ex CNR UNI 10006) compattato, previa bonifica del terreno vegetale e successiva esecuzione di un riporto finale di sommità con materiale A1-a (ex CNR UNI 10006).

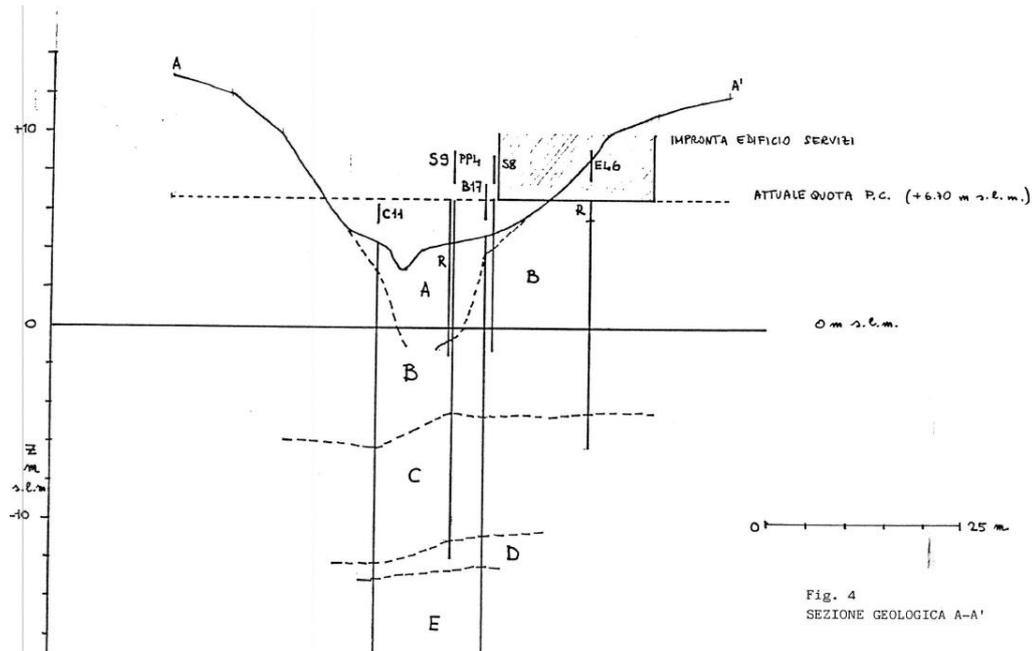
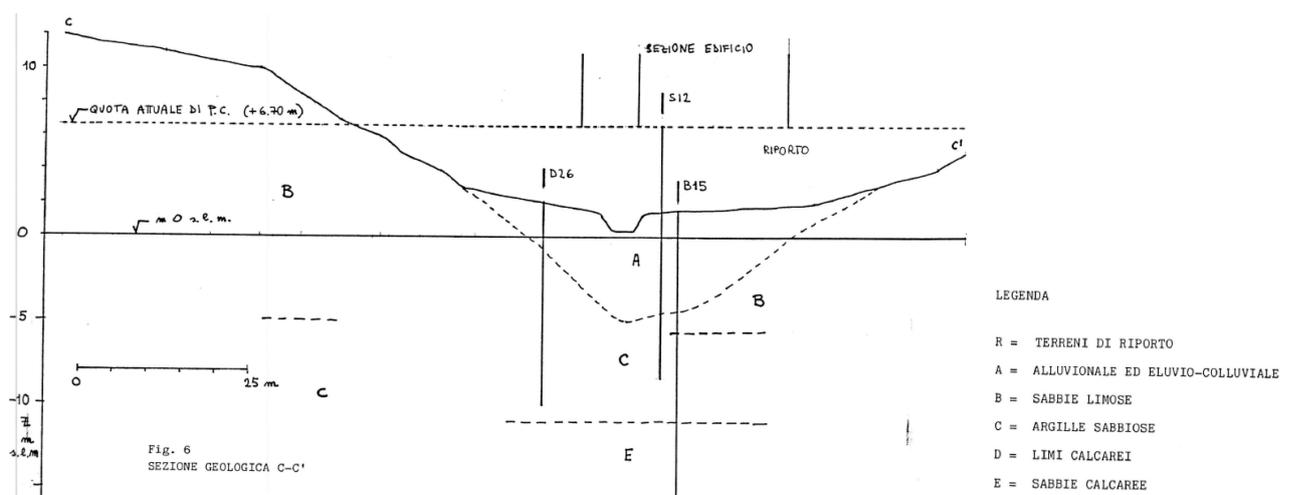


Fig. 4
SEZIONE GEOLOGICA A-A'

Figura – Sezione stratigrafica A-A (edificio servizi) dell'alveo prima dell'interramento.



LEGENDA

- R = TERRENI DI RIPORTO
- A = ALLUVIONALE ED ELUVIO-COLLUVIALE
- B = SABBIE LIMOSE
- C = ARGILLE SABBIOSE
- D = LIMI CALCAREI
- E = SABBIE CALCAREE

Figura – Sezione stratigrafica C-C (mensa) dell'alveo e primo livellamento a quota + 6.70 m s.l.m.

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 20 di Sheet of 74

Più in profondità si assiste invece ad un passaggio a sabbie limose e argille sabbiose, quindi limi calcarei e sabbie calcaree.

Per quanto riguarda il regime di falda occorre notare che nella zona in questione sono presenti due distinte falde, una superficiale ed una profonda:

- la prima falda, presente nella formazione sabbiosa è freatica con pelo libero posizionato a quote variabili in relazione alla stagionalità, che possono raggiungere anche valori prossimi al piano campagna in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi. Tale falda viene "sostenuta" dai limi sabbiosi argillosi, da considerarsi praticamente impermeabile e con caratteristiche quindi di "acquiclude";
- la seconda falda, rinvenuta nell'ambito dell'Unità D, si ritiene sia quella che domina il regime delle tensioni efficaci nelle formazioni sottostanti, ed è posizionata con un livello piezometrico che raggiunge la quota di circa pari alla +2 m s.l.m. (circa 14÷15 m da p.c.), ed è quindi ragionevolmente di poco superiore al livello mare, che è distante poco più di un centinaio di metri dall'area in questione.

Di fronte a questa disomogeneità stratigrafica, che può portare a notevoli cedimenti differenziali delle opere, si consiglia l'esecuzione delle fondazioni principali con l'utilizzo di pali trivellati dia. 600 – 800 mm.

3.1.7 CONDIZIONI DI PROGETTO

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	-2
Temperatura aria max.	°C	+40
Temperatura aria nominale	°C	+15
Umidità relativa min.	%	30
Umidità relativa max.	%	100
Umidità relativa nominale	%	60
Pressione atmosferica	mbar	1010 ÷ 1050
Temperatura acqua di mare min.	°C	10
Temperatura acqua di mare max.	°C	28
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%

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 21 di Sheet of 74

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

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 22 di Sheet of 74

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE – SITUAZIONE ATTUALE

4.1 DESCRIZIONE

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

- un generatore di vapore (caldaia) di tipo ipercritico ad attraversamento forzato, che produce vapore a 540°C e ad una pressione di 247 bar e nel quale è previsto il ritorno del vapore per il risurriscaldamento sufficiente per essere utilizzato nelle sezioni di media e bassa pressione della turbina a vapore. Ogni generatore è dotato di:
 - 56 bruciatori policombustibili a basso sviluppo di NOx
 - 16 porte OFA (Over Fire AIR)
 - 7 mulini per la produzione di polverino di carbone
- Una turbina a vapore comprendente una sezione di Alta Pressione (AP), una di Media Pressione (MP) e due sezioni di Bassa pressione (BP)
- Un alternatore coassiale ad ogni turbina della potenza di 750 MVA con una tensione elettrico a di 20 kV
- Un condensatore a fascio tubiero refrigerato con acqua di mare
- Un sistema di rigenerazione del condensato per il rinvio in caldaia, costituito da una sezione di filtrazione del condensato, da una sezione di degassificazione, da un sistema di pompaggio per il rinvio dell'acqua alimento in caldaia.

La ciminiera è in posizione baricentrica rispetto alle due coppie di gruppi, in cui alloggianno le canne fumarie delle quattro unità.

4.2 COMBUSTIBILI UTILIZZATI IMPIANTO ESISTENTE

I combustibili utilizzati presso la centrale Federico II sono:

- Carbone (combustibile primario)
- Gasolio (combustibile secondario)

Il rifornimento del carbone avviene mediante infrastruttura dedicata, i Nastri Trasporto Carbone (NTC) che si sviluppano dal Porto di Brindisi, dove approdano le navi carboniere, sino alla centrale Federico II.

Il gasolio è approvvigionato su gomma mediante autocisterne ricevute direttamente in centrale Federico II.

Gasolio

Il gasolio è stoccato in un serbatoio da 1.950 m³, del tipo a tetto fisso e dotato di bacino di contenimento; il gasolio è rifornito con autocisterne che scaricano tramite 4 rampe di ricezione.

Esso è utilizzato per alimentare le torce pilota ed i bruciatori principali di avviamento delle caldaie.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 23 di Sheet of 74

Carbone

Il sistema di nastri trasporto carbone (NTC) si estende per circa 12 km dal Molo di Costa Morena sino alla centrale. Per consentire cambi di direzione e limitare la lunghezza dei singoli nastri, il sistema si articola su più nastri e torri di scarico/ripresa.

Il carbone è stoccato in due strutture (dette "Dome") completamente chiuse di tipo pseudo-calotta sferica, aventi ciascuna la capacità di 180 kt. All'interno di ciascun dome è installato un impianto CSR che ha la funzione di messa parco (Stacker) e ripresa (Reclaimer) del carbone.

4.3 EFFLUENTI GASSOSI

Le emissioni delle 4 unità sono convogliate in atmosfera attraverso un camino alto 200 m, costituito da 4 canne interne del diametro 6,7 m ciascuna.

