

PROGETTO **CAPACITY STRATEGY ITALY**  
Project

Indice Sicurezza  
Security Index

**Riservato**

TITOLO  
Title

**C.le Eugenio Montale di La Spezia**

**Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas**

CLIENTE  
Client

**ENEL**

JOB no. ....

Document no. ....

INOLTRO AL CLIENTE  
Client Submittal

PER APPROVAZIONE  
For Approval

PER INFORMAZIONE  
For Information Only

NON RICHiesto  
Not Requested

SISTEMA  
System

**00B**

TIPO DOCUMENTO  
Document Type

**TA**

DISCIPLINA  
Discipline

**G**

FILE  
File

**PBITC00029.doc**

REV

DESCRIZIONE DELLE REVISIONI / Description of Revisions

00 Prima emissione

01 Revisionati par. 1, 4.6, 5.4.4, 5.6, 6.1.1, 6.3, 6.5, 6.6.3, 6.6.7 7.1, 7.2, Tabella IV, Appendice A Tab.b), cap.9

01	04.11.19	SP	<i>Slu</i> MSL	DZe	LeG	<i>UVA</i> DCI	<i>gl</i> BoG	<i>CS</i> CSo	GL	<i>AS</i> MtD	<i>Slu</i> MSL	<i>AS</i> AS
			E&TS/PPS	E&TS/PPS	E&TS/C&A	E&TS/M&C/MAS	E&TS/M&C/CG	E&TS/ELE	E&TS/I&C	E&TS/COS	E&TS/PO	E&TS/HOF
Rev.	Data Date	Scopo Purpose	Preparato Prepared by	Collaborazioni Co-operations						Approvato Approved by	Emesso Issued by	

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

 <b>enel</b> ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina    2    di Sheet     of <b>71</b>

## 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 .....	14
3.1.6.3	Analisi geologica e geotecnica.....	15
3.1.7	Condizioni di progetto.....	18
4.	DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO ESISTENTE – SITUAZIONE ATTUALE.....	19
4.1	DESCRIZIONE.....	19
4.2	COMBUSTIBILI UTILIZZATI IMPIANTO ESISTENTE .....	20
4.3	EFFLUENTI GASSOSI .....	21
4.4	EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI) .....	23
4.4.1	Impianti di trattamento delle acque.....	23
4.4.2	Gestione delle acque di prima pioggia.....	24
4.4.3	Scarico acque di raffreddamento.....	24
4.4.4	Scarichi acque reflue .....	25
4.5	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA .....	25
4.6	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE.....	28
5.	DESCRIZIONE IMPIANTO CON NUOVO CCGT .....	30
5.1	DESCRIZIONE GENERALE.....	30
5.2	COMBUSTIBILI UTILIZZATI NUOVO IMPIANTO.....	30
5.3	GASSOSI .....	31
5.4	APPROVVIGIONAMENTI IDRICI .....	31
5.4.1	Acqua di mare .....	31
5.4.2	Acqua potabile.....	32
5.4.3	Acqua industriale .....	32
5.4.4	Acqua demineralizzata .....	32
5.5	EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI) .....	32
5.6	LIMITI RUMORE .....	33
5.7	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE.....	33
6.	DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI .....	34
6.1	PRIMA FASE: FUNZIONAMENTO IN OCGT .....	34
6.1.1	Turbina a gas e camino di by-pass .....	34
6.1.2	Stazione gas naturale incluso compressore .....	34
6.1.3	Sistema di raffreddamento ausiliari .....	35
6.1.4	Sistema di stoccaggio bombole H <sub>2</sub> e CO <sub>2</sub> .....	35
6.2	SECONDA FASE: CHIUSURA DEL CICLO E FUNZIONAMENTO IN CCGT .....	35
6.2.1	Generatore di vapore a recupero.....	35

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 3 di 71 Sheet of 71</p>

6.2.2	Turbina a vapore .....	36
6.2.3	Condensatore .....	36
6.2.4	Generatore di vapore ausiliario .....	37
6.3	SISTEMI AUSILIARI .....	37
6.4	SISTEMA DI CONTROLLO .....	39
6.5	SISTEMA ELETTRICO .....	40
6.6	OPERE CIVILI .....	45
6.6.1	Fondazioni nuovo TG e Ausiliari .....	46
6.6.2	Edificio TG .....	46
6.6.3	Edifici elettrici .....	46
6.6.4	Rete interrati .....	46
6.6.5	Nuova stazione gas .....	47
6.6.6	Fondazione nuova TV e Ausiliari .....	47
6.6.7	Fondazione Gvr e camino principale e Ausiliari .....	47
6.7	CONFRONTO DELLE PRESTAZIONI DELLA CENTRALE IN RELAZIONE ALLE CONCLUSIONI SULLE BAT PER I GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE .....	47
7.	INTERVENTI DI DEMOLIZIONE, PREPARAZIONE AREE E FASE COSTRUZIONE .....	48
7.1	PARTI D’IMPIANTO ESISTENTE DA DEMOLIRE .....	48
7.2	AREE DI CANTIERE .....	49
7.2.1	Cantierizzazione .....	51
7.2.1.1	Uffici e spogliatoi Enel .....	51
7.2.1.2	Predisposizione delle aree .....	51
7.2.1.3	Utilities impiegate durante la fase di cantiere .....	52
7.2.1.4	Accessi al cantiere .....	52
7.3	FASI DI LAVORO .....	53
7.3.1	Risorse utilizzate per la costruzione .....	54
7.3.2	Mezzi utilizzati per la costruzione .....	54
8.	PROGRAMMA CRONOLOGICO .....	58
9.	ALLEGATI .....	71

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina 4    di 71 Sheet    of

## 1. INTRODUZIONE

La Centrale Termoelettrica Eugenio Montale di La Spezia è ubicata in prossimità del porto della città omonima e sorge su un’area di circa 70 ha ad est della città.

Fu costruita dalla società Edisonvolta negli anni sessanta con quattro sezioni a carbone per una potenza complessiva di 1800 MW.

L’unità SP4, da 600 MW, fu messa fuori servizio nel 1999.

Le sezioni SP1 e SP2, per contenere le emissioni come da richiesta del Decreto del Ministero dell’Industria del Commercio e dell’Artigianato del 29/01/1997, furono trasformate in ciclo combinato alimentate a gas naturale ed entrate in servizio nel 1999 e 2000. I gruppi sono stati messi fuori servizio nel 2016 (lettera MISE N° 0003139 del 8/02/2016) ed è stata autorizzata dal MATTM la dismissione con parere istruttorio conclusivo del 05/06/2018.

La sezione SP3 ha mantenuto il funzionamento a carbone, ha subito dei lavori di adeguamento ambientale ed è rientrata in esercizio nel 2000 (a regime dal 2001). Attualmente è l’unica unità autorizzata, con potenza termica pari a 1540 MWt (600 MWe).

Il nuovo progetto prevede la realizzazione nell’area di impianto di una unità a gas, taglia massima 840 MWe<sup>1</sup>, in sostituzione all’esistente unità SP3 alimentata a carbone, che verrà posta fuori servizio. Non sono previste particolari interferenze con le unità esistenti già fuori servizio, inoltre l’avviamento del nuovo ciclo combinato sarà successivo allo spegnimento dell’unità SP3. In caso di prolungamento dell’esercizio dell’unità 3, saranno create finestre temporali di fuori servizio e salvaguardie per la gestione del gruppo in concomitanza con la fase di costruzione del nuovo. Verrà inoltre realizzata una prima fase con l’esercizio della sola Turbina a Gas (funzionamento in ciclo aperto OCGT), utilizzando il camino di by-pass, con una potenza prodotta di 560 MWe.

Il nuovo ciclo combinato presenta le caratteristiche tecniche/operative idonee per inserirsi nel contesto energetico nazionale ed europeo, nell’ottica di garantire la continua evoluzione e transizione energetica verso la riduzione della generazione elettrica da fonti maggiormente inquinanti – nell’ottica di traguardare gli obiettivi strategici di decarbonizzazione - e 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.

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.

<sup>1</sup> La potenza di 840 MWe corrisponde alla potenza nominale più alta dei cicli combinati disponibili sul mercato appartenenti alla taglia degli 800 MW elettrici; l’effettivo incremento di potenza elettrica dipenderà dalla potenza della macchina del produttore che si aggiudicherà la gara di fornitura.

	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 5 di 71 Sheet of</p>

Il nuovo ciclo combinato, rispetto alla configurazione attuale autorizzata all'esercizio con decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) D.M.-2013-0000244 del 6/09/2013 per SP3, consentirà di:

- Ridurre la potenza termica attuale da circa 1540 MWt a circa 1350 MWt;
- Incrementare la potenza elettrica di produzione (circa 840<sup>1</sup> MWe, contro i 600 MWe attuali), raggiungendo un rendimento elettrico netto superiore al 60%, rispetto all'attuale 39%, riducendo contestualmente le emissioni di CO<sub>2</sub> di oltre il 60%;
- Ottenere una concentrazione di emissioni in atmosfera di NO<sub>x</sub> e CO inferiore ai valori attuali (NO<sub>x</sub> ridotti da 180 a 10 mg/Nm<sup>3</sup>, CO che passano da 150 a 30 mg/Nm<sup>3</sup>);
- Azzerare le emissioni di SO<sub>2</sub> e 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 La Spezia ed è finalizzato a supportare l'iter autorizzativo.



<sup>1</sup> La potenza di 840 MWe corrisponde alla potenza nominale più alta dei cicli combinati disponibili sul mercato appartenenti alla taglia degli 800 MW elettrici, l'effettivo incremento di potenza elettrica dipenderà dalla potenza della macchina del produttore che si aggiudicherà la gara di fornitura  
*Questo documento è confidenziale e potrebbe contenere informazioni considerate riservate in base alla legge. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso. Il presente documento deve pertanto essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto e ne è vietata qualsiasi forma di riproduzione senza esplicita autorizzazione. Ogni uso improprio può costituire una violazione dell'obbligo di confidenzialità.*

 <b>enel</b> ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 6 di 71 Sheet of

## 2. LEGENDA TERMINOLOGIA

AP =	Alta Pressione
APC=	Advanced Process Control
AT =	Alta Tensione
BP =	Bassa Pressione
BREF =	Best Available techniques Reference document
C.C. =	Corpo Cilindrico
CCGT =	Ciclo Combinato con Turbina a Gas
DCS=	Distributed Control System
DLN =	Dry Low NOx
ESD=	Emergency Shutdown System
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
OCGT=	Open Cycle Gas Turbine
ODAF=	Trasformatore raffreddato ad olio in circolazione forzata, con circolazione forzata d’aria
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 Riscaldato
RHC =	Vapore Riscaldato Caldo
RHF =	Vapore Riscaldato Freddo
SCR =	Riduzione selettiva catalitica (catalizzatore per abbattimento NOx)

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina    7    di Sheet     of    71

SEC	Sistema Evaporazione e Cristallizzazione (per il trattamento dei reflui liquidi prodotti dall’impianto di desolforazione dei fumi)
SMAV=	Sistema Monitoraggio Avanzato Vibrazioni
SME=	Sistema Monitoraggio Emissioni
SH =	Vapore Surriscaldato
STCMPS=	Steam Turbine Control System
TG =	Turbina a Gas
TV =	Turbina a Vapore
TVCC=	Televisione a circuito chiuso

## 2.1 DENOMINAZIONE DEL PROGETTO

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

Il codice del progetto è PBITC. Il nuovo gruppo in ciclo combinato si chiamerà La Spezia SP5.

	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 8 di 71 Sheet of</p>

### 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 Eugenio Montale è sita nell’estrema parte est del comune di La Spezia nella cosiddetta piana di Fossamastra su un’area di circa 70 ettari di proprietà dell’Enel, che in minima parte sconfinava nel Comune di Arcola. L’area su cui sorge l’impianto è di tipo industriale e vede la presenza di una pluralità di insediamenti produttivi.

L’ingresso alla centrale è in via Valdilocchi 32.

##### 3.1.2 ALTITUDINE DI IMPIANTO E PRESSIONE BAROMETRICA DI RIFERIMENTO

La quota d’impianto è pari a +6,00 m s.l.m. La pressione barometrica di riferimento è 1013 mbar.