I singoli punti di emissione sono i seguenti:

Camino	Caldaia / sezione	Altezza [m]	Sezione [m ²]	Portata fumi [Nm ³ /h]	Sistemi di abbattimento
E1S	Gruppo 1	200	35,24	2400000	Denitrificazione, captazione elettrostatica delle polveri, desolforazione
E2S	Gruppo 2	200	35,24	2400000	Denitrificazione, captazione elettrostatica delle polveri, desolforazione
E3S	Gruppo 3	200	35,24	2400000	Denitrificazione, filtro a maniche per captazione polveri, desolforazione
E4S	Gruppo 4	200	35,24	2400000	Denitrificazione, filtro a maniche per captazione polveri, desolforazione

La centrale è esercita con i seguenti limiti di concentrazione:

Macroinquinanti	Valori limite di emissione [mg/Nm³]
	Dal 01/01/2019
biossido di zolfo come SO ₂	130 (media mensile)
ossidi di azoto come NO _x	130 (media mensile)
Monossido di carbonio CO	100 (media mensile) 80 (media annuale)

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento <i>Document no.</i> PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 24 di Sheet of 74

Ammoniaca NH ₃	5 (media giornaliera) 6,25 (media oraria)
polveri	10 (media mensile)

La portata è da riferirsi in condizioni normalizzate (273,15 K e 101,3 kPa) con detrazione del vapore acqueo (quindi secca) con percentuali di O₂ pari al 6% per il carbone e 3% per olio combustibile e metano.

Ai limiti sulle concentrazioni si aggiungono dei limiti massici totali, a seguito di un accordo con le autorità in cui Enel Produzione si impegna a rispettare i seguenti valori per le quattro sezioni:

Macroinquinanti	Emissioni massiche annue [t/anno]
	Dal 01/01/2019
biossido di zolfo come SO ₂	7000
ossidi di azoto come NO _x	6700
polveri	400

Le emissioni in aria dei macroinquinanti sono monitorate attraverso specifica strumentazione installata su ciascuna ciminiera e software di acquisizione ed elaborazione dati (SME). Sono presenti misure in continuo di SO₂, NO_x, CO e O₂ nei fumi e di un analizzatore per la misura del tenore di polveri.

4.4 APPROVVIGIONAMENTI IDRICI

Le esigenze idriche dell'impianto riguardano:

- il raffreddamento del ciclo termico (condensazione del vapore di scarico turbine)
- l'impianto di desolfurazione (prescrubber)
- la generazione di acqua distillata (evaporatori, osmosi inversa)
- il raffreddamento in generale dei macchinari
- il sistema antincendio

Tali esigenze sono soddisfatte grazie ai seguenti tipi di approvvigionamento:

- acqua di mare per il raffreddamento
- n. 6 pozzi per uso industriale di processo
- acquedotto AQP per uso igienico sanitario
- fornitura di acqua industriale dal consorzio ASI.

	<p>Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 25 di 74 Sheet of</p>

Sistema acqua di mare

La derivazione dell'acqua di mare (100 m³/s, di cui 98 m³/s per i condensatori principali delle 4 sezioni termoelettriche e 2 m³/s per i restanti usi), le opere di presa e restituzione sono state concesse con Atto di Sottomissione n. 1 /88 del 07/10/1988 del Ministero per la Marina Mercantile – Capitaneria di Porto, oggi con Atto di Concessione demaniale n.182 del 12/02/2013 rilasciato dall'Autorità Portuale di Brindisi.

Il sistema è costituito da un'opera di presa, posizionata a circa 300 metri dalla costa e da 4 condotte separate, sommerse a 10 metri di profondità, che convogliano l'acqua di mare in una vasca di calma ubicata all'interno della centrale; ogni condotta a metà percorso circa è dotata di un torrino di areazione ed è inoltre intercettabile mediante panconature in corrispondenza dell'ingresso nella vasca.

Per prevenire possibili fenomeni di fouling sulle superfici di scambio termico delle diverse apparecchiature, è previsto un sistema di iniezione di una soluzione di ipoclorito in corrispondenza delle bocche di presa dell'opera di presa. L'ipoclorito è approvvigionato su gomma mediante autocisterne ricevute direttamente in centrale.

Nella vasca di calma sono posizionati 8 griglie rotanti, 2 per ciascuna sezione, per la filtrazione grossolana dell'acqua di mare. È presente un sistema automatico di lavaggio delle griglie, per la rimozione dei materiali estranei trattenuti, che opera con getti di acqua in pressione utilizzando la stessa acqua di mare prelevata tramite pompe dedicate.

Acqua dei pozzi

Per il prelievo di acque sotterranee dai 6 pozzi (in totale 1.200.000 m³/anno) sono previste limitazioni di emungimento e l'obbligo di evitare l'incremento di salinità e la contaminazione di pozzi. Infatti per ciascun pozzo la portata di acqua massima emungibile è di 15 l/s, con un volume complessivo non superiore a 200.000 m³/anno.

Quest'acqua viene utilizzata e stoccata insieme a:

- l'acqua di recupero di acque trattate dagli impianti ITAR e ITSD;
- le acque meteoriche, dopo decantazione, provenienti dalle aree interessate dalla movimentazione e stoccaggio carbone;
- l'acqua fornita dal consorzio ASI;

in serbatoi di diversa capacità: n.2 da 2.000 m³, n.2 da 3.000 m³, n.2 da 8.000 m³, n.1 da 100.000 m³ e n.1 da 50.000 m³, dai quali si alimenta la rete di distribuzione alle utenze industriali.

Per il raffreddamento dei macchinari di ciascuna sezione termoelettrica è previsto un circuito ad acqua demineralizzata in ciclo chiuso, costituito da 3 pompe, 3 scambiatori di calore (refrigeranti), un serbatoio piezometrico ubicato a quota 30 m sulla caldaia principale e dalla rete di distribuzione alle utenze da refrigerare; l'asportazione del calore dagli scambiatori avviene mediante un circuito aperto alimentato con acqua di mare mediante 1 pompa (AR) di portata 1000 m³/h; l'acqua mare di raffreddamento, dopo l'attraversamento degli scambiatori, è restituita al corpo ricettore; lo scarico, regolarmente autorizzato, è attrezzato con pozzetti "fiscali" di campionamento.

Le acque connesse ai cicli tecnologici di centrale sono suddivise in 4 tipologie:

- acqua industriale
- acqua distillata

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 26 di Sheet of 74

- acqua demineralizzata
- acqua potabile

La distinzione è legata alla qualità delle acque con riferimento al contenuto salino e quindi di conducibilità, decrescente nell'ordine sopra indicato, oltre che ai parametri che ne rendono possibile la destinazione per uso umano nel caso dell'acqua potabile.

Sistemi acqua industriale - acque demineralizzata

L'acqua distillata è prodotta principalmente tramite evaporatori "multiflash". Esiste poi in centrale un impianto ad osmosi inversa, ma questa tecnologia non è comunemente utilizzata.

Il sistema ad evaporatori comprende n. 4 evaporatori, ciascuno dimensionato per la produzione di 70 t/h di distillato ed alimentato da acqua di mare prelevata tramite pompa e da circa 10 t/h vapore prelevato dal sistema vapore ausiliario di centrale. La produzione in normale funzionamento del sistema è circa 180 t/h.

L'acqua di mare (620 t/h) viene utilizzata sia per la produzione del distillato (produzione netta 60 t/h) sia per il raffreddamento (480 t/h); per mantenere costante la salinità all'interno di ciascun evaporatore è previsto lo spurgo continuo di salamoia (fattore di concentrazione pari a circa 1,75 rispetto all'acqua di mare di alimento) per una portata di circa 80 t/h; lo spurgo, unitamente all'acqua di raffreddamento, costituiscono uno scarico autorizzato al corpo ricettore, dotato di pozzetto "fiscale" di campionamento. Per il regolare funzionamento degli evaporatori vengono dosati prodotti antischiama ed antincrostanti.

L'acqua demineralizzata, per le esigenze dei generatori di vapore principali e delle caldaie ausiliarie è prodotta trattando il distillato degli evaporatori su resine (letti misti); l'acqua demineralizzata è stoccata in n.4 serbatoi da 1.500 m³ dai quali ultimi aspirano:

- le pompe integrazione acqua demi ai condensatori principali
- le pompe di primo riempimento dei generatori di vapore principali
- le pompe alimento delle caldaie ausiliarie.

La rigenerazione delle resine è eseguita con acido solforico e idrossido di sodio.

Fornitura consorzio ASI

La fornitura del consorzio ASI è ricevuta in area Sicilia in un due punti:

- nella vasca da 5000 m³ di decantazione acque meteoriche del sistema nastri trasporto carbone
- nel serbatoio da 2000 m³

Essa poi confluisce nei serbatoi di stoccaggio acqua industriale.

Acquedotto

Per le esigenze sanitarie è prevista una fornitura di acqua potabile contrattualizzata con l'Acquedotto Pugliese.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 27 di Sheet of 74

4.5 EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI)

4.5.1 IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE

Il funzionamento degli impianti e le associate attività di servizio (es. manutenzione) generano flussi di acque che necessitano trattamenti chimico-fisici per diminuire gli inquinanti al di sotto dei valori limite di concentrazione imposti dalla legge e consentire il rilascio all'opera di restituzione in mare o essere riutilizzate negli stessi processi produttivi.

In tale ambito vanno anche incluse le acque meteoriche e di lavaggio che dilavano da stoccaggi di materiali all'aperto e da piazzali, strade, apparecchiature interessate dalle fasi produttive.

Le acque reflue sono tecnicamente e funzionalmente suddivise in base alla natura del potenziale inquinante in:

- Acque potenzialmente inquinabili da oli minerali
- Acque acide e/o alcaline
- Acque sanitarie
- Acque provenienti dai processi di denitrificazione
- Acque provenienti dai processi di desolforazione
- Acque potenzialmente inquinabili da polveri
- Acque meteoriche "chiare".

L'esigenza di mantenere separate le acque reflue per tipologia si traduce in reticoli fognari dedicati e distinti che colleghino le acque dalle zone di produzione ai punti di accumulo (vasche, serbatoi) i quali ultimi configurano in determinati casi essi stessi processi di trattamento (è il caso delle vasche di raccolta acque potenzialmente inquinabili da polveri di carbone, ceneri, gessi) ovvero punti di alimentazione dei processi di trattamento chimico-fisico.

Per esigenze di ottimizzazione delle aree e di organizzazione operativa, gli impianti di trattamento delle acque oleose, acide/alcaline e sanitarie sono stati riuniti in un'unica area di centrale e nel loro insieme costituiscono l'Impianto Trattamento Acque Reflue (ITAR) di centrale. Analogamente, l'Impianto di Trattamento delle Acque Ammoniacali (ITAA) e l'Impianto di Trattamento degli Spurghi di Desolforazione (ITSD) sorgono in altrettante aree dedicate della centrale e sono impianti specifici legati alle tecnologie di ambientalizzazione utilizzate DeNOx SCR e DeSOx.