##### 3.1.3 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

Le condizioni di temperatura, risultanti dalla banca dati del Centro funzionale meteo-idrogeologico di protezione civile della Liguria (CFMI-PC) e riferiti al quinquennio 2013÷2017 sono riportate nelle tabelle allegate. In particolare i parametri termici riportati si riferiscono a:

- L’escursione termica (media dei massimi giornalieri - media dei minimi giornalieri);
- La media dei massimi assoluti;
- La media dei massimi giornalieri;
- La media;
- La media dei minimi giornalieri;
- La media dei minimi assoluti.

Regime Termico (°C) - La Spezia- Dati 2013-2017													
Parametro	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med.
Escursione	6,0	6,1	6,9	7,4	7,6	8,1	8,1	8,7	7,7	7,0	6,1	6,5	7,2
Massima	16,6	16,9	20,3	24,6	27,8	33,2	33,0	34,3	29,8	25,2	21,1	17,4	25,0
Media massima	12,1	12,9	15,6	18,8	21,7	26,5	29,1	29,2	25,1	21,3	16,6	13,9	20,2
Media	9,0	9,8	12,1	15,0	17,9	22,5	25,1	24,9	21,3	17,6	13,4	10,3	16,6
Media minima	6,2	6,8	8,7	11,4	14,1	18,4	21,0	20,6	17,5	14,3	10,6	7,4	13,1
Minima	0,6	3,1	4,6	7,1	10,0	14,8	17,1	15,9	13,6	9,3	3,7	1,9	8,5

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

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01    04.11.19</p> <p>Pagina 9    di 71 Sheet    of</p>

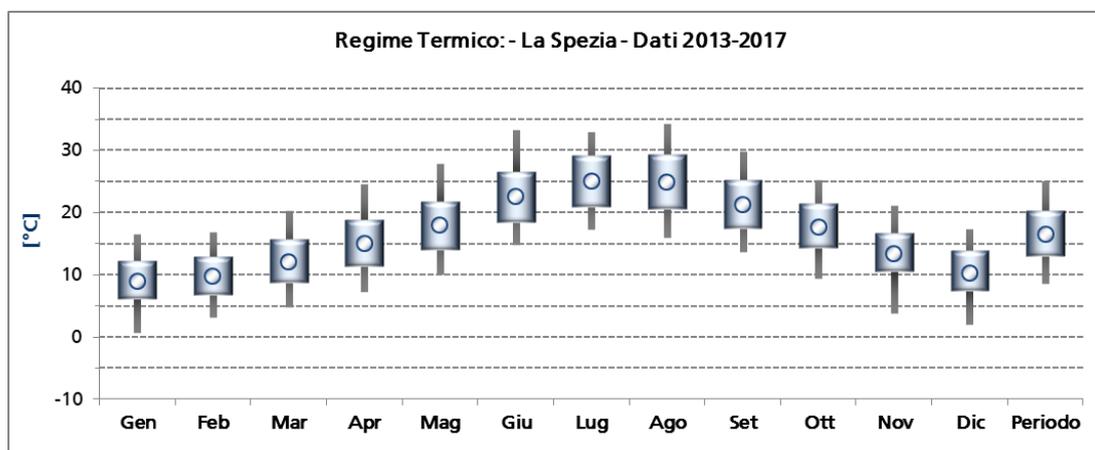


Fig.3.1.3.2 -Regime Termico nella stazione di La Spezia

Per quanto riguarda l'umidità relativa, i parametri forniti dalla stessa banca dati, il Centro funzionale meteo-idrogeologico di protezione civile (CFMI-PC) e riferiti al quinquennio 2013 ÷2017 sono riportati nelle tabelle allegate. Essi sono espressi come:

- La media dei massimi giornalieri;
- La media;
- La media dei minimi giornalieri.

 <b>ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT</b>	<b>Capacity Strategy Italy</b> <b>La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas</b>	Documento <i>Document no.</i> <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 10 di 71 Sheet of

Umidità relativa (%) – La Spezia - Dati 2013-2017													
Parametro	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med.
Media massima	93,8	93,2	92,4	93,2	92,4	94,2	89,2	92,2	93,4	91,8	92,8	91,2	92,5
Media	66,4	66,8	61,6	65,4	63,6	62,4	61,0	58,8	63,2	67,4	67,4	68,2	64,4
Media minima	12,6	16,8	13,4	15,2	20,0	18,6	23,2	21,2	22,2	22,6	21,0	16,6	18,6

Tabella 3.1.3.3 - Valori dell’umidità relativa nella stazione di La Spezia

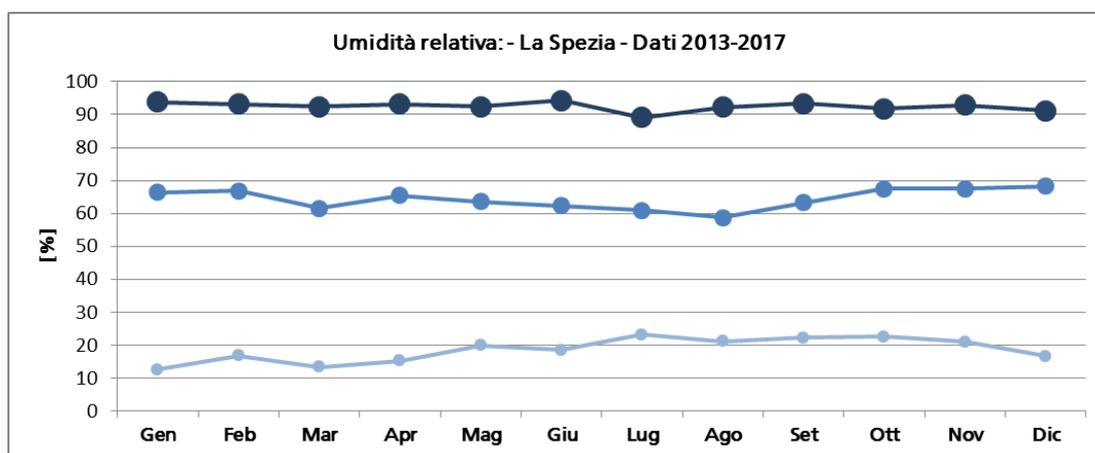


Figura 3.1.3.4– Umidità relativa nella stazione di La Spezia

### 3.1.4 PIOVOSITÀ

Nelle tabelle allegate vengono riportati per ogni mese e per l’anno i valori cumulati delle precipitazioni del quinquennio 2013-2017 per la stazione di La Spezia. I parametri pluviometrici riportati sono:

- La precipitazione media cumulata nel mese o nell’anno;
- La media delle massime precipitazioni cumulata in 24 ore nel mese o nell’anno;
- La media delle massime precipitazioni cumulata in 12 ore nel mese o nell’anno;
- La media delle massime precipitazioni cumulata in 6 ore nel mese o nell’anno;
- La media delle massime precipitazioni cumulata in 3 ore nel mese o nell’anno;
- La media delle massime precipitazioni cumulata in 1 ora nel mese o nell’anno;
- La media dei giorni piovosi (precipitazione > 1mm) nel mese o nell’anno.



 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 12 di 71 Sheet of

### 3.1.5 AZIONI DEL VENTO ED ALTRI PARAMETRI AMBIENTALI

Per quanto concerne l’azione della neve, in accordo sempre alle NTC 18, la provincia di La Spezia si trova in zona II, dove è previsto il valore di riferimento del carico della neve al suolo,  $q_{sk}$ , pari a  $1,00 \text{ kN/m}^2$ .

Per quanto riguarda l’azione del vento, in accordo alle NTC 18 (Norme Tecniche per le Costruzioni), l’intera regione ligure si trova in zona 7, dove sono previsti, per il calcolo della velocità base di riferimento del sito, i seguenti parametri:

$v_{b,0}$  28 m/s  
 $a_0$  1000 m  
 $k_s$  0,54

Per quanto riguarda le direzioni di provenienza del vento, per tutte le stagioni emerge in prima analisi come le componenti principali siano quelle di provenienza dai settori settentrionali e meridionali.

L’analisi delle singole rose mette in evidenza che la stazione di La Spezia, per la sua dislocazione a livello del mare, fa sì che la provenienza delle masse d’aria settentrionali, arrivino distribuite in modo piuttosto omogeneo in tutti i settori che vanno da NW fino a ENE in tutte le stagioni dell’anno.

L’analisi delle raffiche mostra invece come il valore mensile più alto lo si riscontri nella stazione di La Spezia a febbraio con un valore di  $29,4 \text{ m/s}$ .

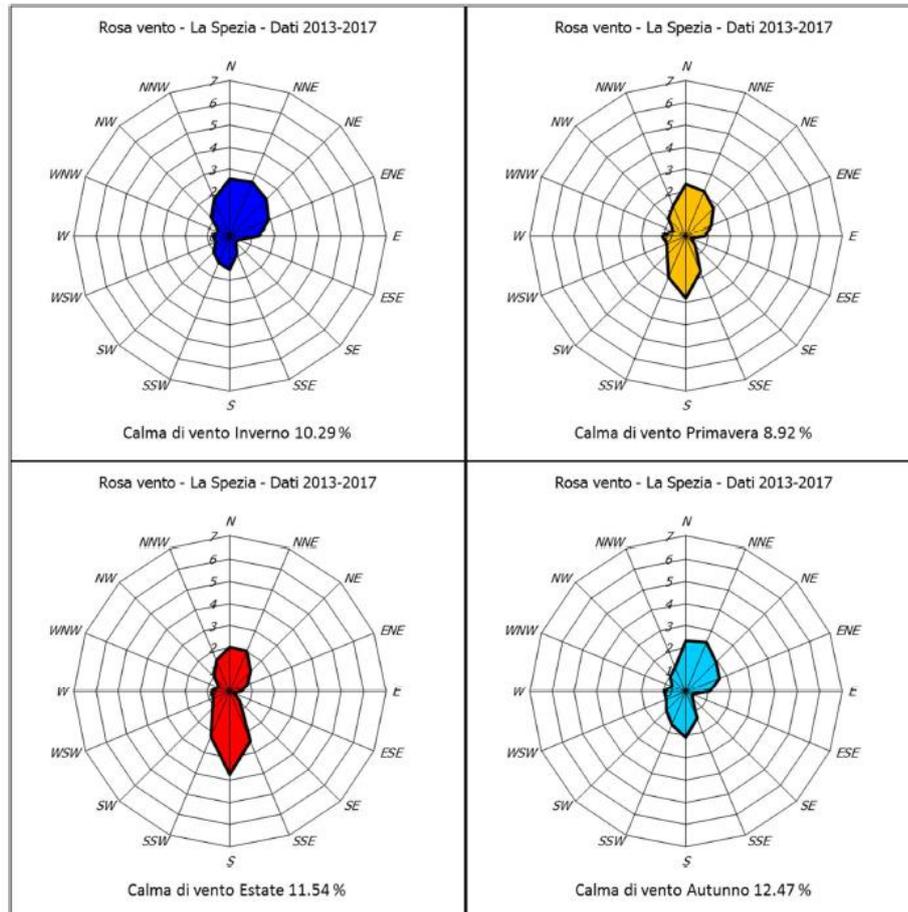


Figura – Rose del vento stagionali nella stazione di La Spezia

### 3.1.6 ANALISI IDRAULICA, SISMICA, GEOLOGICA E GEOTECNICA

#### 3.1.6.1 ANALISI IDRAULICA

Dal punto di vista del **rischio idraulico e idrogeologico**, il sito della centrale Enel di La Spezia è inserito nel piano di bacino "Ambito 20 - Golfo della Spezia", composto da 11 bacini principali e da un insieme di bacini minori. La superficie totale ricoperta è pari a 6070 ha che ricadono all'interno di quattro Comuni: Portovenere, La Spezia, Arcola, Lerici, Ameglia.

In particolare la Centrale Enel è inserita nel bacino idraulico del **Canale Fossamastra**.

Partendo dalla foce e proseguendo in senso orario lo spartiacque si sviluppa secondo una direttrice Sud-Nord, per poi piegare verso Est, proseguire verso Sud e successivamente piegare verso Ovest fino al mare. Il bacino è caratterizzato da due aste principali, canale Fossamastra (3,7 km) e fosso Calcinara (2,1 km), che confluiscono circa 1,2 km dalla foce.

L'area risulta fortemente urbanizzata ed è attraversata in direzione Ovest-Est dalla linea ferroviaria Roma Genova e dall'autostrada A10.

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 14 di 71 Sheet of</p>

Lo studio del bacino ha evidenziato tutta una serie di criticità idrauliche legate ai manufatti presenti lungo l'asta che non riescono a garantire un corretto deflusso delle portate previste.