A seguito della citata separazione asset fra le società ex Eurogen e Enel Produzione relativamente agli insediamenti in zona industriale di Brindisi si è reso necessario operare alcune modifiche impiantistiche finalizzate a:

- separare i reticoli fognari per aree di proprietà e destinazione dei reflui da trattare
- massimizzare il recupero delle acque meteoriche agli usi tecnologici di centrale
- migliorare la conformità degli impianti alla specifica disciplina degli scarichi di acque meteoriche.

Impianto ITAR

L'ITAR è costituito da tre linee di trattamento acque (disoleazione, trattamento chimico, ossidazione biologica) e da una linea di trattamento fanghi.

Dal 1998 le acque reflue trattate dall'ITAR sono completamente recuperate ai processi di centrale, pur preservando la possibilità di eseguire lo scarico nel corpo recettore. Tale scarico avviene dalla vasca finale, dotata di pozzetto "fiscale", a cui possono essere fatti pervenire gli effluenti trattati da ciascuna delle linee, ognuno dei quali a propria volta dotato di pozzetto "fiscale".

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 28 di Sheet of 74

Linea disoleazione

Essa consente la disoleazione delle acque che risultano essere inquinabili da oli, fino ad una portata di **150 m³/h**. Tali acque derivano da:

- spurghi e lavaggi di aree come sala macchine, zona ventilatori caldaia, locali compressori
- acque meteoriche provenienti dai bacini di contenimento dei serbatoi per oli combustibili, dalle aree scoperte interessate dal movimento dei combustibili e dalla zona trasformatori.

L'impianto è essenzialmente composto da:

- n.2 vasche di disoleazione in serie, della capacità totale di 2.000 m³
- un sistema di disoleazione a pacchi lamellari
- n.1 serbatoio di raccolta olio schiumato
- n.1 serbatoio di accumulo finale degli oli separati.

Le acque inquinabili da oli provenienti dalle varie parti dell'impianto tramite reti fognarie, arrivano in un pozzetto di raccolta e da qui vengono convogliate alla prima vasca di disoleazione (1.000 m³) dove avviene un primo trattamento di disoleazione con disc-oil. Questa vasca comunica tramite trappola con la successiva vasca (1.000 m³), dove avviene un ulteriore trattamento di disoleazione. Nella seconda vasca confluiscono, inoltre, le acque meteoriche del piazzale. Dalla seconda vasca, l'acqua è inviata ad un separatore acqua/olio del tipo a pacchi lamellari (110 m³). All'uscita dal separatore l'acqua è inviata alla linea chimica dell'ITAR per ulteriore trattamento chimico.

Gli oli separati nelle vasche di cui sopra sono inviati inizialmente nei serbatoi di raccolta e da qui pompati nel serbatoio di separazione acqua-olio (150 m³). Dal serbatoio di separazione acqua-olio, gli oli separati passano nel serbatoio finale di raccolta per il successivo recupero agli utilizzi di centrale.

Linea chimica

Le acque industriali potenzialmente inquinabili da acidi o alcali sono direttamente sottoposte a trattamento nella linea secondaria chimica per la precipitazione delle sostanze in sospensione e asportazione di quelle galleggianti. La linea è dimensionata per il trattamento fino ad una portata di **300 m³/h**.

Le acque da trattare derivano da:

- rigenerazioni delle resine a scambio ionico degli impianti di trattamento del condensato
- impianto di filtrazione del condensato
- rigenerazione di letti misti a scambio ionico degli evaporatori
- lavaggi riscaldatori Lyungstroem (RA)
- eventuali lavaggi della camera di combustione
- eventuali lavaggi dei precipitatori elettrostatici
- lavaggi del camino
- lavaggio acido dei generatori di vapore
- linea trattamento acque sanitarie
- reflui vari per la conservazione della caldaia, spurghi ciclo termico, ecc.

L'impianto è essenzialmente composto da:

- n.6 vasche di accumulo iniziale dislocate nell'isola produttiva
- n.2 serbatoi di accumulo (A e B) alimentati da torrino di ripartizione
- n.3 vasche di neutralizzazione primaria, reazione e flocculazione
- n.1 chiarificatore con annesso sfioratore e cassa raccolta oli
- n.1 vasca di neutralizzazione finale.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 29 di Sheet of 74

Le acque reflue alcaline e/o acide confluiscono tramite rete fognaria nelle 6 vasche di accumulo da dove il refluo viene inviato, tramite un torrino di ripartizione (7 m³), al serbatoio di accumulo (2.000 m³) che, in quel momento è posto in "carico".

Dall'altro serbatoio di accumulo (capacità 2.000 m³) posto in "scarico", il trattamento dell'acqua accumulata inizia facendo pervenire la stessa, per gravità a portata costante, in una prima vasca di alcalinizzazione (75 m³) dove si aggiunge latte di calce. Il refluo passa quindi nella seconda vasca di reazione (75 m³) dove viene dosato il cloruro ferrico per favorire la flocculazione e quindi nella terza vasca di flocculazione (75 m³) dove viene aggiunto un ulteriore quantitativo di latte di calce ed un polielettrolita che permette la formazione di fiocchi di maggiore dimensione e quindi più facilmente sedimentabili.

Il refluo passa poi al chiarificatore (900 m³) dove i fiocchi sedimentano sul fondo per essere inviati alla vasca dell'ispessitore della linea trattamento fanghi.

Le eventuali sostanze galleggianti (oli) accumulate in superficie vengono convogliate con uno sfioratore meccanico ad un contenitore superficiale che scarica nella cassa di raccolta sostanze galleggianti.

Le acque chiarificate arrivano alla vasca di neutralizzazione finale (150 m³) da dove vengono inviate ai serbatoi di stoccaggio delle acque industriali, dopo eventuale correzione del pH tramite iniezione di HCl.

E' possibile ricircolare l'effluente ai serbatoi di accumulo per il riprocessamento in caso di caratteristiche chimiche non soddisfacenti ai fini del riutilizzo.

Il dosaggio di calce è regolato da misuratori di pH con valore impostati; il dosaggio degli altri reagenti è regolato da misuratori di portata secondo un rapportatore prestabilito.

Linea ossidazione biologica

Essa consente il trattamento delle acque sanitarie, fino ad una portata di 100 m³/giorno.

Tali acque provengono dai servizi igienici, dalle docce degli spogliatoi e dalla mensa centrale e vengono raccolte in un reticolo separato per essere inviate al trattamento biologico del tipo a fanghi attivi.

L'impianto è essenzialmente composto da:

- n.1 vasca di accumulo iniziale
- un modulo di depurazione biologica comprendente due comparti di ossidazione ed un comparto di decantazione e ricircolo fanghi
- n.1 vasca di sollevamento intermedio
- una stazione di trattamento finale a raggi UV.

Le acque sanitarie si raccolgono in vasche poste in prossimità dei luoghi di produzione e da queste vengono pompate alla vasca di accumulo iniziale in zona ITAR, da cui, tramite pompe, vengono inviate al modulo di trattamento a fanghi attivi.

In questo modulo si sfrutta il metabolismo di microrganismi aerobici che ossidano la sostanza organica. Nel comparto di ossidazione, viene insufflata aria compressa a intervalli di tempo preimpostati. Nel comparto di decantazione avviene la sedimentazione dei fanghi formati che vengono riciccolati alla seconda vasca. Periodicamente dalla seconda vasca, per mantenere la giusta concentrazione di fanghi attivi, viene estratto fango a mezzo pompe ed inviato all'ispessitore della linea chimica.

Il refluo depurato viene quindi trasferito alla vasca di sollevamento intermedio e viene inviato a due sistemi a lampade UV per la ulteriore sterilizzazione biologica. Dopo il trattamento il refluo viene normalmente inviato ai serbatoi di accumulo dell'impianto di trattamento acque acide/alcaline per un trattamento di finitura.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 30 di Sheet of 74

Linea fanghi

Essa consente l'estrazione, l'ispessimento e l'evacuazione dei fanghi generatisi nei processi attuati nella linea chimica ed in quella biologica.

I fanghi estratti dal chiarificatore della linea chimica e quelli della linea biologica, confluiscono nell'ispessitore, dove, con l'aggiunta di soluzione polielettrolita e di cloruro ferrico, sono ispessiti e separati dall'acqua ancora presente.

Dall'ispessitore, i fanghi sono pompati in appositi filtri pressa per la loro disidratazione e successivamente caricati su cassoni per l'allontanamento; le acque, separate ritornano alla vasca di neutralizzazione primaria e flocculazione della linea chimica.

Le acque trattate dell'ITAR, ivi incluse quelle eventualmente provenienti da ITAA, sono integralmente recuperate dal 1998 ai cicli tecnologici di centrale.

Impianto ITSD

All'impianto ITSD giungono in modo continuo gli spurghi dei pre-scrubber degli impianti DeSOx ed in modo discontinuo quelli dei lavaggi degli scambiatori di calore rigenerativi (GGH), dei drenaggi vari, dei ricircoli, ecc. E' previsto anche il trattamento delle acque meteoriche che ricadono nelle stesse aree di impianto, di quelle raccolte nella rete di movimentazione solidi, delle acque di controlavaggio dell'impianto osmosi inversa, ed eventualmente, dell'effluente del trattato dall'ITAA.

L'impianto è dimensionato per trattare una portata di **500 m³/h** ed è suddiviso in due linee in parallelo, ognuna di potenzialità pari al 50% della portata di progetto e costituita da 2 stadi consecutivi di precipitazione e sedimentazione.

Il refluo in uscita dall'impianto ITSD viene per una quota parte trattato nell'impianto SEC (Sistema Evaporazione e Cristallizzazione), mentre il restante è recuperato ai processi DeSOX. L'assetto "ZLD - zero liquid discharge" è stato conseguito per la prima volta in data 08-08-2008 a valle delle attività impiantistiche di messa in servizio e regimazione degli impianti in questione e la risoluzione di alcune problematiche manifestatisi a carico di alcuni componenti.

Impianto ITAA

Nel settembre 2019, con l'istanza di modifica non sostanziale AIA, sono state dismesse alcune sezioni dell'ITAA ed in particolare le sezioni di pretrattamento, distillazione e condensazione ammoniacca, ispessimento e disidratazione fanghi dell'attuale. Sono state invece mantenute in servizio le sezioni di accumulo primario e secondario.