Questo dà luogo durante forti piogge alla inondazione generalizzata di una vasta area verso la foce portuale (lontano comunque dall'area di centrale) secondo tre diverse fasce di probabilità in funzione del periodo di ritorno.

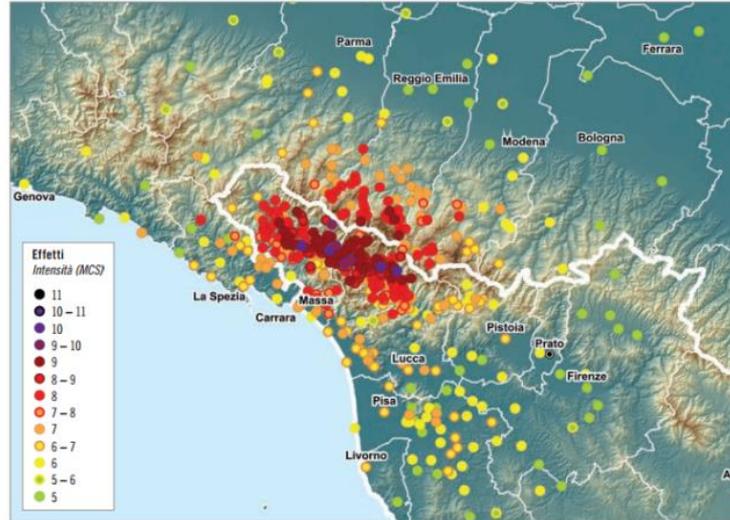


### 3.1.6.2 ANALISI SISMICA

Dal punto di vista del **rischio sismico** la provincia di La Spezia risente della sismicità appenninica della Garfagnana e della Lunigiana, evidenziatasi in epoca storica con il distruttivo sisma del 7 settembre 1920.

	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 15 di 71 Sheet of</p>

*Distribuzione degli effetti prodotti dal terremoto del 7 settembre 1920. L'area di danneggiamento si estende in tutta la provincia di Massa-Carrara e in quelli di Lucca, nella parte settentrionale della provincia di Pisa e nella parte meridionale delle province di Parma, Reggio Emilia e Modena (fonte: DBMI11)*

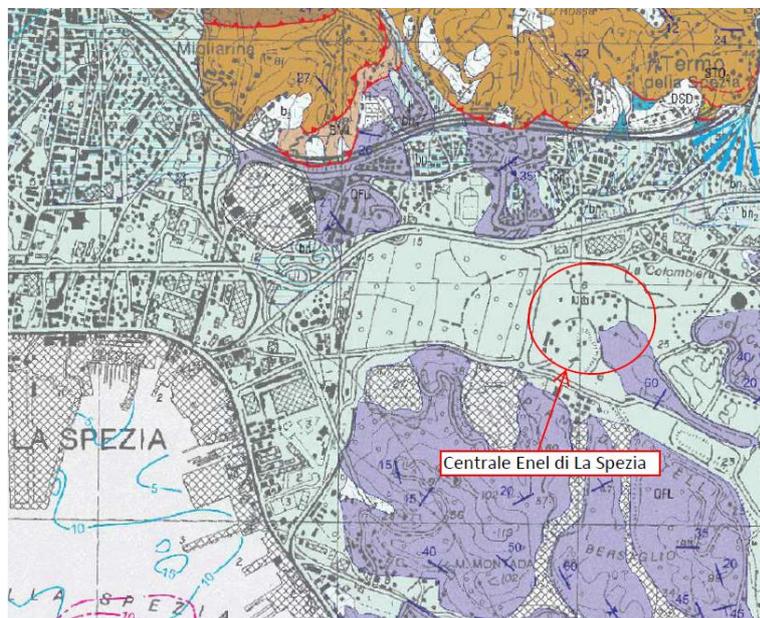


Il sito della centrale Enel Spezia appartiene in gran parte al comune di La Spezia e in minima parte al comune di Arcola, ambedue i comuni in accordo al DGR n. 216/2017 - ALLEGATO 2 ricadono in zona sismica 3 con p.g.a (peak ground acceleration) 0,15 g.

### 3.1.6.3 ANALISI GEOLOGICA E GEOTECNICA

In accordo alla Carta Geologica "Foglio 248 La Spezia - sc. 1:50000" il sito della centrale Enel di La Spezia è interessato da depositi alluvionali eterogenei (b) con affioramenti nel lato sud orientale di rocce quarzitiche (QFL).

	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 16 di 71 Sheet of</p>



## Depositi alluvionali (b)

**Alluvioni Fluviali:** costituiscono quasi interamente la piana della Spezia e le altre aree pianeggianti presenti all'interno del Golfo (Piana di San Terenzo, Piana di Lerici). Si possono distinguere depositi alluvionali attuali mobili, localizzati negli alvei dei torrenti e depositi alluvionali terrazzati, costituiti da corpi tabulari pianeggianti di estensione variabile, ma per lo più limitata, che si localizzano a quote diverse, lungo i lati delle valli. Sono costituiti da accumuli detritici eterogenei dal punto di vista granulometrico e compositivo; la frazione granulometrica grossolana è costituita da ghiaie e ciottoli sub arrotondati provenienti, principalmente, da formazioni arenacee e, subordinatamente (lungo ambedue i promontori), da formazioni calcaree afferenti alla "falda Toscana".

**Alluvioni di origine prevalentemente marina:** affiorano nel tratto costiero del Golfo e sono maggiormente diffusi, per estensione, in corrispondenza della città della Spezia. Sono costituiti da litofacies prevalentemente sabbiose, con frazioni argillose e limose, e con scarsi ciottoli sub arrotondati di natura quasi esclusivamente arenacea e calcarea. Da sottolineare è la presenza di lembi di terrazzi marini che si presentano come ampie zone pianeggianti protese verso il mare; si sviluppano a quote variabili e sono maggiormente visibili nella zona occidentale del golfo.

**Quarziti e filladi (qz- QFL):** Quarziti grigio rosate ben stratificate, talora con livelletti microanagenitici; nella parte alta delle quarziti si intercalano filladi e metasiltiti grigie.

Dal punto di vista **geotecnico** l'area della nuova unità CCGT è descritta nella relazione geotecnica Enel 212SP1401600 "Centrale di La Spezia - Area a EST delle unità 3-4 - Relazione Geotecnica" del 31.12.97 ed era stata identificata come "area trattamento acque reflue/stoccaggio e movimentazione ammoniacale".

Detta area era stata interessata dai sondaggi SPPZ 102 e SPZ 103 (realizzati da RC nel 1990) e S 505 (realizzato da Ismes nel 1997) baricentrico dell'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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina <b>18</b> di Sheet     of <b>71</b>

verticale	Max	min
S101	+ 5.31 m	+ 4.80 m
S102	+ 5.58 m	+ 3.74 m
S101	+ 5.81 m	+ 5.25 m

Benché la quota di falda sia così superficiale le portate emunte durante gli scavi storici dell'impianto si sono mostrate modeste a causa della natura complessivamente poco permeabile del terreno.

### 3.1.7 CONDIZIONI DI PROGETTO

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

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

<b>CONDIZIONI DI RIFERIMENTO AMBIENTALI</b>		
Temperature aria min.	°C	-10
Temperatura aria max.	°C	+40
Temperatura aria nominale	°C	+15
Umidità relativa min.	%	35
Umidità relativa max.	%	100
Umidità relativa nominale	%	60
Pressione atmosferica	mbar	1013 (ass.) corretta della quota di impianto
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 <sup>3</sup>	1030

Le condizioni di riferimento nominali sono le seguenti:

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

	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19</p> <p>Pagina 19 di 71 Sheet of</p>

## 4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE – SITUAZIONE ATTUALE

### 4.1 DESCRIZIONE

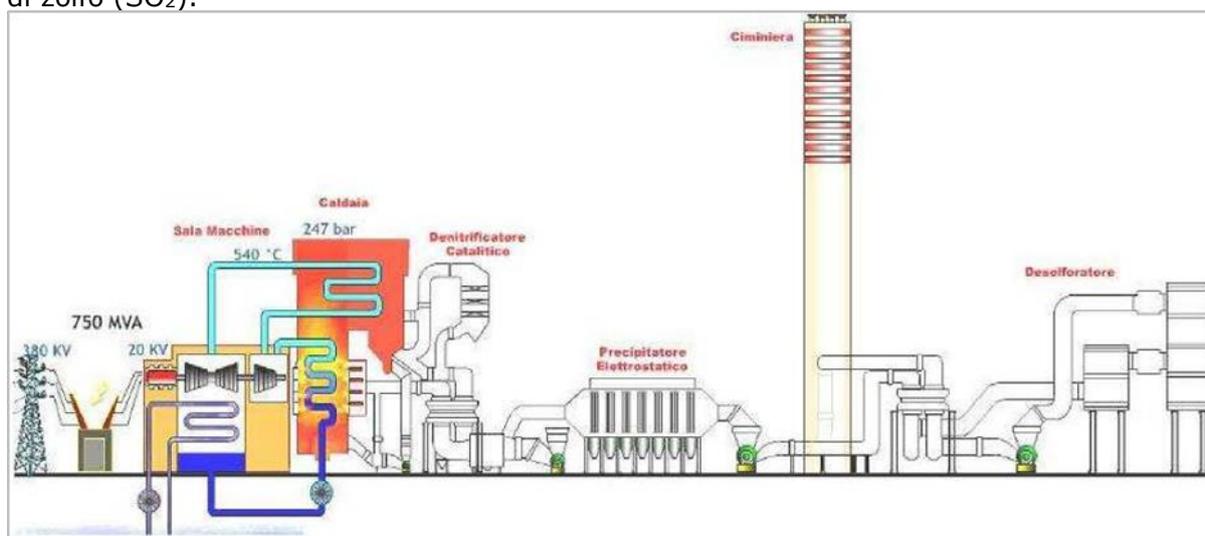
La sezione SP3 è un impianto termoelettrico a ciclo termodinamico aperto con caldaia ad un solo attraversamento a pressione supercritica, con surriscaldamento e doppio surriscaldamento per aumentare il rendimento del processo. L'acqua di alimento demineralizzata viene pompata nel generatore di vapore (caldaia) dove si riscalda fino a portarsi allo stato di vapore surriscaldato. Il vapore così ottenuto (SH) viene trasferito alla turbina ipercritica; in uscita viene riarmesso in caldaia per essere nuovamente surriscaldato (1° banco RH) ed inviato alla turbina di alta pressione. Lo scarico ritorna in caldaia per un ulteriore ciclo di surriscaldamento (2° banco RH) e collegato alle turbine di media pressione, i cui scarichi vanno alle turbine di bassa pressione e quindi al condensatore.

La condensazione viene effettuata mediante scambio termico, tramite il condensatore, con l'acqua di mare.

La turbina Cross Compound è accoppiata direttamente ai due alternatori dove l'energia meccanica si trasforma in energia elettrica che viene così immessa, previo elevazione di tensione a 380 KV sulla rete nazionale di trasmissione.

La caldaia è dotata di 36 bruciatori policombustibili, di cui, 30 bruciatori a carbone e 6 bruciatori a carbone/metano. Il combustibile utilizzato prevalentemente è il carbone, il gas metano viene utilizzato per l'avviamento e come combustibile ausiliario al carbone solo per periodi transitori durante il normale esercizio. Il gasolio è utilizzato come combustibile delle torce pilota impiegate per l'accensione dei bruciatori. Per contenere la produzione degli ossidi di azoto la caldaia è dotata di bruciatori di tipo Low NOx.

I fumi, prima di essere inviati al camino vengono sottoposti ad un processo chimico e fisico di depurazione in tre consecutivi impianti di abbattimento: denitrificatore (catalitico ad ammoniaca), depolverizzatore (precipitatori elettrostatici), desolfatore (ad umido tipo calcare gesso), per l'abbattimento rispettivamente degli ossidi di azoto (NOx), delle polveri e del biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).



L'impianto di denitrificazione catalitica dei fumi adottato è quello a riduzione catalitica selettiva (SCR) del tipo "high dust" basato sulla reazione tra fumi in ingresso e ammoniaca (NH<sub>3</sub>), che

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 20 di 71 Sheet of</p>

partendo da una soluzione acquosa al 24,5%, viene vaporizzata e iniettata nei fumi, previa miscelazione con aria riscaldata. Gli NO<sub>x</sub> contenuti nei fumi, nell’intervallo di temperatura tra i 300°C e 350°C reagiscono con l’ammoniaca, riducendosi ad azoto molecolare e vapore d’acqua.

L’iniezione di ammoniaca è regolata da un sistema di controllo che adegua la quantità di ammoniaca in funzione della misura degli ossidi a monte e valle del reattore. Il sistema è in grado di garantire un abbattimento di NO<sub>x</sub> non inferiore all’80%.

Per l’abbattimento delle polveri, costituite essenzialmente dalle ceneri di carbone, si usano captatori elettrostatici (elettrofiltri) che hanno una efficienza di abbattimento superiore al 99%. Le particelle vengono fatte transitare all’interno di un intenso campo elettrico, la disposizione degli elettrodi che generano il campo è tale che una prima serie elettrizza le particelle ed una seconda serie, di segno opposto, le attira e le fa precipitare mediante scuotimento sul fondo dell’apparecchiatura da dove vengono estratte per via pneumatica.

L’impianto di desolfurazione (DeSO<sub>x</sub>) rimuove l’anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) presente nei fumi, proveniente dalla reazione di combustione dello zolfo presente nel combustibile. Il processo, chiamato assorbimento ad umido calcare/gesso, consiste nel far assorbire l’anidride solforosa dal calcare (CaCO<sub>3</sub>) in sospensione acquosa (marmettola o in alternativa calce idrata); si forma così solfato di calcio, vale a dire gesso direttamente utilizzabile in edilizia. Il sistema è in grado di garantire un abbattimento di SO<sub>2</sub> non inferiore al 90%.

#### 4.2 COMBUSTIBILI UTILIZZATI IMPIANTO ESISTENTE

La sezione SP3 utilizza come combustibile primario il carbone. Esso viene approvvigionato attraverso navi carboniere che attaccano alla banchina nell’area demaniale in concessione ad Enel, situata all’interno del porto di La Spezia e distante dalla centrale circa 2 km. Le navi vengono scaricate mediante 2 scaricatori a benna dedicati, che alimentano un sistema di torri nastri di trasferimento direttamente al gr. 3 o al carbonile di Val Bosca, posto in posizione intermedia tra la banchina e la centrale. Il carbone viene ripreso dal carbonile ed inviato con nastri di trasferimento ai bunker di caldaia; i nastri sono collocati all’interno di strutture chiuse collegati tra loro da otto torri di smistamento e di invio. Il carbonile Val Fornola attualmente risulta vuoto e scaricato.

Il gasolio viene utilizzato per alimentare le torce pilota dell’unità SP3 per l’accensione dei bruciatori. Il gasolio necessario è approvvigionato tramite autobotti ed è stoccato in un serbatoio della capacità di 300 m<sup>3</sup>. Il sistema di scarica delle autobotti è dotato di tutte le necessarie misure di sicurezza e di prevenzione dell’inquinamento del suolo.

Il gas naturale proviene dalla rete di distribuzione SNAM, collegata all’impianto tramite un apposito gasdotto che termina in centrale con una stazione di riduzione della pressione. Il diametro di interfaccia alla fence di impianto è 14” (350 mm). Nella stazione gas trovano posto gli apparati di riduzione della pressione costituiti da una valvola di autoregolazione della pressione a valle tarata su 23 bar, un separatore di condensa con apposito serbatoio di raccolta, un riscaldatore che serve a compensare il calore assorbito dal gas in espansione ed un filtro meccanico. Oltre alle apparecchiature di riduzione della pressione e di riscaldamento del gas, nella stazione di decompressione trovano posto i contatori di misura del gas consumato, regolarmente tarati e controllati.

Enel aveva in passato (al tempo del funzionamento dei cicli combinati gruppi 1-2) un contratto di fornitura per un prelievo di gas pari a per 168000 Nm<sup>3</sup>/h. Quando i gruppi sono stati fermati è stato ridotto al solo utilizzo delle caldaie ausiliarie e dell’unità SP3 (20000 Nm<sup>3</sup>/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.*

 <b>enel</b> ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 21 di 71 Sheet of

#### 4.3 EFFLUENTI GASSOSI

Le emissioni della sezione SP3 sono convogliate in atmosfera attraverso un camino alto 220 m. Il punto di emissione è denominato E3.

La centrale è attualmente esercita, in accordo al Decreto Autorizzativo (A.I.A.) D.M.-2013-0000244 del 06/09/2013, in modo da rispettare i seguenti limiti di emissioni gassose, espressi come medie giornaliere:

SP3

<p><i>Limiti validi dal 01-01-2016</i></p> <p><i>Concentrazioni calcolate come valori medi giornalieri:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ SO<sub>2</sub>: 180 mg/Nm<sup>3</sup>;</li> <li>➤ NO<sub>X</sub>: 180 mg/Nm<sup>3</sup>;</li> <li>➤ CO: 150 mg/Nm<sup>3</sup></li> <li>➤ Polveri: 15 mg/Nm<sup>3</sup>;</li> </ul> <p><i>Valori limite in massa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ SO<sub>2</sub>: 3.000 t/anno</li> <li>➤ NO<sub>x</sub>: 3.000 t/anno</li> <li>➤ CO: 1.800 t/anno</li> <li>➤ Polveri: 200 t/anno</li> </ul>
---

La portata è da riferirsi in condizioni normalizzate (273,15 K e 101,3 kPa) con detrazione del vapore acqueo (quindi secca) al 6% di O<sub>2</sub>.

All'interno della centrale, oltre alle emissioni derivante dal camino principale sono presenti altre emissioni secondarie di tipo convogliato, poco significative per natura e quantità ed autorizzate con Decreto Autorizzativo A.I.A. D.M.-2013-0000244 del 06/09/2013.

#### 4.4 APPROVVIGIONAMENTI IDRICI

Le fonti di approvvigionamento dell'acqua per l'esercizio della centrale sono:

- Acqua di mare
- Acqua da pozzi
- Acqua da acquedotto
- Acque recuperate internamente

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 22 di 71 Sheet of

L'acqua di mare viene prelevata dal golfo per il raffreddamento del condensatore, di altre apparecchiature ausiliarie e per la produzione di acqua dissalata mediante impianti ad osmosi inversa.

Il sistema acqua di circolazione è tipo aperto con prelievo di acqua e restituzione dal mare. Sono presenti:

- per il gruppo 3 n. 2x50% pompe acqua di circolazione per una portata complessiva di 18,5 m<sup>3</sup>/s (66600 m<sup>3</sup>/h) che servono per il raffreddamento del condensatore e servizi ausiliari
- per i gruppi 1 e 2, n. 4 pompe acqua circolazione per una portata complessiva di 20 m<sup>3</sup>/s in funzionamento per evitare ristagno nella vasca di calma ed in tutto il circuito di circolazione.

E' presente in centrale un impianto, che preleva acqua di mare (400 m<sup>3</sup>/h), la filtra e poi la trasforma in acqua industriale tramite un impianto a osmosi inversa. Sono presenti n.3 linee da 50 m<sup>3</sup>/h di acqua osmotizzata che viene accumulata nel serbatoio di raccolta e rilancio permeato e poi rilanciata ai due serbatoi acqua industriale di cap. 2500 m<sup>3</sup> cad od un secondo stadio che alimenta l'impianto di produzione acqua demineralizzata.

Per la copertura del fabbisogno di acqua dolce c'è anche la possibilità di prelevare acqua di falda mediante n.4 pozzi situati ad est dell'area di impianto e all'eventuale prelievo di acqua d'acquedotto consortile del comune. L'acqua prelevata dai pozzi viene contabilizzata mediante appositi contatori.

L'acqua dolce è utilizzata per produrre il vapore, per il processo di desolfurazione e, in misura minore, per i servizi generali.

Una parte del fabbisogno viene coperta anche attraverso il recupero delle acque reflue utilizzate dopo il trattamento di depurazione: le acque oleose, quelle acide ed alcaline e gli spurghi DeSOx, dopo il trattamento e le acque piovane non contaminate vengono recuperate e stoccate in un serbatoio di 5000 m<sup>3</sup> ed in 2 serbatoi da 2500 m<sup>3</sup> ed utilizzate anche come acqua industriale. Nel campo del risparmio idrico sono state intraprese importanti attività che tendono a ridurre il consumo di acqua dolce prelevata e incrementare il consumo di acqua recuperata.

#### Produzione acqua demi

L'acqua viene prelevata dal serbatoio di raccolta e rilancio permeato per un secondo stadio osmosi (n.1 linea da 80 m<sup>3</sup>/h) per la produzione di acqua a bassa salinità (KT= 10 – 20) µS/cm. Quest'acqua viene stoccata in un serbatoio di 1000 m<sup>3</sup> che alimenta l'impianto demi a scambio ionico per fare il polishing finale e produrre acqua demi.

L'impianto demi è situato accanto alla sala macchine dei gruppi 1 e 2, e si tratta di un trattamento classico di resine a scambio ionico: resine cationiche, degasatore, resine anioniche e letti misti). Sono presenti n.2 linee di 100 m<sup>3</sup> cad (n.1 linea in esercizio mentre l'altra è in rigenerazione o in attesa). In caso di indisponibilità del secondo stadio osmosi, il demi può essere alimentato con acqua proveniente dall'acquedotto.

L'acqua all'uscita viene stoccata in un serbatoio di 1000 m<sup>3</sup>. Da qua, viene rilanciata al gruppo 3, dove ci sono altri 2 serbatoi di 1000 m<sup>3</sup>.

	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 23 di 71 Sheet of</p>

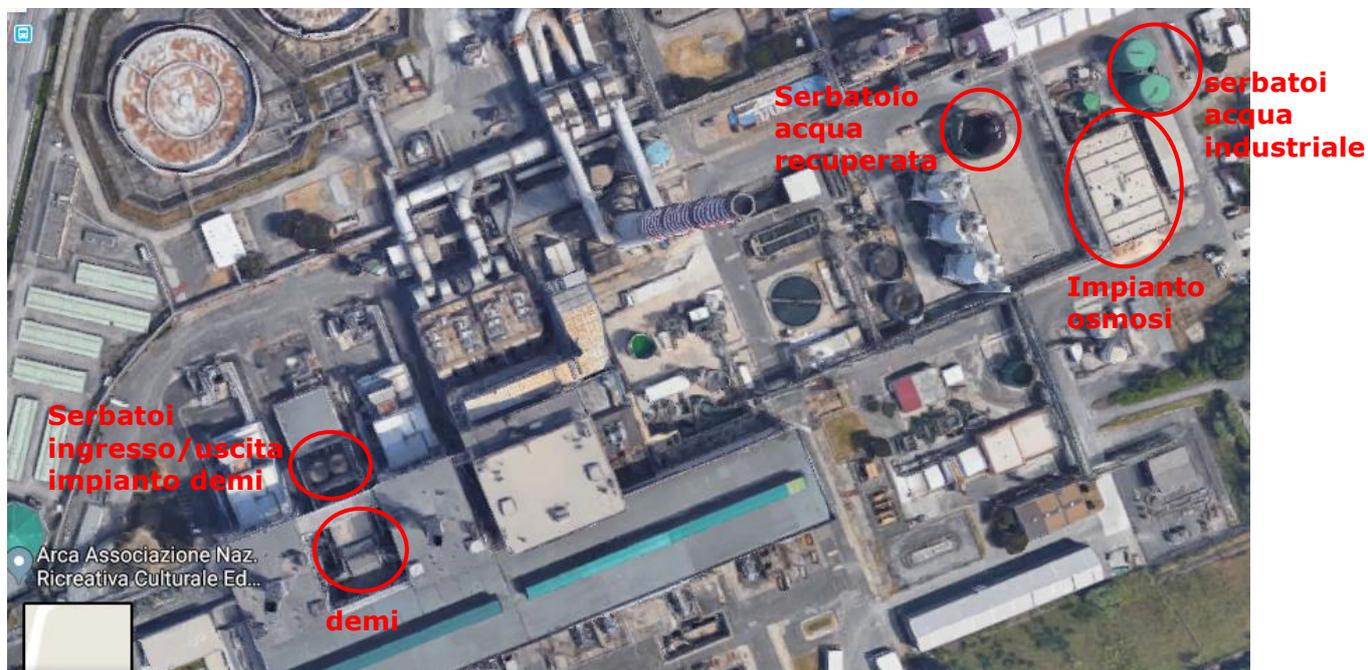


Figura 4.4.1 – Layout impianti produzione acqua industriale e demi

## 4.5 EFFLUENTI IDRICI (SCARICHI)

### 4.5.1 IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE

All'impianto ITAR integrato vengono collettate le acque acide-alcaline e gli spurghi del desolfatore nel caso che il quantitativo totale dei reflui affluenti al SEC ecceda la capacità di trattamento di tale impianto. L'impianto attuale comprende:

- accumulo delle acque,
- precipitazione del fango (primaria e secondaria),
- sedimentazione del fango (primaria e secondaria)
- ossidazione chimica (secondaria)
- correzione del pH (primaria e secondaria)

Il primo stadio non ha scarico e l'acqua può essere eventualmente scaricata unicamente dopo il trattamento del secondo stadio. Dall'uscita del primo stadio, l'acqua depurata alimenta principalmente il serbatoio RK (che serve per il lavaggio DeSOx); in misura minore alimenta il circuito acqua industriale.