La gestione delle acque ammoniacate provenienti dallo scarico degli impianti di produzione ammoniacca gassosa dei quattro gruppi a carbone e dalle sentine della zona di stoccaggio ammoniacca in soluzione acquosa viene effettuata in questo modo:

- quando il contenuto di ammoniacca è inferiore a 15 ppm, i reflui sono inviati alla sezione di accumulo primario e da qui rilanciate all' ITAR-linea chimica e recuperato nei cicli tecnologici.
- quando la concentrazione è superiore a 15 ppm, le acque vengono inviate alla sezione di accumulo secondario e successivamente caricate su autobotti per il conferimento ad impianti di trattamento autorizzati.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 31 di 74 Sheet of

4.5.2 GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Le acque dei piazzali non interessati dalla movimentazione/stoccaggio di combustibili, reagenti e reflui di processo nonché le acque meteoriche che dilavano dalle coperture degli edifici sono recapitate al corpo recettore previo trattamenti di grigliatura e dissabbiatura, in ottemperanza al Regolamento Regionale n. 26/2013.

Le acque meteoriche che ricadono in aree potenzialmente inquinabili sono convogliate ai rispettivi trattamenti.

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 di altri scarichi 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.

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.

Per contenere la formazione di schiuma, che si forma per fenomeni naturali, è presente nell'opera di restituzione un sistema di abbattimento meccanico e dosaggio di prodotto antischiuma specifico.

La temperatura di scarico, misurata in continuo in prossimità del diffusore finale, non deve superare i 35°C.

Oltre a questo requisito di temperatura, occorre assicurare che, su un arco tracciato idealmente a 1.000 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.

Come previsto in AIA, periodicamente si effettuano misure da una imbarcazione alla distanza di mille metri dal punto di scarico.

4.5.4 SCARICHI ACQUE

Gli scarichi idrici principali sono 4 e sono tutti convogliati al mar Adriatico. Il trattamento delle acque meteoriche di seconda pioggia è previsto a valle del completamento degli interventi di adeguamento al Reg. Regionale n. 26/2013 (procedimento ID 106/871).

S1S	Acque di raffreddamento dei 4 gruppi, dei macchinari e degli evaporatori. Acque meteoriche di 2 ^a pioggia dell'area di Centrale.
S1N	Acque meteoriche 2 ^a pioggia dell'area Palazzina UMC
S2N	Acque meteoriche 2 ^a pioggia dell'area Sardelli
S4N	Acque meteoriche 2 ^a pioggia dell'area Caracciolo

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 32 di Sheet of 74

4.6 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

L'impianto è soggetto al Piano di Classificazione Acustica del Comune di Brindisi [deliberazione G.C. n. 487 del 27.09.06 e variante 2011]: l'area impianto è posta in "Classe VI Aree esclusivamente industriali", con una fascia perimetrale in Classe IV. L'area circostante è prevalentemente in Classe III, con fasce in Classe II lungo i 2 corsi d'acqua posti a Nord-Ovest e Sud-Est, come illustrato sinteticamente nella Figura seguente.

L'area posta a Sud è di pertinenza del Comune di San Pietro Vernotico (in bianco in Figura) che non ha provveduto alla definizione del Piano di Classificazione Acustica del territorio secondo le disposizioni della L.447/95 e della LR 3/2002; in tal caso per l'area a sud valgono i limiti derivanti dall'art. 6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991 e si fa riferimento, a "Tutto il territorio Nazionale", della Tabella sottostante.

Zonizzazione	Limite diurno Leq dB(A)	Limite Notturno Leq dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (Decreto Ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (Decreto Ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968.

	<p>Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 33 di Sheet of 74</p>

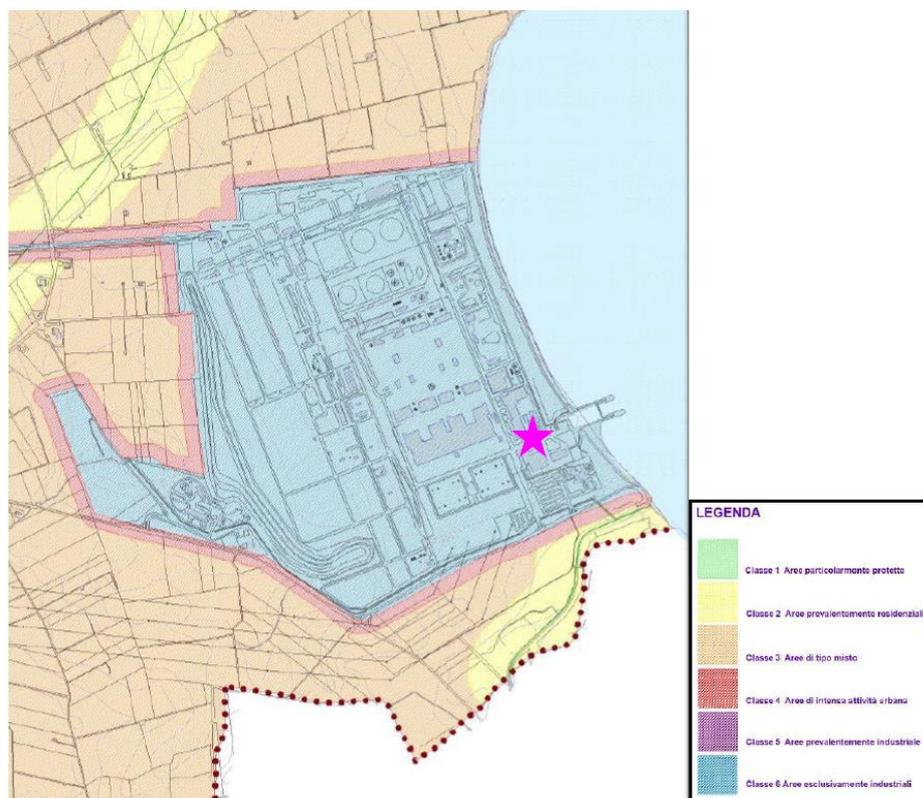


Figura 4.6 – Classificazione Acustica del Comune di Brindisi (variante 2011 – Tavola 02a); con l'asterisco è identificata l'area dell'opera in progetto.

Per qualsiasi approfondimento si rimanda alla documentazione autorizzativa con lo studio di impatto acustico: Capacity Strategy Italia – C.le Brindisi - Progetto di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas - Studio di Impatto Ambientale (art.22 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.

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.

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.

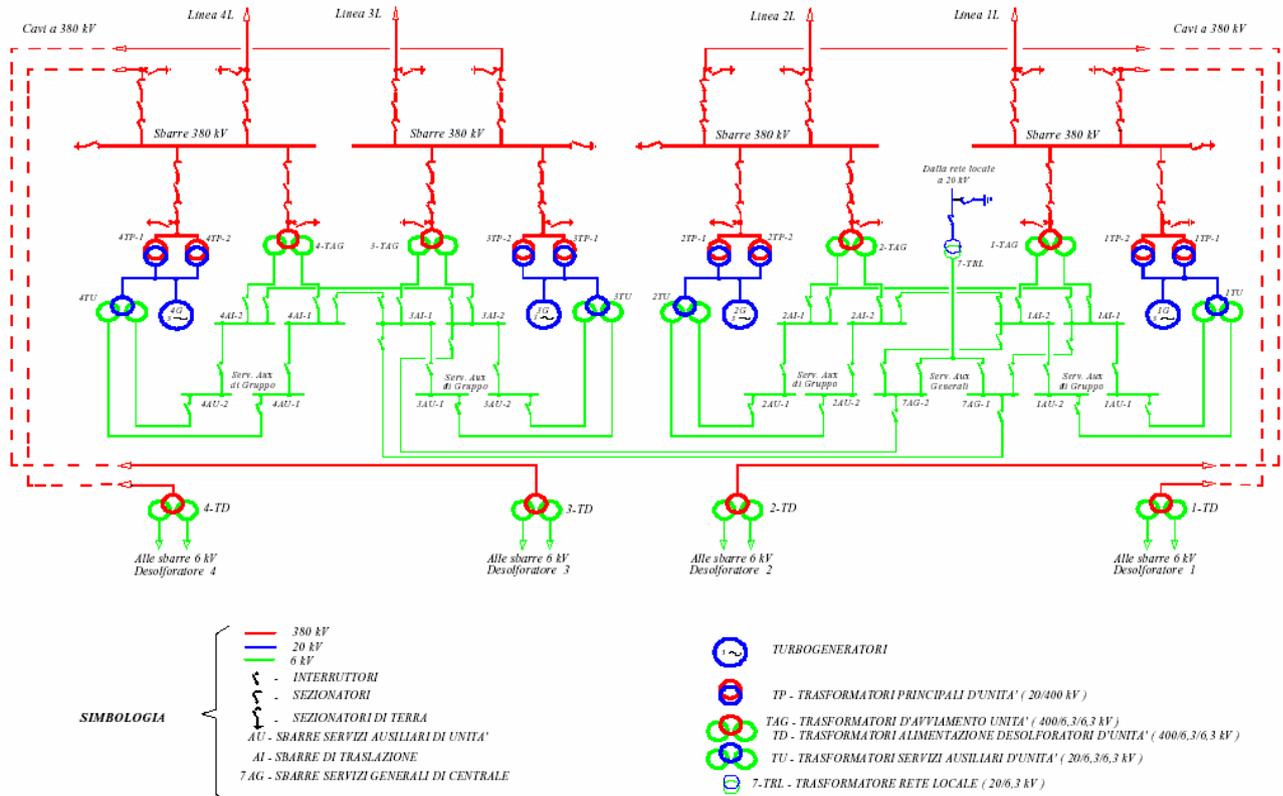


Fig.4.7 - Schema unifilare a 380 kV

Ogni sezione inoltre è dotata di:

- un trasformatore da 70 MVA per alimentare i servizi ausiliari con energia prelevata dalla stesse rete di trasporto a 380 kV nelle fasi di avviamento (TAG)
- un trasformatore da 70 MVA per alimentare i servizi ausiliari con energia prelevata dalla stesso alternatore durante il funzionamento del gruppo (TU)
- un trasformatore da 70 MVA per alimentare l'impianto di desolfurazione con energia prelevata dalla stesso alternatore durante il funzionamento del gruppo (TD)

E' prevista infine la possibilità di alimentare i servizi generali di impianto con una alimentazione da rete di distribuzione locale a 20 kV tramite un trasformatore TRL da 6,3 MVA.