Il secondo stadio tratta normalmente soltanto le acque provenienti dal lavaggio dei filtri dell'impianto osmosi, qualora le caratteristiche dell'effluente non fossero idonee allo scarico, l'acqua è inviata ai due serbatoi di accumulo (cap. 1600 m<sup>3</sup>cad.) in testa al primo stadio per essere trattata. Lo scarico dal secondo stadio è discontinuo.

La taglia di impianto è 150 m<sup>3</sup>/h.

L'impianto SEC è realizzato per il trattamento dei reflui liquidi prodotti dall'impianto di desolfazione dei fumi e di lavaggio dei filtropressa. Non produce scarichi diretti: l'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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 24 di 71 Sheet of

dall'impianto di cristallizzazione è completamente evaporata e riutilizzata nel ciclo produttivo come acqua industriale o, per le sue caratteristiche, utilizzata anche per la produzione di acqua demineralizzata.

Tutte le acque potenzialmente inquinabili da oli e le acque di prima pioggia sono fatte confluire ad una vasca di calma posta in testa alla sezione di trattamento delle acque inquinabili da oli, ITAO.

L'olio, eventualmente presente, è recuperato mediante un sistema di disoleazione di tipo disk oil nella quale avviene la separazione del contenuto di oli più grossolano e inviato in un serbatoio dedicato per essere successivamente smaltito presso gli impianti autorizzati.

Il refluo trattato va a due vasche API di separazione delle sostanze galleggianti e sedimentabili nelle quali avviene un ulteriore affinamento. A valle di queste, ci sono 2 impianti di polishing finale dell'acqua composte da filtri a sabbia e filtri a carbone attivo. Le acque all'uscita del trattamento vengono recuperate come acqua industriale, stoccata nel serbatoio da 5000 m<sup>3</sup> o nei 2 serbatoi da 2500 m<sup>3</sup>. In caso di eventi meteorici eccezionali, le eventuali eccedenze, non recuperabili, vengono inviate al canale di restituzione se le caratteristiche fisico-chimiche rispettano i valori dei parametri legislativi, altrimenti sono inviate in testa all'impianto di trattamento ITAR integrato.

Lo scarico dell'acqua trattata dall'ITAO è occasionale, normalmente non attivo.

#### 4.5.2 GESTIONE DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

La centrale in conformità al Regolamento della Regione Liguria del 10 luglio 2009 n.4 ha redatto il piano di prevenzione e di gestione relativo alle "acque di prima pioggia e dilavamento" finalizzato ad evitare che le sostanze inquinanti entrino in contatto e si miscelino con le acque meteoriche.

Le superfici del sito sono suddivise come segue:

- aree su cui le acque meteoriche vengono interamente inviate agli impianti di trattamento (parco carbone, pontile di scarico navi, area dell'impianto di desolforazione fumi, piazzole di scarico reagenti, piazzole di lavaggio degli automezzi, aree dei combustibili liquidi);
- aree su cui le acque meteoriche sono inviate alle vasche di prima pioggia (strade e piazzali interessate da traffico di veicoli e camion). Le acque di prima pioggia (corrispondenti ai primi 5 mm di un evento meteorico) sono separate dalle acque che cadono di seconda pioggia e convogliate all'impianto ITAO;
- aree impermeabili su cui insistono acque meteoriche che non necessitano di trattamento (tetti degli edifici, superfici stradali periferiche) e quindi confluiscono direttamente al corpo ricettore.

#### 4.5.3 SCARICO ACQUE DI RAFFREDDAMENTO

L'acqua di mare, per la condensazione del vapore ed il raffreddamento degli ausiliari, viene prelevata attraverso l'opera di presa e attraversando il condensatore subisce un innalzamento di temperatura: la stessa viene restituita nel Golfo di La Spezia attraverso un canale coperto e dotato di diffusore finale. Le acque per il raffreddamento degli impianti vengono restituite integralmente, mantenendo le caratteristiche chimiche e fisiche dell'acqua di mare in ingresso, ad eccezione della temperatura che subisce un incremento.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina <b>25</b> di Sheet     of <b>71</b>

L’acqua di mare può essere additivata con ipoclorito di sodio in soluzione al fine di limitare il deposito nei canali e nei tubi del condensatore del “fouling marino”. Il cloro residuo viene monitorato in continuo attraverso apposita strumentazione.

Oltre che per la condensazione ed il raffreddamento degli scambiatori degli ausiliari, l’acqua di mare viene utilizzata per l’impianto ad osmosi inversa (produzione acqua industriale) e per la condensazione del vapore d’acqua estratto dal processo di cristallizzazione.

Nell’assetto esistente è garantito il limite di temperatura dei 35°C allo scarico, con misure in continuo al punto assunto per i controlli autorizzato (SF1 - in prossimità del diffusore finale), dal Decreto A.I.A. e imposto nel Piano di Monitoraggio e Controllo nel rispetto del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.. Inoltre, l’incremento termico sull’arco a 1.000 m dal punto di scarico non è superiore a 3°C rispetto al punto indisturbato come prescritto dal Decreto A.I.A.

Come previsto dal Decreto A.I.A. e relativo Piano di Monitoraggio e Controllo, con cadenza trimestrale, si effettuano misure da una imbarcazione alla distanza di mille metri dal punto di scarico.

#### 4.5.4 SCARICHI ACQUE REFLUE

Le acque reflue sono raccolte e convogliate in sistemi fognari distinti per tipologia di reflu. La configurazione presente attualmente in impianto è la seguente:

Punto SF1: restituzioni in mare delle acque di raffreddamento, di condensazione, acqua di salamoia impianto osmosi e scarichi secondari dalle acque depurate provenienti dall’impianto di trattamento acque reflue (ITAR – SF1 punto 3) e dall’impianto di disoleazione (ITAO – SF1 punto 2).

Gli scarichi sono adeguatamente controllati per assicurare il rispetto dei valori limite della tabella 3, allegato 5, alla parte III del D.Lgs. 152/06, come prescritto dalla vigente normativa.

Le metodiche analitiche utilizzate sono quelle stabilite nel decreto autorizzativo A.I.A.. Sono anche previste misure in continuo per i parametri che possono presentare una elevata variabilità, in particolare:

- SF1 punto 1 – la temperatura ed il contenuto di cloro attivo
- SF1 punto 2 – contenuto in olio
- SF1 punto 3 – pH, torbidità, conducibilità e contenuto in olio

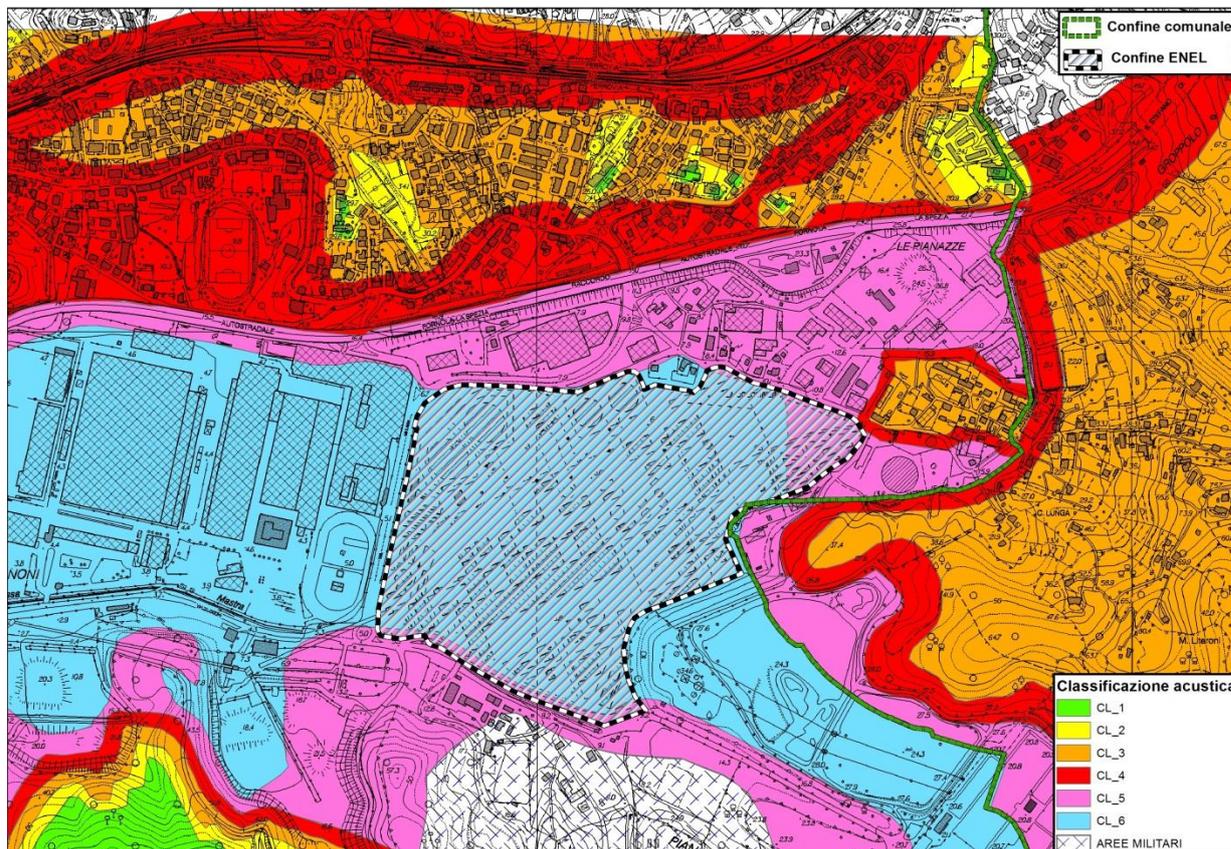
Le acque meteoriche dei carbonili sono inviate all’impianto di trattamento acque oleose della centrale, in emergenza possono venire attivati gli scarichi SF5, SF6, SF7 che recapitano al Torrente Fossamastra.

#### 4.6 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La centrale ricade nel Comune di La Spezia, con l’eccezione di una piccola porzione nella zona Est, che appartiene al limitrofo Comune di Arcola, anch’esso in provincia di La Spezia; la centrale rientra nel Piano di Classificazione Acustica del Comune di La Spezia e nel Piano di Classificazione acustica del Comune di Arcola. Una parte dell’impianto della centrale è in Classe VI “Aree esclusivamente industriali”, con limiti assoluti di immissione pari a 70 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e a 70 dB(A) nel tempo di riferimento notturno. La classe VI interessa la maggior parte dell’ex bacino ceneri e dell’adiacente stazione Terna.

*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.*

Una parte del carbonile ed una fascia perimetrale del sito è stata inserita in Classe V ovvero in “Aree prevalentemente industriali”, con limiti assoluti di immissione pari a 70 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e a 60 dB(A) nel tempo di riferimento notturno. Come illustrato sinteticamente nelle Figure seguenti.



**Classificazione acustica dell’area circostante la centrale di La Spezia.**

Fig. 4.6.1 - Classificazione Acustica del Comune di La Spezia (Delibera del Consiglio Comunale n 99 del 27.10.97 e approvato dalla Provincia della Spezia con Deliberazione della Giunta Provinciale n. 376 del 20/07/99. Successivamente, il consiglio comunale, con Deliberazione n. 16 del 21/03/00, prese atto delle modifiche imposte dalla Provincia in sede di approvazione.

 <b>enel</b> ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 27 di 71 Sheet of

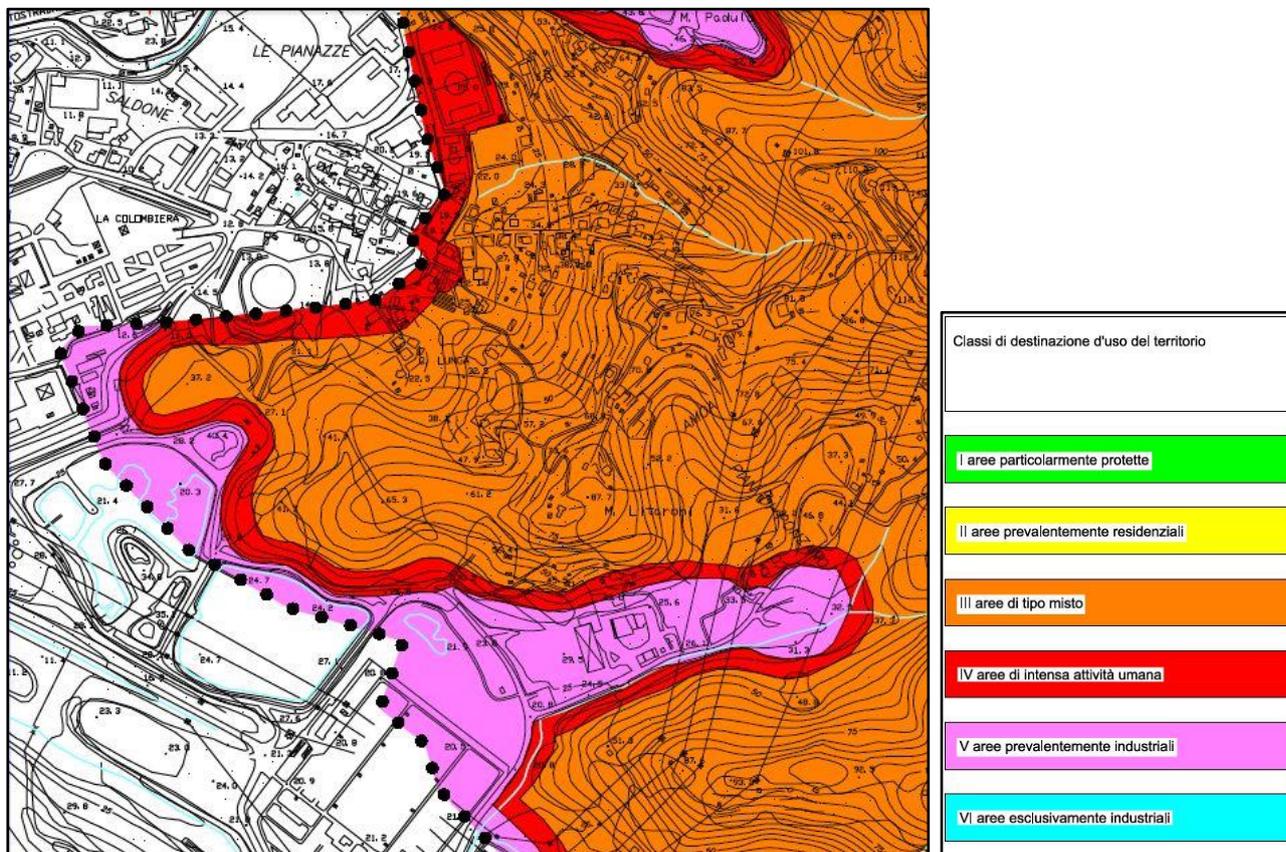


Fig.4.6.2 -Classificazione Acustica del Comune di Arcola (approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 59 (prot. gen. n. 2017 30623 del 24/11/2017))

La centrale, in quanto impianto a ciclo produttivo continuo, inoltre sottostà all'applicazione del criterio differenziale del 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 qualsiasi approfondimento si rimanda alla documentazione autorizzativa con lo studio di impatto acustico: Capacity Strategy Italia – C.le La Spezia - Progetto di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova 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**

Attualmente ci sono due stazioni elettriche di connessione alla rete Terna a 380 kV dei gruppi esistenti (gr.1-2 (SP1&SP2) e gr.3 (SP3)). Esse sono realizzate in blindato, come rappresentato di seguito.

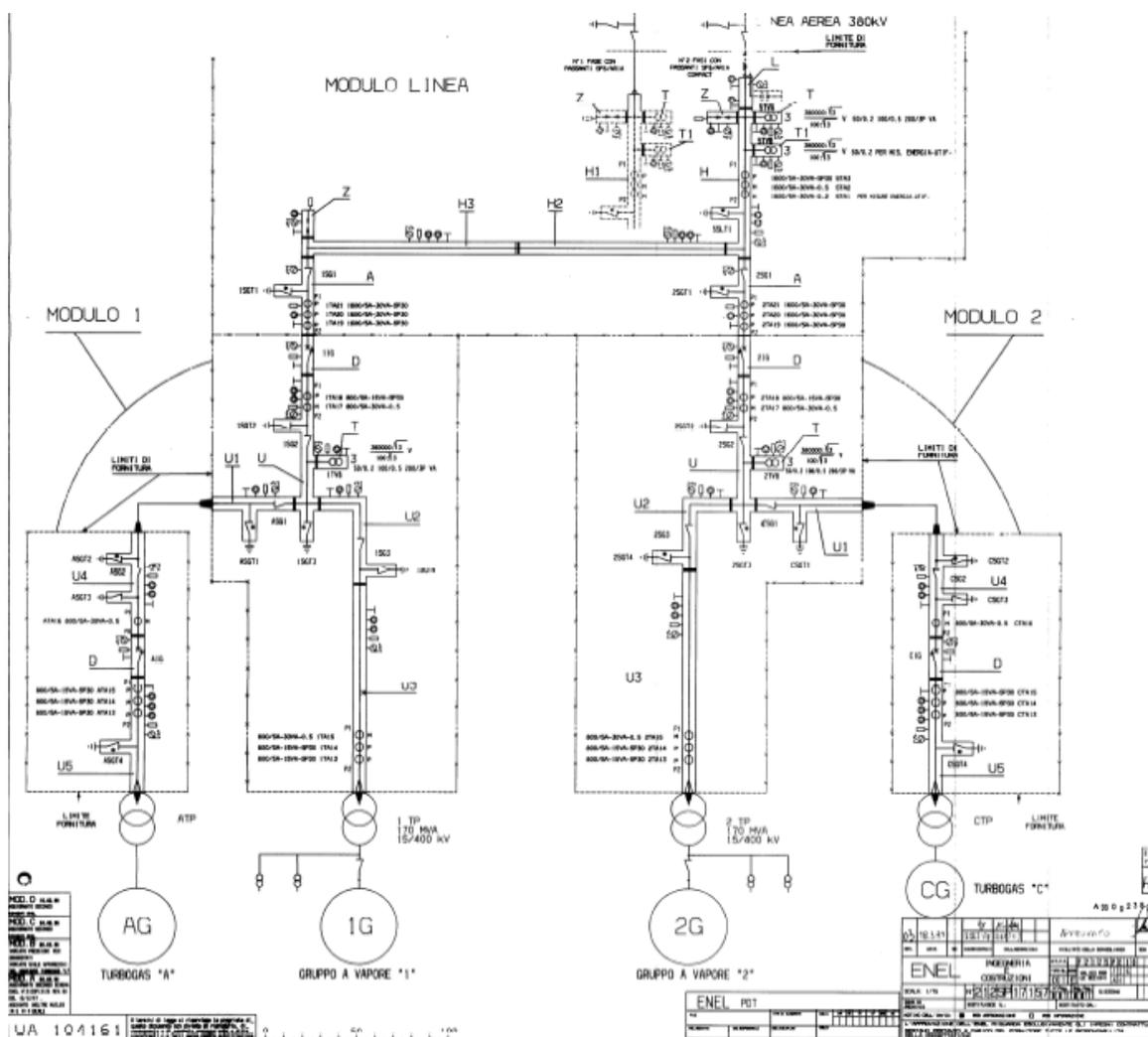


Fig.4.7.1 - Schema unifilare a 380 kV - gr.1-2



 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 30 di 71 Sheet of

## 5. DESCRIZIONE IMPIANTO CON NUOVO CCGT

Come descritto brevemente nell’oggetto, il progetto prevede l’installazione di un ciclo combinato (CCGT) da circa 840 MWe. Appena terminato il montaggio della Turbina a Gas e relativo allacciamento alla rete, sarà possibile esercire in ciclo aperto tramite il camino di by-pass previsto per lo scopo. Durante la prima fase di esercizio in ciclo aperto la potenza elettrica massima prodotta sarà di 560 MWe. I lavori si completeranno con la realizzazione della caldaia a recupero e della turbina a vapore.

Le caratteristiche dell’impianto sono le seguenti:

- Compatibilità ambientale delle emissioni generate e delle tecnologie impiegate, in linea alle indicazioni BRef. Nella combustione di gas naturale 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, nel funzionamento CCGT, e dell’iniezione di ammoniaca consente di raggiungere target di emissione per gli NOx di 10 mg/Nm<sup>3</sup> (al 15% O<sub>2</sub> su base secca);
- Elevata efficienza;
- Rapidità nella presa di carico e flessibilità operativa;
- Rapidità temporale in termini di approvvigionamento e costruzione. Per ottimizzare i tempi sarà utilizzata quanto più possibile la prefabbricazione dei componenti.

### 5.1 DESCRIZIONE GENERALE

Nell’Allegato [7], doc. PBITC00660, La Spezia Bilancio termico d’impianto, è sinteticamente rappresentato lo schema del nuovo impianto, nelle due fasi in ciclo aperto (OCGT) e poi ciclo chiuso (CCGT). Nel primo scenario compare solo la turbina a gas e il camino di by-pass per l’emissione dei fumi in atmosfera. Nella fase finale in ciclo combinato sono presenti turbina a gas, caldaia a recupero, turbina a vapore e camino finale.

Il nuovo gruppo è posizionato nella zona Sud-Est di impianto, con la sola eccezione della turbina a vapore che è posizionata in sala macchine, al posto della vecchia TV del gr. 4.

La sistemazione generale delle nuove opere è riportata nella planimetria generale dell’impianto PBITC00910 di cui all’Allegato [3] Planimetria Generale d’impianto.

### 5.2 COMBUSTIBILI UTILIZZATI NUOVO IMPIANTO

L’alimentazione del ciclo combinato è esclusivamente a gas naturale. La portata di gas dovrà essere aumentata a circa 130000 Nm<sup>3</sup>/h per coprire i nuovi consumi dell’unità SP5 e l’alimentazione della caldaia ausiliaria di nuova realizzazione. La pressione minima all’interfaccia con SNAM, necessaria per alimentare il nuovo TG senza l’aiuto di compressori gas, è 48 barg (\*) e il suo posizionamento è attualmente valutato nello studio di sistemazione.

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

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 31 di 71 Sheet of

### 5.3 GASSOSI

Il nuovo CCGT, nella sua configurazione finale, rispetterà i seguenti valori massimi di emissione:

- NOx 10 mg/Nm<sup>3</sup> @15% O<sub>2</sub> dry
- CO 30 mg/Nm<sup>3</sup> @15% O<sub>2</sub> dry
- NH<sub>3</sub> 5 mg/Nm<sup>3</sup> @15% O<sub>2</sub> dry

Le suddette emissioni saranno rispettate in tutto il range di funzionamento del turbogas dal 100% al minimo tecnico ambientale (inferiore al 50% del carico nominale) ed in tutto il campo di condizioni ambientali.

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

- NOx 30 mg/Nm<sup>3</sup> @15% O<sub>2</sub> dry
- CO 30 mg/Nm<sup>3</sup> @15% O<sub>2</sub> dry

Per quanto riguarda la nuova caldaia ausiliaria a gas metano, utilizzata nelle fasi di avviamento del ciclo combinato, essa dovrà rispettare i seguenti limiti:

- NOx 50 mg/Nm<sup>3</sup> (fumi secchi al 3% di O<sub>2</sub>)
- CO 10 mg/Nm<sup>3</sup> (fumi secchi al 3% di O<sub>2</sub>)

### 5.4 APPROVVIGIONAMENTI IDRICI

La centrale, anche nel suo funzionamento futuro continuerà ad utilizzare l'acqua prelevata dal mare, l'acqua proveniente dai pozzi, quella di recupero dai cicli produttivi e a mantenere l'acquedotto per le situazioni di emergenza. Il nuovo ciclo combinato sarà progettato per minimizzare l'uso di acqua.