Normalmente le sbarre 6 kV dei servizi ausiliari di ogni sezione (AU1 ed AU2) vengono alimentate dal trasformatore TU, il cui primario è direttamente collegato al condotto 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.

Dalle stesse sbarre a 380 kV è derivata l'alimentazione via cavo per il trasformatore TD di alimentazione dell'impianto di desolfurazione.

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

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 35 di Sheet of 74

I livelli di tensione dei servizi ausiliari è 6 kV e 0,380 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 0,380 kV.

Le utenze a 6 kV e 0,380 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 il trasformatore 7TRL. La commutazione di tale alimentazione avviene senza causare alcuna interruzione di servizio.

Per l'alimentazione delle utenze ininterrompibili in corrente alternata a 230 V di ogni unità (regolazione coordinata, DCS, sistemi di controllo e supervisione in genere tra cui quelli di turbina e caldaia, telecomandi, sistema blocchi, regolazione E/H, ecc.), vengono impiegati due sistemi UPS collegati alle sbarre 400V ed in emergenza da una batteria al piombo a 220 V da 1.600 Ah, 107 elementi.

L'alimentazione in corrente continua a 110 V è riservata ai circuiti di comando e di segnalazione, quella a 220 V ai motori dei servizi di emergenza, valvole solenoidi e all'impianto luce di sicurezza. Per ogni sezione sono previste una batteria a 110 V da 1.600 Ah, 53 elementi ed una batteria al piombo a 220 V da 3.800 Ah, 107 elementi.

In condizioni di black-out i servizi ausiliari privilegiati vengono alimentati, per ogni unità, da un gruppo elettrogeno da 850 kW.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 36 di Sheet of 74

5. DESCRIZIONE IMPIANTO CON NUOVO CCGT

Come descritto brevemente nell'oggetto, il progetto prevede l'installazione di un ciclo combinato (CCGT) di circa 1680 MWe in configurazione due su uno, 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 della esistente TV unità 1.

La configurazione finale di impianto verrà raggiunta tramite diverse fasi, con la messa fuori servizio delle unità a carbone esistenti.

FASE 1: unità turbogas 1A in ciclo aperto su camino di bypass, con la messa fuori servizio delle unità a carbone esistenti.

FASE 2: funzionamento TG1A & TG1B in ciclo aperto su camino di by-pass; fuori servizio delle unità a carbone esistenti.

FASE 3: funzionamento in ciclo combinato BS1A & BS1B (2+1); fuori servizio delle unità a carbone esistenti.

La prima turbina a gas ad essere costruita, denominata TG 1A, è predisposta con camino di by-pass e può erogare potenza in modo indipendente (funzionamento in ciclo aperto). Una volta entrata in esercizio commerciale si procederà con la seconda unità turbogas, denominata TG 1B, anch'essa predisposta con camino di by-pass per funzionare in ciclo aperto. La terza fase prevede la chiusura di entrambi i cicli aperti con la realizzazione di caldaie a recupero ed il montaggio in sala macchine di una nuova turbina a vapore, al posto della TV1 esistente. In questa fase finale in ciclo combinato si raggiungerà la massima potenza installata, che sarà di circa 1680 MWe in base delle prestazioni dei potenziali fornitori. L'intervento prevede la fermata delle unità a carbone in corrispondenza delle necessità di fermata per consentire i lavori sull'esistente TV1 o per gli allacci sulla stazione elettrica; il fuori servizio dell'ultima unità a carbone sarà in concomitanza con la messa in esercizio commerciale della nuova unità.

Le caratteristiche del nuovo impianto saranno 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 ammoniaca consente di raggiungere, nel ciclo combinato 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.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 37 di Sheet of 74

5.1 DESCRIZIONE GENERALE

Nell'Allegato [7], doc. PBITC00662, Brindisi - Bilancio Termico è sinteticamente rappresentato lo schema della nuova centrale nelle tre fasi.

Il nuovo CCGT sarà posizionato in area gruppo 1, con la sola eccezione della turbina a vapore che sarà installata direttamente in sala macchine, al posto della TV del gr. BS1.

La sistemazione generale delle nuove opere è riportata nella planimetria generale dell'impianto PBITC00921 di cui all'Allegato [3] Planimetria Generale d'impianto.

5.2 COMBUSTIBILI UTILIZZATI NUOVO IMPIANTO

L'alimentazione del ciclo combinato è esclusivamente a gas metano con un consumo di gas, in assetto finale di ciclo combinato, di circa 260000 Nm³/h. La pressione minima all'interfaccia con SNAM, necessaria per alimentare i nuovi TG senza l'aiuto di compressori gas, è 48 barg (*) e il posizionamento dei compressori è attualmente valutato nello studio di sistemazione.

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

5.3 EFFLUENTI GASSOSI

Il nuovo CCGT, nel funzionamento in ciclo combinato, rispetterà i seguenti limiti di emissione (valori riferiti su base oraria):

- 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 di ogni unità 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, l'acqua proveniente dai pozzi, dal consorzio ASI, dall'acquedotto e quella di recupero dai cicli produttivi. Il nuovo ciclo combinato saranno progettato per minimizzare l'uso di acqua.

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 38 di Sheet of 74

5.4.1 ACQUA DI MARE

L'acqua di mare continuerà ad essere prelevata per il raffreddamento del condensatore e degli ausiliari delle macchine principali.

La portata d'acqua di raffreddamento al condensatore esistente ($\sim 22,5 \text{ m}^3/\text{s}$) risulta adeguata anche per il nuovo utilizzo, quindi il sistema acqua di circolazione e il condensatore potranno essere riutilizzati per il nuovo CCGT, dopo opportuno revamping (sarà valutata la sostituzione di eventuali componenti non recuperabili). Per il raffreddamento degli ausiliari verranno previste nuove pompe da inserire nell'opera di presa gr.1.2.

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.

5.4.3 ACQUA INDUSTRIALE

L'acqua industriale:

- sarà utilizzata come acqua antincendio
- continuerà ad essere utilizzata per il raffreddamento delle tenute di alcune pompe

Verrà realizzato il collegamento alla rete di acqua industriale esistente di centrale alimentate da varie sorgenti (pozzi, recupero acque ITAR, consorzio ASI).

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 dei nuovi GVR, al fine di mantenere costante la concentrazione salina dell'acqua negli evaporatori e al di sotto dei limiti prefissati, per evitare il trascinamento di sali da parte del vapore;
- Per reintegrare la perdita continua di vapore saturo dalla torretta degasante dei GVR
- Per reintegrare il vapore di sfiato durante l'avviamento del ciclo termico e altre perdite.

Il consumo medio continuo previsto per l'acqua demi, per assolvere i consumi di cui sopra, sarà di circa $15\text{-}20 \text{ m}^3/\text{h}$ per ciascuna sezione del nuovo CCGT.

Verrà mantenuto l'impianto di produzione e gli stoccaggi esistenti.

5.5 EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI)

La realizzazione del nuovo ciclo combinato, prevede la realizzazione di una rete dedicata alla raccolta dell'acqua meteorica che verrà convogliata in un pozzetto di presa e pompaggio fino al raggiungimento del volume definito come prima pioggia (2,5 mm di pioggia sull'area convogliata); questa verrà inviata nell'adiacente vasca di raccolta esistente, in testa all'ITAR. L'acqua in eccesso verrà raccolta nel pozzetto (oltre i primi 2,5 mm), sarà considerata acqua meteorica di seconda pioggia e previo trattamento di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione sarà inviata allo scarico a mare.

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

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 39 di Sheet of 74

All'ITAR 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).

I punti di scarico S1S, S1N, S2N e S4N saranno mantenuti.

Nell'Allegato [8], doc. PBITC00410, è riportato il bilancio previsto in condizioni nominali e il suo confronto con analogo bilancio dell'impianto attuale.

5.6 LIMITI RUMORE

Le emissioni sonore correlate all'esercizio del nuovo CCGT non differiranno significativamente dall'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.

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".

Per i dettagli si rimanda allo studio di impatto acustico, doc. Progetto di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas - Studio di Impatto Ambientale (art.22 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 evacuerà il CCGT connettendo ciascuna turbina a gas o vapore (~650 MVA cad) ad una linea.

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). Fermata unità 1, 2, 3 e 4.	Collegamento del TG 1A alla stazione del gruppo 2. Vedi Allegato [12] PBITC00338.
Installazione TG 1B: funzionamento in ciclo aperto (OCGT).	Collegamento del TG 1B alla stazione del gruppo 4 o 3. Vedi Allegato [15] PBITC00337.
Chiusura in ciclo combinato 2 su 1 (TG 1A/1B+GVR 1A/1B+TV1).	Connessione TV1 collegata al gr. 1. Vedi Allegato [13] PBITC00339.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 40 di Sheet of 74

6. DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI

Nel seguito vengono descritte le principali apparecchiature, che verranno realizzate in accordo alle tre fasi di progetto già descritte.

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. 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. Si valuterà la possibilità di includere un sistema "fogging" o equivalente per l'incremento delle prestazioni in alcuni periodi dell'anno (raffrescamento aria ingresso turbina a gas).

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 ad 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 previsto un camino di by-pass che consentirà l'esercizio della sola turbina a gas, svincolato da quello della turbina a vapore.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 41 di Sheet of 74

6.3 TURBINA A VAPORE

La Turbina a vapore (TV) verrà installata sul cavalletto esistente della turbina dell'unità 1. 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 nei due 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, da utilizzare per le fasi di primo avviamento e in caso di anomalia della turbina a vapore. Il sistema è comunque dimensionato per il 100% della portata del vapore di turbina, quindi in grado di far funzionare la turbina a gas anche a pieno carico.

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 BS1 sarà incrementata a circa 28-30 m³/s, per consentire, con la taglia massima di Power Train disponibile sul mercato, il rispetto della temperatura allo scarico di 35°C, l'incremento termico sull'arco a 1.000 m dal punto di scarico non sarà superiore a 3°C e rispetto al punto indisturbato come già imposto dal vigente Piano di Monitoraggio e Controllo nel rispetto del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Il condensatore sarà inoltre provvisto dei seguenti ausiliari:

- 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 e delle condotte di adduzione fino al condensatore esistente. Verranno recuperate anche le pompe acqua circolazione esistenti, con interventi di revamping e ottimizzazione (eventuale potenziamento per ridurre il differenziale di temperatura) a valle dell'assegnazione del fornitore del Power Train e della definizione delle macchine. Anche il sistema di restituzione esistente, in uscita dal condensatore, verrà riutilizzato.