#### 5.4.1 ACQUA DI MARE

L'acqua di mare continuerà ad essere prelevata per il raffreddamento del condensatore nella fase finale in ciclo combinato (CCGT). Saranno previste nuove pompe acqua di circolazione acqua mare. La nuova portata acqua di circolazione attesa per l'unità SP5 sarà max. 18,5 m<sup>3</sup>/s (pari a 66600 m<sup>3</sup>/h), da realizzare con 2x50% pompe in parallelo. Il prelievo sarà pertanto contenuto nel valore utilizzato attualmente.

Saranno mantenute in funzionamento per i gruppi 1 e 2, n. 4 pompe acqua circolazione per una portata complessiva di 20 m<sup>3</sup>/s in funzionamento per evitare ristagno nella vasca di calma ed in tutto il circuito di circolazione.

Nella fase OCGT i consumi acqua mare saranno notevolmente inferiori, legati al raffreddamento degli ausiliari turbina a gas, come riportato nei bilanci idrici allegati doc. PBITC00408 - Allegato [08].

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 32 di 71 Sheet of

#### 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.

#### 5.4.3 ACQUA INDUSTRIALE

L'acqua continuerà ad essere prelevata dal mare e dopo il processo di osmosi inversa sarà utilizzata come acqua industriale e per la produzione dell'acqua demi. Rimane confermato il prelievo attuale di 400 m<sup>3</sup>/h per questo utilizzo, anche se il consumo effettivo sarà decisamente inferiore.

L' acqua industriale:

- sarà utilizzata come acqua antincendio e come tale continuerà ad essere stoccata nei due serbatoi esistenti da 2500 m<sup>3</sup> cadauno (di cui 3000 m<sup>3</sup> complessivi come riserva idrica antincendio);
- continuerà ad essere utilizzata per il raffreddamento delle tenute di alcune pompe
- Verrà utilizzata per produrre acqua demineralizzata, da stoccare nel serbatoio esistente da 1000 m<sup>3</sup>.

#### 5.4.4 ACQUA DEMINERALIZATA

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

- per il reintegro degli spurghi dei corpi cilindrici del nuovo GVR, al fine di mantenere costante la concentrazione salina dell'acqua negli evaporatori e al di sotto dei limiti prefissati, per evitare il trascinamento di sali da parte del vapore;
- per reintegrare la perdita continua di vapore saturo dalla torretta degasante del 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 15-20 m<sup>3</sup>/h.

L'acqua demi sarà inoltre utilizzata nel sistema "fogging" della turbina a gas, per migliorare le prestazioni della macchina, soprattutto negli scenari di funzionamento estivo, con un ulteriore consumo di 60-70 m<sup>3</sup>/h.

### 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 (5 mm di pioggia sull'area convogliata); questa verrà inviata nell'adiacente vasca di raccolta esistente, in testa all'ITAO preesistente. L'acqua in eccesso verrà raccolta nel pozzetto (oltre i primi 5 mm) e sarà considerata acqua meteorica di seconda pioggia e sarà inviata direttamente allo scarico a mare.

Le acque inquinabili 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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 33 di 71 Sheet of

Verrà mantenuto lo scarico del concentrato impianto osmosi, che continuerà ad essere rilasciato nello scarico a mare (acqua di circolazione SF1-punto 1).

All’ITAR preesistente 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).

L’impianto SEC, considerando la dismissione del gruppo 3, non verrà più utilizzato.

I punti di scarico SF1 – punti 1, 2 e 3 rimangono intatti e non sono interessati dalle nuove attività di demolizione e costruzione.

Nell’Allegato [8], doc. PBITC00408, 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 impianto non modificheranno significativamente le potenze sonore dell’attuale impianto. Il progetto prevede tecniche di contenimento alla fonte del rumore e di isolamento acustico. Si evidenzia, che le apparecchiature principali come Turbina a gas e relativo generatore, Turbina a vapore e relativo generatore saranno poste all’interno di un edificio dedicato. L’impianto sarà infatti realizzato al fine di rispettare i limiti vigenti.

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. Capacity Strategy Italia – C.le La Spezia - Progetto di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova 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.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 34 di 71 Sheet of

## 6. DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI

### 6.1 PRIMA FASE: FUNZIONAMENTO IN OCGT

Le tempistiche di realizzazione prevedono una prima fase di funzionamento in ciclo aperto (OCGT). Le apparecchiature principali che appartengono a questa fase sono le seguenti:

#### 6.1.1 TURBINA A GAS E CAMINO DI BY-PASS

Il nuovo gruppo Turbogas (TG) sarà inserito in un edificio 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, il suo volume non supererà l’altezza massima di 29 m. Sarà installata una macchina di classe “H”, dotata 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” 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 minima di 60 m. Il camino poggerà su una struttura di sostegno in cui è inserito un “diverter damper” che consentirà il passaggio da ciclo aperto a chiuso e viceversa nella configurazione finale.

#### 6.1.2 STAZIONE GAS NATURALE INCLUSO COMPRESSORE

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 [5] doc. PBITC00912 (pos. n.4).

Il gas naturale alimenta attualmente il gruppo a carbone SP3 per la fase di avviamento e come combustibile ausiliario al carbone solo per periodo transitori durante il normale esercizio. Il suo funzionamento va garantito fino alla dimissione del gruppo. Prima della sua demolizione sarà pertanto necessario costruire la nuova stazione del gas, progettata per alimentare il nuovo gr. 5 (SP5) e la nuova caldaia ausiliaria, oltre che il gr.SP3 per la durata richiesta. La nuova stazione gas sarà posizionata nell’area sottostante l’area uffici e cantiere, pos. 4 della planimetria PBITC00912. Il nuovo gruppo di alimentazione sarà composto da due stadi di filtrazione (filtro a ciclone e filtri a cartuccia) aventi 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.

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 35 di 71 Sheet of</p>

Una volta adeguata la pressione alle condizioni richieste dal TG, il gas passerà attraverso il contatore fiscale. Sarà presente una linea in parallelo destinata ad alimentare la caldaia ausiliaria, che avrà una pressione di set diversa e avrà un contatore fiscale dedicato. Gli eventuali sfiati prodotti durante fasi transitorie saranno convogliati in zona sicura in accordo alle prescrizioni delle normative vigenti.

### 6.1.3 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), allo scopo di evitare fenomeni corrosivi all’interno dei tubi e delle apparecchiature. Per il circuito di raffreddamento saranno utilizzate delle pompe dedicate, sulla mandata delle pompe acqua di circolazione. In questa prima fase verranno realizzati i collegamenti alla turbina a gas e realizzate le predisposizioni per la turbina a vapore.

Il raffreddamento dell’acqua in ciclo chiuso verrà garantito da 2x100% scambiatori a fascio tubiero, attraversati da acqua di mare. L’acqua di mare sarà prelevata dell’opera di presa esistente tramite 2x100% nuove pompe servizi ausiliari, dimensionate per una portata di circa 2900 m<sup>3</sup>/h (sufficiente per le esigenze del futuro CCGT).

### 6.1.4 SISTEMA DI STOCCAGGIO BOMBOLE H<sub>2</sub> E CO<sub>2</sub>

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

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

## 6.2 SECONDA FASE: CHIUSURA DEL CICLO E FUNZIONAMENTO IN CCGT

Nella seconda fase di funzionamento è prevista la chiusura del ciclo termico (CCGT), con il collegamento delle seguenti apparecchiature, che si aggiungono a quelle già in esercizio della fase OCGT:

### 6.2.1 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 NO<sub>x</sub>.

*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.*

 <b>enel</b> ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 36 di 71 Sheet of

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

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

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

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

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

In uscita al 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.

#### 6.2.2 TURBINA A VAPORE

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

La turbina riceverà vapore BP dallo scarico della sezione MP e dal 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. La nuova TV sarà posizionata nella sala macchine esistente, nell'area occupata dalla turbina a vapore del vecchio gr. 4.

#### 6.2.3 CONDENSATORE

Il condensatore di vapore accoppiato alla nuova Turbina a vapore sarà raffreddato ad acqua di circolazione (acqua di mare), in ciclo aperto. La nuova portata acqua di circolazione attesa per l'unità SP5 sarà massimo 17,7 m<sup>3</sup>/s da realizzare con 2x50% pompe in parallelo. Portata elaborata dalla singola pompa circa 31900 m<sup>3</sup>/h. La portata è stata calcolata sulla base di un differenziale massimo di temperatura prelievo/restituzione di 5,5°C. La portata massima prelevata dal mare, considerando anche il raffreddamento degli ausiliari (paragrafo 6.3.1) sarà di circa 18,5 m<sup>3</sup>/h.

In qualsiasi scenario di funzionamento verrà garantito il limite di temperatura dei 35°C allo scarico, con misure in continuo al punto assunto per i controlli (SF1 - in prossimità del diffusore finale) e l'incremento termico sull'arco a 1.000 m dal punto di scarico non dovrà essere superiore a 3°C 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..

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 37 di 71 Sheet of

Verrà inoltre mantenuto l'attuale sistema di monitoraggio con sensori di temperatura disposti in due postazioni fisse nella rada che trasmetteranno i segnali di misura in tempo reale agli operatori delle sale manovre in centrale.

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 alla vasca di calma esistente, dove verranno installate le nuove pompe acqua di circolazione. Verrà ripristinato il sistema di griglie fisse e rotanti per garantire la filtrazione dell'acqua in ingresso alle pompe. Il nuovo circuito acqua di circolazione si raccorderà alla mandata delle nuove pompe per poi collegarsi, a valle del condensatore, con il sistema di restituzione esistente, che verrà riutilizzato.

#### 6.2.4 GENERATORE DI VAPORE AUSILIARIO

Le due caldaie ausiliarie esistenti da 20 t/h verranno demolite per fare spazio alla nuova unità. Prima della demolizione verrà installata una nuova caldaia ausiliaria (pos.30A sulla planimetria PBITC00912) utile per alimentare il gruppo SP3, i riscaldatori vapore del gas naturale e, in seguito le utenze del ciclo combinato SP5 (sistema tenute TV e sistemi di avviamento).

La nuova caldaia ausiliaria avrà le seguenti caratteristiche:

Produzione massima vapore	20 t/h
Pressione di vapore alla valvola in mandata	15 barg
Temperatura vapore alla valvola di mandata	260°C
Potenza termica	19000 kW

La caldaia sarà dotata di un camino di altezza pari a circa 16 mt (preso da caldaia simile). Si prevede un utilizzo sporadico di questo sistema, limitato all'avviamento del nuovo gruppo in ciclo combinato.

### 6.3 SISTEMI AUSILIARI

Qui di seguito sono riportati i sistemi ausiliari, alcuni collegamenti dei quali sono da realizzare già per la prima fase in ciclo aperto.

#### Impianto acqua industriale

Verrà utilizzato il sistema di produzione esistente di centrale, che produce acqua industriale a partire dall'acqua di mare (prelievo 400 m<sup>3</sup>/h). L'acqua industriale è stoccata nei due serbatoi di cap. 2500 m<sup>3</sup> cad. Sono previste nuove pompe per la distribuzione alle utenze.

Rimane in esercizio anche il riutilizzo e stoccaggio di altre acque del processo produttivo (p. es acque oleose dopo trattamento, acque piovane non contaminate) nel serbatoio di 5000 m<sup>3</sup>, per uso industriale.

#### Impianto produzione acqua demineralizzata

Verrà utilizzato il sistema di produzione acqua demi esistente, a valle di opportuna manutenzione, composto da una sezione da 100 m<sup>3</sup>/h. In alternativa verrà installato un nuovo

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina <b>38</b> di Sheet     of <b>71</b>

sistema. L'acqua demi prodotta è stoccata nel serbatoio del gr. 3 esistente, cap. 1000 m<sup>3</sup> e saranno previste nuove pompe per le utenze del ciclo combinato.

#### Sistema di protezione antincendio

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

La riserva idrica antincendio sarà quella attuale, 2 serbatoi da 2500 m<sup>3</sup>, di cui 3000 m<sup>3</sup> destinati alla riserva antincendio. La stazione di pompaggio sarà costituita da due coppie di elettropompe e motopompe, la prima per la rete idranti, la seconda per gli impianti antincendio a diluvio; vi saranno poi le pompe di pressurizzazione con relativi serbatoi a pressione. Le pompe antincendio saranno installate al posto di quelle esistenti, e saranno dimensionata solo per le nuove utenze.

Le due nuove reti idriche di distribuzione saranno interrate in PEAD o a vista in acciaio; una rete sarà dedicata all'alimentazione degli idranti a colonna e le cassette idranti / naspi, l'altra per gli altri impianti idrici fissi (diluvio).