E' previsto l'installazione di un nuovo condensatore; in alternativa sarà valutato il possibile recupero, con relative attività di modifica ed adattamento.

6.5 AUSILIARI DI IMPIANTO

Generatore di vapore ausiliario

Le due caldaie ausiliarie esistenti da 60 t/h verranno riutilizzate 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 del nuovo gruppo.

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 42 di Sheet of 74

Compressore gas naturale

La Turbina a gas che sarà installata è di serie H ed avendo un elevato rapporto di compressione (circa 20), richiede un valore minimo garantito di pressione piuttosto alto in ingresso alla macchina. A seconda dell'effettiva pressione di consegna del gas dal metanodotto SNAM Rete gas, potrebbe rendersi necessario installare un compressore, per cui è stato individuato uno spazio dedicato, all'interno della stazione gas- vedi Allegato [3] doc. PBITC00921 (pos. n.8).

Sistema trattamento gas naturale

La centrale non è attualmente rifornita da gas naturale e va realizzato un collegamento nuovo, a partire dal gasdotto SNAM che scorre a circa 7 km a nord dell'asse attrezzato di Brindisi Nord. La tubazione sarà stesa lungo tutto l'asse attrezzato (circa 8 km) fino ad arrivare al perimetro di centrale di Brindisi Sud, dove verrà installata la nuova stazione gas di regolazione della pressione e filtrazione prevista per il ciclo combinato. Per il posizionamento vedi allegato [3], doc. PBITC00921. Per maggiori dettagli sul collegamento tra la centrale e la rete di distribuzione SNAM si rimanda agli allegati [16] e [17].

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.

Gli eventuali sfiati prodotti durante fasi transitorie saranno convogliati in zona sicura in accordo alle prescrizioni delle normative vigenti.

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. Il circuito di raffreddamento ausiliari sarà raffreddato utilizzando acqua di mare, tramite pompe dedicate inserite nell'opera di presa gr.1 e 2.

Impianto acqua industriale

Verrà utilizzato il sistema di produzione esistente di centrale.

Impianto produzione acqua demineralizzata

Verrà utilizzato il sistema di produzione acqua demi esistente.

Sistema di protezione antincendio

Il nuovo ciclo combinato sarà dotato di un sistema di rilevazione automatica di incendio, segnalazione manuale e allarme, a copertura delle aree a più elevato rischio, quali le apparecchiature meccaniche principali, i trasformatori, le sale e cabinati con apparecchiature elettriche e/o elettroniche. Dove adeguato, sarà installato un sistema per la rivelazione di fughe gas naturale. Gli allarmi / stati dei sistemi di rivelazione incendio / gas saranno riportati nella sala controllo.

L'alimentazione idrica antincendio per le nuove utenze sarà derivata dall'impianto antincendio esistente, costituito da una riserva di acqua per uso esclusivo (acqua industriale), elettropompa

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 43 di Sheet of 74

e motopompa Diesel, e sistema mantenimento pressione. La rete esistente di tubazioni acqua antincendio sarà opportunamente modificata per alimentare le nuove utenze antincendio, idranti e impianti a diluvio; le nuove tubazioni saranno in PEAD se interrato o in acciaio se a vista. Sono previsti impianti ad acqua spruzzata (a diluvio) automatici per la protezione dei trasformatori principali, delle casse 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 delle turbine 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 ad esempio 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 comprende 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:

- sala controllo
- uffici
- 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 nelle fosse bombole esistenti, 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'ammoniaca è già presente in centrale con n. 4 serbatoi di cap. 500 m³ per i consumi del nuovo ciclo termico. Verrà utilizzato lo stoccaggio esistente, insieme con tutti gli ausiliari, la

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 44 di Sheet of 74

piazzola di scarico autobotti ed il sistema di raccolta acque ammoniacali seguirà i criteri di gestione attuale (vedi par. 4.5.1.).

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 1 & 2) 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 1 e GVR 2) 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 e comando dei nuovi impianti automatici antincendio, collegato anche 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
- Campionamento chimico per ogni GVR e ciclo termico

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 45 di Sheet of 74

- Rete LAN per uffici (switches, patch panels, prese, cavi connessione – no cavi potenza, stampanti, etc) per le nuove unità
- Arredamenti di sala controllo (banchi operatori ed area servizi generali solo)
- 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 Brindisi sono riportati nell' Allegato [13] PBITC00339 –Brindisi –Schema elettrico unifilare relativo all'assetto finale. Si riporta anche in Allegato [12] PBITC00338 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. PBLTR00337 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:

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

- Revisione dell'attuale stallo sez. 2 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 nuovo stallo sopra e il blindato GIS connesso al trasformatore principale TP della Turbina a Gas.
- 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.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 46 di Sheet of 74

- 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. 4 (o 3) 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 nuovo stallo sez. 4 (o 3) di cui sopra e il blindato GIS connesso al trasformatore principale TP della Turbina a Gas.
- 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.
- 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

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 47 di Sheet of 74

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 degli attuali stalli sez. 1 in aria a 380 kV comprendente la sostituzione degli interruttori di linea e ausiliari.
- Trasformatori 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 ridonati 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

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 PBITC00339 e la fasi proposte di Early Power, previa Autorizzazione, sono mostrate nel PBITC00338 e nel PBITC00337.

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.

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 48 di Sheet of 74

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.

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 un TAG esistente predisponendo sugli arrivi del quadro MT con un sistema di trasferimento manuale e commutazione a tensione residua (Syncrocheck).

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 49 di Sheet of 74

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.

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.

	<p>Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 50 di Sheet of 74</p>

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.

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 (principalmente costituiti dagli edifici uffici, officine, e magazzino materiali leggeri, portineria, spogliatoi e pensiline parcheggi);
- Movimentazione e smaltimento del materiale demolito e scavato.

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;

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 51 di Sheet of 74</p>

- Trattamento di vibroflottazione o vibrocompattazione dei terreni;
- Nuovo collegamento al sistema acqua di circolazione;
- Fondazioni profonde e superficiali di macchinari principali e secondari;
- Fondazioni profonde e superficiali di edifici principali e secondari;
- Fondazioni profonde e superficiali dei nuovi edifici uffici, officine, spogliatoio e magazzino materiali leggeri;
- 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.);
- Vasca di prima pioggia;
- Recinzione;
- Aree parcheggio;
- Strade interne e illuminazione, parcheggi;
- Eventuale sistemazione a verde.

Si prevede indicativamente che il volume di terra scavata sarà pari a 60.000 m³, con una profondità di scavo massima di 5,00 m.

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 i nuovi TG e per gli ausiliari fondazioni di tipo profondo.

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

La nuova turbina a vapore verrà installata al posto della turbina del gruppo 1, attualmente in funzione e della stessa taglia. 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 carro ponte 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. Le fondazioni consisteranno in plinti di dimensioni variabili in pianta, collegate fra loro da travi rovesce.

6.8.3 EDIFICIO ELETTRICO TG

L'edificio elettrico TG sarà in struttura metallica e chiuso con pannelli di tipo sandwich, con solette dei piani in cls su lamiera grecata. Sono previsti due piani di servizi per la disposizione dei quadri, apparecchiature di elettro/automazione e la sala controllo.

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

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 52 di Sheet of 74

In accordo alle informazioni disponibili in questa fase, si ipotizza che le fondazioni saranno di tipo profondo. Le fondazioni consisteranno in plinti di dimensioni variabili in pianta, collegate fra loro da travi rovesce.

6.8.4 EDIFICIO ELETTRICO TV

L'area elettrica a servizio della TV sarà ricavata all'interno dell'edificio esistente. Per dimensioni e volumetrie si rimanda all'Appendice A- Tabella a).

6.8.5 RETE INTERRATI

Si realizzerà una nuova rete di acque bianche (acqua piovana su strade e piazzali), che verrà convogliata in una vasca di prima pioggia da realizzare in prossimità dell'edificio TG. Si realizzerà quindi il collegamento fra questa vasca e l'impianto ITAR esistente, nonché l'allacciamento allo scarico attuale della seconda pioggia.

Saranno previste nuove reti per le acque oleose e acide che verranno convogliate in nuove vasche e quindi rilanciate all'impianto di trattamento esistente.

6.8.6 NUOVA STAZIONE GAS

Si realizzerà una nuova stazione gas opportunamente segregata dal resto dell'impianto con una recinzione. La stazione consisterà di plinti su fondazioni 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, esso sarà incluso in un edificio dedicato.

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

6.8.7 EDIFICIO UFFICI, SPOGLIATOI

L'edificio sarà su tre piani (il primo previsto per parcheggi), in struttura metallica chiuso con pannelli di tipo sandwich oppure in calcestruzzo armato.

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. Le fondazioni consisteranno in plinti di dimensioni variabili in pianta, collegate fra loro da travi rovesce.

6.8.8 EDIFICIO MAGAZZINO MATERIALI LEGGERI E OFFICINE

L'edificio sarà monopiano, in struttura metallica e chiusi con pannelli di tipo sandwich oppure in calcestruzzo armato. In esso si prevedrà l'installazione del carroponte per la movimentazione dei componenti principali.

Le fondazioni saranno le medesime di quelle previste per l'edificio uffici.

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

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 53 di Sheet of 74

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 54 di Sheet of 74

7. INTERVENTI DI PREPARAZIONE DELLE AREE, DEMOLIZIONE E FASI

7.1 SEQUENZA ATTIVITÀ DI DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE

Nell'ambito del progetto di rifacimento, occorre realizzare diverse demolizioni e rilocalizzazioni 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. PBITC00920, per le nuove opere al doc. PBITC00921, 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 dei parcheggi imprese e personale di centrale, zona sud est pos. 19, al fine di procedere alla costruzione dei nuovi uffici.

Nella stessa area verrà realizzato un nuovo edificio che raccoglierà le esigenze del personale di esercizio e comprenderà:

- parcheggio,
- uffici personale,
- spogliatoi,
- magazzino materiali leggeri

L'edificio sarà su due piani per la parte uffici e spogliatoi (sotto i quali saranno realizzati i parcheggi), ad un piano unico quello del magazzino. Vedi pos. 13, 13a, 13b dell'Allegato [3]. La portineria di centrale verrà ricostruita nella pos. 13C.

Una volta trasferito il personale di centrale nei nuovi uffici sarà possibile demolire tutta l'area pos. 25, 22, 26, 24 e portineria della planimetria Allegato [4]. L'edificio materiali pesanti pos. 23 non subirà modifiche, mentre l'edificio mensa (pos. 20) sarà utilizzato anche per la logistica di cantiere, oltre che a quella di esercizio.

Una volta resa libera l'area per il nuovo gruppo si procederà con la protezione dei canali di restituzione acqua condensatrice (pos. 36a), tramite piastre metalliche provvisorie (per la durata della fase cantiere).

	<p>Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19 Pagina 55 di Sheet of 74</p>

7.1.2 ATTIVITÀ DI CANTIERE UNITÀ TURBOGAS 1A IN CICLO APERTO

Verrà realizzato il montaggio della prima unità turbogas 1A, comprensiva di ausiliari, edificio, camino di bypass e pipe rack di collegamento verso sala macchine. Tra gli ausiliari saranno installati gli scambiatori del circuito chiuso, raffreddati ad acqua di mare. Le pompe relative saranno installate nell'opera di presa dell'unità 1-2 (pos.34). Sarà realizzato il collegamento del gas metano dal punto di consegna alla fence di impianto a Brindisi Nord fino alla turbina a gas, inclusa stazione REMI e compressore.

7.1.3 ATTIVITÀ DI CANTIERE UNITÀ TURBOGAS 1B IN CICLO APERTO

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

7.1.4 ATTIVITÀ DI CANTIERE PER CHIUSURA IN CICLO COMBINATO

Il completamento del ciclo combinato per entrambe le unità comprenderà la costruzione delle caldaie a recupero e dei camini finali. La turbina a vapore sarà installata in sala macchine al posto dell'unità 1 e collegata al condensatore.

7.2 AREE DI CANTIERE

L'area che si rende necessaria per le attività di Costruzione di un singolo CCGT da 840 MWe è stimabile in circa 25.000 m², da utilizzare per gli uffici Enel & Contractors di costruzione / commissioning (7000 m² previsti) e per lo stoccaggio dei materiali (18.000 m² previsti). Nel caso di due unità si possono fare sinergie mantenendo la stessa area uffici.

All'interno dell'impianto di Brindisi, l'area logistica di cantiere potrà essere allestita nella porzione di terreno indicata in colore blu nell'immagine seguente.

Tale area, avente un'estensione di circa 24.000, potrà idoneamente essere utilizzata durante la realizzazione della prima unità.

Per la realizzazione della seconda unità, qualora si riscontrasse la necessità di allestire ulteriori aree di cantiere (essenzialmente come aree di stoccaggio temporaneo e prefabbricazione), queste potranno essere recuperate allestendo anche altre aree limitrofe attualmente libere in area domes.

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;

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19 Pagina 56 di 74 Sheet of</p>

- 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 dotate di riscaldamento, condizionamento, rete dati e rete telefonica.

Tali infrastrutture verranno ricavate all'interno dell'attuale edificio mensa, la cui struttura interna verrà modificata di conseguenza: l'ala SUD rimarrà ad uso mensa & sala refettorio, mentre l'ala NORD sarà resa disponibile al cantiere.

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.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 57 di Sheet of 74

7.2.1.4 ACCESSI AL CANTIERE

Considerata la tipologia della Centrale di Brindisi e tenuto conto che la stessa sarà in esercizio durante le fasi di realizzazione del nuovo ciclo combinato, si prevede di mantenere la viabilità interna di cantiere quanto più possibile “disgiunta” da quella ordinaria legata all’esercizio di impianto, nell’ottica di impattare il meno possibile con l’esercizio. L’area di cantiere, pertanto, rimarrà segregata rispetto alla centrale e il suo accesso avverrà direttamente dall’esterno della Centrale esistente attraverso una nuova portineria. Il nuovo accesso, con annessa nuova pesa di cantiere, dovrà essere realizzato sistemando l’attuale area antistante l’edificio mensa e utilizzata attualmente come parcheggio dal personale delle Imprese che lavorano all’interno della centrale.

Il parcheggio delle maestranze, sia operanti presso il nuovo cantiere sia all’interno della Centrale, verrà ricavato riattivando i parcheggi già esistenti in area imprese. Una navetta garantirà il collegamento con la portineria di Centrale. Eventualmente, si potrà valutare di riattivare il varco maestranze (solo per personale a piedi) presente in area parcheggi per il solo personale di manutenzione operante per la UB.

Gli accessi principali sono mostrati nella figura in basso.



 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 58 di Sheet of 74

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 parcheggi;
- Realizzazione nuovo edificio uffici, spogliatoi, magazzino materiali leggeri;
- Preparazione nuovo ingresso di cantiere e modifiche edificio mensa;
- Sistemazione aree e installazione delle infrastrutture di cantiere.

Successivamente, verranno effettuate le seguenti attività necessarie per la messa in servizio del primo 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 industriali
- demolizione attrezzature fossa bombole idrogeno
- demolizione platee e strade esistenti per permettere l'inizio dei lavori di fondazione del nuovo turbogruppo;
- realizzazione edificio elettrico
- fondazioni turbogruppo 1A
- 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 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 macchina per TV e smontaggio TV esistente Gr.1 e demolizione condensatore
- demolizione parziale del cavalletto turbina per futuro alloggiamento nuova TV
- demolizione generatore TV1
- montaggio nuova TV con relativo nuovo condensatore

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 59 di Sheet of 74

- BOP meccanico, tra cui il prolungamento del pipe rack.

Occorre segnalare che il funzionamento del nuovo impianto a ciclo combinato 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) 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:

- 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).

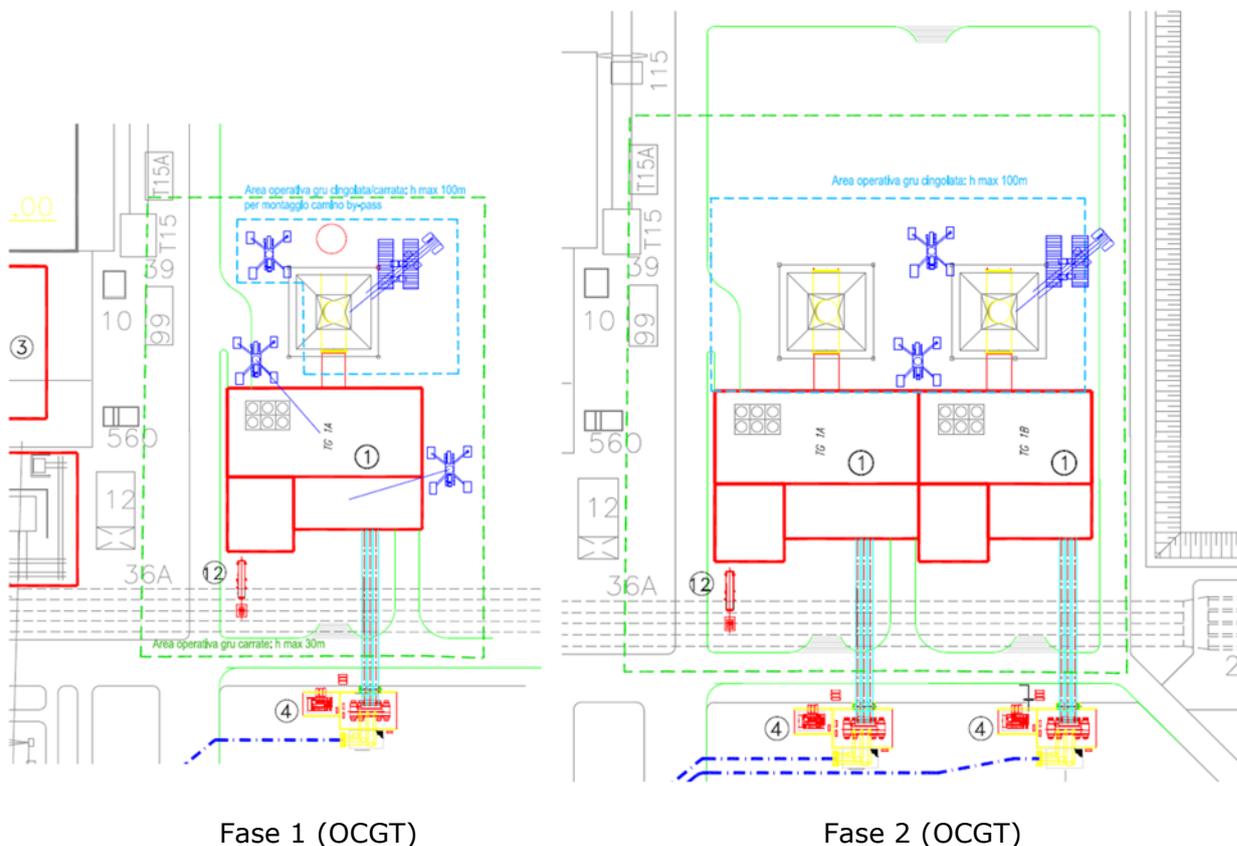
I mezzi utilizzati per la costruzione saranno indicativamente i seguenti, anche se la loro tipologia esatta verrà scelta dall'appaltatore che si aggiudicherà i contratti di montaggio e realizzazione:

- Escavatori gommati e cingolati
- Pale e grader
- Bulldozer
- Vibrofinitrici e rulli compattatori
- Betoniere e pompe carrate per calcestruzzo
- Sollevatori 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)

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.

- Autogrù cingolata (montaggio parti in pressione GVR) tipo Terex CC2800 (600 ton): altezza del tiro max indicativamente 95m, 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 riporta in basso una serie di piante e sezioni tipo durante le diverse fasi di cantiere, con evidenza dei principali mezzi di sollevamento.



	<p>Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19</p> <p>Pagina 62 di Sheet of 74</p>

7.2.5 QUANTITÀ E CARATTERISTICHE DELLE INTERFERENZE INDOTTE

Materiali e rifiuti

Nel seguito sono quantificati indicativamente i movimenti terra e solidi generati dalle attività di cantiere relative alle opere riportate nelle tabelle dell'Appendice A.

Opere civili:

- Scavi e trasporti a discarica: 11.000 m³
- Vibroflottazioni impronta area nuova turbina a gas
- Calcestruzzi: 29.000 m³
- Conduit e tubi interrati: 35.000 m
- Pannellatura per edifici e coperture: 12.000 m²
- Strutture metalliche: 2.400 tonnellate

Demolizioni:

- Edifici esistenti – Volumi totali fuori terra (vuoto per pieno): 91.000 m³
- Murature, tramezzi, coperture, pavimentazioni: 11.000 m³
- Demolizione Calcestruzzi Strutturali: 3.000 m³
- Carpenterie Metalliche: 1300 t

In relazione alle quantità dei materiali risultanti dalle demolizioni si precisa quanto segue:

- I calcestruzzi provengono per la maggior parte dalle strutture dei piani interrati/seminterrati degli edifici da demolire.
- La demolizione delle strutture/piani interrati, di cui al precedente punto, sarà valutata con maggior precisione in una fase successiva del progetto, ma si rende comunque necessaria per le interferenze con le fondazioni superficiali/profonde delle nuove opere. Tale fase di demolizione comporta a sua volta una fase successiva di riempimento per circa 11.000 m³.
- Il quantitativo di carpenterie metalliche indicato è al netto delle demolizioni/smontaggi da eseguire in Sala Macchine.

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 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.

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 63 di Sheet of 74

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 nei punti autorizzati. In mancanza della possibilità di trattamento presso l'ITAR di centrale, i reflui verranno raccolti e smaltiti presso centri autorizzati;
- 3) acque di aggotamento: 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 aggotamento 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 sarà 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 dipenderà quindi sia dal momento della giornata considerata sia dalla fase in cui il cantiere si troverà.

La composizione del traffico veicolare indotto dalla costruzione dell'unità in oggetto sarà 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.

8. PROGRAMMA CRONOLOGICO

Nell'allegato [10] 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.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 64 di Sheet of 74

TABELLA I

CARATTERISTICHE DI RIFERIMENTO DEL GAS NATURALE

Le condizioni di design del gas naturale che passa nella linea di gasdotto più vicino all'impianto sono:

Massima pressione (design)	75 barg
Minima pressione garantita	33 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

Va realizzato un collegamento tra la centrale e la rete di distribuzione SNAM. Per maggiori dettagli si rimanda agli allegati [16] e [17].

Diametro di interfaccia alla macchina, richiesto per i consumi del nuovo CCGT è 14" (350 mm).

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 65 di 74 Sheet of

TABELLA II

EMISSIONI IN ATMOSFERA

Nella seguente tabella sono riportati i principali risultati dello studio, riferiti ad ogni singola unità del ciclo combinato e basati su 8760 ore di funzionamento annuo:

	VALORI	U.M.
Temperatura uscita fumi	75÷100	°C
Portata fumi per ciascun TG+GVR	4.150.000	Nm ³ /h
EMISSIONI		
SO ₂	-	mg/Nm ³
NO _x	10	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%.

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	4.150.000	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%.

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 67 di Sheet of 74

Alternatore TV1

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 (max. 20 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

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 68 di Sheet of 74

TABELLA IV

BILANCIO GENERALE DI MASSA

BILANCIO GENERALE DI MASSA DELL'IMPIANTO CON NUOVO CICLO COMBINATO:

1a FASE: TG 1A

2a FASE: TG 1A + TG 1B

3a FASE: TG 1A/1B + GVR 1A/1B + TV1

INGRESSI

GAS NATURALE

Attuale fornitura all'impianto	0	Nm ³ /h
Futura fornitura all'impianto		
1a Fase :	130000	Nm ³ /h
2a Fase :	260000	Nm ³ /h
3a Fase :	260000	Nm ³ /h

ACQUA

Situazione attuale:

Acqua di mare per raffreddamento impianti	360000	m ³ /h (100 m ³ /s)
Acqua da pozzi:	324	m ³ /h
Acqua da consorzio ASI	81	m ³ /h
Acqua potabile da acquedotto:	21	m ³ /h

Situazione futura 1a fase:

Acqua di mare per raffreddamento impianti	5000	m ³ /h (1,4 m ³ /s)
Acqua da pozzi:	~0	m ³ /h
Acqua da consorzio ASI:	~0	m ³ /h
Acqua potabile da acquedotto:	21	m ³ /h

Situazione futura 2a Fase:

Acqua di mare per raffreddamento impianti	5000	m ³ /h (1,4 m ³ /s)
Acqua da pozzi:	~0	m ³ /h
Acqua da consorzio ASI:	~0	m ³ /h
Acqua potabile da acquedotto:	21	m ³ /h

Situazione futura 3a fase:

Acqua di mare per raffreddamento impianti	105800	m ³ /h (29,4 m ³ /s)
Acqua da pozzi:	~0	m ³ /h
Acqua da consorzio ASI:	65	m ³ /h
Acqua potabile da acquedotto:	21	m ³ /h

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 70 di Sheet of 74

APPENDICE A

CENTRALE TERMOELETTRICA DI BRINDISI NUOVO CICLO COMBINATO

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 71 di Sheet of 74

APPENDICE A
Tabella a)
ELENCO NUOVE OPERE

POS.	LEGENDA	Superficie [m ²]	Volume [m ³]
1a	Edificio turbogas – area turbogas 1A	1490	43000
1c	Edificio Turbogas - area generatore 1A	900	15300
1a	Edificio turbogas – area turbogas 1B	1490	43000
1c	Edificio Turbogas - area generatore 1B	900	15300
6	Edificio elettrico turbogas 1A	550	5500
6	Edificio elettrico turbogas 1B	550	5500
6a	Area elettrica turbina a vapore in edificio esistente (non implica volumetria aggiuntiva)	1000	12500
2	GVR 1A	850	29400
2	GVR 1B	850	29400
	N. 2 Cabinati pompe alimento 1A	40 (cad.)	120 (cad.)
	N. 2 Cabinati pompe alimento 1B	40 (cad.)	120 (cad.)
2	Camino 1A (ø 8,5 m x 90 m)	54	4870
7	Camino di by-pass 1A (ø 10 m x 90 m)	78	7065
2	Camino 1B (ø 8,5 m x 90 m)	54	4870
7	Camino di by-pass 1B (ø 10 m x 90 m)	78	7065
8	Edificio Compressore gas 1A e 1B	150+150	1135+1135
8	Nuova Stazione Trattamento Gas Naturale sotto tettoia 1A e 1B	350+350	-
3 – 3a	Trasformatore TV 1	150	-
4 – 4a	Trasformatore TG 1A e 1B	150 +150	-
13	Palazzina uffici e spogliatoi	840	11340
13a	Officine	1800	16200
13b	Magazzino materiali leggeri	2300	20700
13c	Portineria di centrale	270	1200

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 Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 72 di 74 Sheet of

APPENDICE A
Tabella b)
ELENCO OPERE DA DEMOLIRE

POS.	LEGENDA	Superficie [m²]	Volume [m³]
19	Tettoie parcheggio autovetture	6000	-
22	Edificio portineria e spogliatoi	4500	26000
24	Magazzino bombole gas officina	80	270
25	Edificio servizi d'esercizio	10000	65000
26	Cabine bombole gas laboratorio	50	150
1	Turbina a vapore gr. 1 e relativi ausiliari		
1	Tubazioni varie di collegamento all'interno di sala macchine gr. 1		
11	Demolizione e ristrutturazione muri tagliafiamma in area trasformatori Gr. 1	1500	

Enel presenterà, a valle della definitiva dismissione delle unità a carbone e dell'ingresso in servizio delle nuove unità alimentate a gas, un piano di demolizioni delle parti di impianto non più funzionali alla produzione di energia, che verrà elaborato sulla base dei principi di economia circolare.

 enel ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas	Documento Document no. PBITC00031
	RELAZIONE TECNICA	REV. 01 24.11.19 Pagina 73 di 74 Sheet of

APPENDICE A
Tabella c)
ELENCO PRINCIPALI OPERE ESISTENTI RIUTILIZZATE

POS.	LEGENDA
56b	Impianto trattamento acque acide/alcaline
56e	Impianto trattamento acque oleose
34	Opera di presa
34a	Condotta di adduzione acqua di mare dalla sala pompe AC gr. 1
36	Opera di scarico a mare
36a	Condotta di restituzione al mare
30d	Impianto produzione demi e stoccaggio
7	Stoccaggio acqua demineralizzata
30d	Produzione acqua industriale
29	Stoccaggio acqua industriale (inclusa riserva antincendio)
105a	Impianto di stoccaggio ammoniacca
20	Edificio mensa
23	Magazzino materiali pesanti
30a	Caldaie ausiliare
13 - 14	Fossa bombole H ₂ e CO ₂

	<p>Capacity Strategy Italy Brindisi – Progetto preliminare di sostituzione delle unità a carbone esistenti con nuove unità a gas</p>	<p>Documento Document no. PBITC00031</p>
	<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>REV. 01 24.11.19 Pagina 74 di 74 Sheet of</p>

9. ALLEGATI

- ALL.01) PBITC00811.00 - Corografia
- ALL.02) PBITC00255.01 - Planimetria generale impianto esistente
- ALL.03) PBITC00921.02 - Planimetria generale impianto futuro
- ALL.04) PBITC00920.01 - Planimetria generale – demolizioni
- ALL.05) PBITC00922.00 – Brindisi Sud – Sistemazione apparecchiature pianta
- ALL.06) PBITC00923.00 – Brindisi Sud – Sistemazione apparecchiature sezioni
- ALL.07) PBITC00662.00 - Brindisi - Bilancio termico
- ALL.08) PBITC00410.01 - Brindisi - Bilanci idrici
- ALL.09) PBITC01010.00 - Brindisi - Foto inserimenti
- ALL.10) Brindisi_Programma cronologico preliminare
- ALL.11) PBITC00104.00 - Control System Architecture (CCGT in configuration 2+1 – with single by-pass stack)
- ALL.12) PBITC00338.00 - Brindisi - Schema elettrico unifilare – fase n.1 OCGT
- ALL.13) PBITC00339.00 - Brindisi - Schema elettrico unifilare – fase finale
- ALL.14) Confronto delle prestazioni della centrale in relazione alle conclusioni sulle BAT per i grandi impianti
- ALL.15) PBITC00337.00 - Brindisi - Schema elettrico unifilare – fase n. 2 OCGT
- ALL.16) RT-E-001 Relazione tecnica allacciamento centrale Enel di Brindisi Sud
- ALL.17) RE-PAE-001 Relazione paesaggistica allacciamento centrale Enel di Brindisi Sud