Sono previsti impianti ad acqua spruzzata (a diluvio) automatici per la protezione dei trasformatori, delle cassa olio lubrificante della turbina a vapore e a gas, secondo progetto esecutivo), dello skid olio tenute degli alternatori raffreddati a idrogeno, e di altri eventuali serbatoi di olio lubrificante / idraulico di significative dimensioni – es. compressore gas - secondo il progetto di dettaglio. Per la fossa 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.

Il cabinato della turbina a gas sarà protetto con un impianto antincendio "total flooding" ad anidride carbonica oppure "water mist", secondo progetto esecutivo del fornitore del macchinario.

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

Il progetto esecutivo degli impianti terrà conto delle norme specifiche di settore, quali la UNI 9795 per gli impianti di rivelazione incendi, la EN 12845 per le pompe antincendio, la UNI 10779 per i gli 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.

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina <b>39</b> di Sheet     of <b>71</b>

### 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 o termo-igrometriche di progetto nei vari ambienti della centrale. Saranno installati impianti di ventilazione e riscaldamento antigelo per l’edificio della turbina a gas e per i locali con i quadri elettrici, mentre per i locali che ospitano quadri e sistemi elettronici di controllo saranno previsti impianti di condizionamento estivi ed invernali:

### Sistema stoccaggio ammoniacca

L’ammoniaca si rende necessaria per l’alimentazione del catalizzatore presente tra i banchi del GVR. L’ammoniaca è già presente in centrale e lo stoccaggio esistente alla pos. 105 della planimetria (2 serbatoi da 400 m<sup>3</sup>) è abbondante per i consumi del nuovo ciclo termico. Essi verranno riutilizzati per alimentare l’SCR presente tra i banchi del GVR, con nuove pompe dedicate alla nuova utenza.

## **6.4 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 del 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 la Turbina a Gas (GTCMPS) e della turbina a vapore (STCMPS), la stazione di compressione del gas, i Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni – SME (uno per il camino principale durante il funzionamento in CCGT, ed uno per il camino di by-pass durante il funzionamento in OCGT) che misureranno in continuo le concentrazioni di O<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e NH<sub>3</sub> (solo camino principale) ed i parametri temperatura, pressione, umidità, portata fumi e permetterà di calcolare le concentrazioni medie, ai fini del rispetto dei limiti autorizzati, il Sistema Avanzato di Monitoraggio Vibrazioni del macchinario principale (SMAV), ecc.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 40 di 71 Sheet of

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

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

Le principali aree di fornitura riguardano i seguenti:

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

- Sistema controllo accessi
- Sistema di sorveglianza TVCC.

## 6.5 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 La Spezia sono riportati nell' Allegato[9] PBITC30003 –La Spezia –Schema elettrico unifilare.

Il nuovo CCGT verrà evacuato tramite le linee a 380 kV attualmente asservite alla sezioni esistenti.

La gestione della fase iniziale come OCGT potrà prevedere la realizzazione del solo GIS asservito alla TG che sarà connesso in rete tramite l'interruttore blindato sotto l'attuale sezione 3. La successiva connessione della TV sarà realizzata mezzo cavo AT. Si valuterà l'opportunità di predisporre già nella configurazione del OCGT anche il quadro MT e i sistemi comuni d'impianto come quelli di emergenza, alternata vitale e in corrente continua.

Gli interventi suddivisi per le due fasi del progetto sono elencati a seguire.

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina <b>41</b> di Sheet     of <b>71</b>

## FUNZIONAMENTO IN OCGT

- Realizzazione di un nuovo stallo in SF6 a 380 kV (GIS).
- Cavo a 400 kV in XLPE
- Trasformatore principale montante TG adeguato per l'intera potenza generata in tutte le condizioni ambientali di funzionamento e di rete.
- Interruttore di macchina (congiuntore), tra trasformatore principale TG e generatore TG contenente con tutti gli accessori necessari compresa la cella sezionatore dell'avviatore statico.
- Generatore TG completo di tutti i relativi sistemi ausiliari.
- Trasformatore di unità MT/MT.
- Condotti sbarre a fasi isolate per la connessione tra generatore TG, interruttore di macchina, trasformatore principale TG e derivazione verso il trasformatore di unità.
- Sistemi ridondati di protezioni elettriche relative al montante generatore TG, trasformatore principale TG, trasformatore di unità, cavo XLPE e stazione elettrica di alta tensione.
- Sistema di eccitazione per generatore TG e sistema di avviamento statico inclusi i relativi trasformatori e ausiliari.
- Quadri di media tensione a 6 kV e 400 V (Power centre) completi di trasformatori MT/BT e relative condotti sbarre.
- Interconnessione ai TAG esistenti tramite le sbarre a 6 kV con sistema di trasferimento manuale e commutazione a tensione residua (Syncrocheck).
- 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.

## FUNZIONAMENTO IN CCGT

- Realizzazione di un nuovo stallo in SF6 a 380 kV (GIS)
- Cavo a 400 kV in XLPE.
- Trasformatore principale montante TV adeguato per l'intera potenza generata in tutte le condizioni ambientali di funzionamento e di rete.
- Generatore TV completo di tutti i relativi sistemi ausiliari.
- Condotti sbarre a fasi isolate per la connessione tra generatore montante TV e trasformatore principale TV e armadio trasformatori di tensione.
- Sistemi ridondati di protezioni elettriche relative al montante generatore TV, trasformatore principale TV, cavo XLPE e stazione elettrica di alta tensione.
- Sistemi di eccitazione per generatore TV.
- Quadri 400 V (Power centre) completi di trasformatori MT/BT e relative condotti sbarre.
- 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.*

	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 42 di 71 Sheet of</p>

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.

#### 6.5.1 Caratteristiche delle apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali

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

##### 6.5.1.1 Connessione AT

Le caratteristiche principali della connessione AT dei gruppi, della stazione elettrica connessa alla esistente linea in aria delle unità 3 sono evidenziate nello schema elettrico PBITC30003. In esso si ipotizza la soluzione, semplificata e preferibile da ENEL, che prevede una Y tra i due gruppi TG e TV in area trasformatori principali che verrà connessa tramite un cavo in XLPE ad una stazione blindata in SF6 da realizzare sotto la suddetta linea aerea. In alternativa le macchine potranno essere evacuate su linee distinte.

##### 6.5.1.2 Generatori

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

Il raffreddamento del generatore della TG, avente potenza nominale di ca. 650 MVA, sarà garantito tramite idrogeno a sua volta raffreddato in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti idrogeno/acqua.

Il raffreddamento del generatore della TV, avente potenza nominale di ca. 330 MVA, sarà garantito invece tramite aria a sua volta raffreddata in circuito chiuso tramite appositi refrigeranti aria/acqua.

##### 6.5.1.3 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 (MVA) con un aeroterme fuori servizio.

##### 6.5.1.4 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 i generatori TG e TV e il relativo trasformatore elevatore.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina <b>43</b> di Sheet     of <b>71</b>

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.

#### 6.5.1.5 Trasformatori ausiliari di unità

Il trasformatore dei servizi ausiliari di gruppo sarà 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 (MVA) con un ventilatore fuori servizio. Il trasformatore sarà dimensionati 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.

#### 6.5.1.6 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.

#### 6.5.1.7 Sistema 6 kV

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

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

#### 6.5.1.8 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.

#### 6.5.1.9 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.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 44 di 71 Sheet of

#### 6.5.1.10 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.

#### 6.5.1.11 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.

#### 6.5.1.12 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.

Il nuovo generatore va in sostituzione a quello esistente.

#### 6.5.1.13 Impianto di illuminazione

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

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

#### 6.5.1.14 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

#### 6.5.1.15 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.

#### 6.5.1.16 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

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina    45    di Sheet     of    71

- 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.

## 6.6 OPERE CIVILI

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

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

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

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

Preparazione del sito;

- Connessioni stradali;
- Costruzioni temporanee di cantiere;
- Eventuale trattamento di vibroflottazione o vibrocompattazione dei terreni;
- 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;
- Interventi di adattamento cavalletto TV esistente;
- Fondazione camino principale e di by-pass;
- 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;
- Interventi di adeguamento sul canale di opera di presa per inserimento nuove pompe
- 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.

Nella prima fase di funzionamento in ciclo aperto verranno realizzate la maggioranza degli scavi (circa 12000 m<sup>3</sup>).

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina <b>46</b> di Sheet     of <b>71</b>

Per il completamento del ciclo combinato verranno realizzate le fondazioni di GVR e della ciminiera e dei relativi ausiliari. Il volume di scavo previsto per questa fase è 6900 m<sup>3</sup>. Il volume totale di terra scavata sarà pari a 18900 m<sup>3</sup>, con una profondità di scavo massima di 5,00 m.

#### Opere civili previste nella prima fase (OCGT)

##### 6.6.1 FONDAZIONI NUOVO TG E AUSILIARI

In accordo alle informazioni disponibili in questa fase, riassunte al par.3.1.6, si ipotizza ragionevolmente per il nuovo TG e per gli ausiliari fondazioni di tipo profondo, con pali intestati alla profondità di -15,00 m rispetto al piano campagna. In alternativa si valuterà la possibilità di fondazioni di tipo diretto, previa trattamento di vibroflottazione o vibrocompattazione dei terreni interessati dalle nuove installazioni. Particolare attenzione dovrà essere posta alla presenza dei pali delle fondazioni dei vecchi manufatti demoliti e rilocati.

La fondazione della turbina Gas consisterà in un Mat (piastra di base di fondazione) con relativo cavalletto.

##### 6.6.2 EDIFICIO TG

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

In accordo alle informazioni disponibili in questa fase, riassunte al par.3.1.6, si ipotizza che le fondazioni saranno di tipo diretto, previa trattamento di vibroflottazione o vibrocompattazione dei terreni. Le fondazioni consisteranno in plinti di dimensioni variabili in pianta, collegate fra loro da travi rovesce.

##### 6.6.3 EDIFICI ELETTRICI

L'edificio elettrico per i servizi comuni (BOP) e l'edificio elettrico a servizio della Turbina a Gas (adiacente all'edificio TG) saranno di due piani (uno di servizi), in struttura metallica e chiusi con pannelli di tipo sandwich. Le solette dei piani in cls su lamiera grecata. Sono previsti due piani di servizi per la disposizione dei quadri, apparecchiature di elettro/automazione e sala controllo. Per dimensioni e volumetrie si rimanda all'Appendice A- Tabella a).

In accordo alle informazioni disponibili in questa fase, si ipotizza che le fondazioni saranno di tipo diretto, previa trattamento di vibroflottazione o vibrocompattazione dei terreni. Le fondazioni consisteranno in plinti di dimensioni variabili in pianta, collegate fra loro da travi rovesce.

L'area elettrica a servizio della Turbina a Vapore sarà invece ricavata all'interno dell'edificio servizi ausiliari di sala macchine esistente. Per le dimensioni dell'area si rimanda all'Appendice A- Tabella a).

##### 6.6.4 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.

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina    47    di Sheet     of    71

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

#### 6.6.5 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).

#### Opere civili previste per la seconda fase (CCGT)

#### 6.6.6 FONDAZIONE NUOVA TV E AUSILIARI

La nuova turbina a vapore verrà installata all'interno della sala macchine esistente, in prossimità del cavalletto dell'unità 4, dove saranno necessari interventi di adeguamento atti ad accogliere la nuova apparecchiatura (demolizione del deck e delle colonne esistenti e ricostruzione, ampliamento Mat, etc.).

#### 6.6.7 FONDAZIONE GVR E CAMINO PRINCIPALE E AUSILIARI

In accordo alle informazioni disponibili in questa fase, riassunte al par.3.1.6, si ipotizza ragionevolmente per il nuovo GVR e per il camino principale fondazioni di tipo profondo, con pali intestati alla profondità di -15,00 m rispetto al piano campagna. Particolare attenzione dovrà essere posta alla presenza dei pali delle fondazioni dei vecchi manufatti demoliti e rilocati.

Al fine di ottimizzare il layout e ridurre gli ingombri, le fondazioni del GVR e della ciminiera saranno unite in un unico blocco.

Sarà prevista l'installazione di un piccolo edificio elettrico dedicato ai quadri e apparecchiature di elettro/automazione del GVR.

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

### **6.7 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

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 48 di 71 Sheet of

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 [12] è riportata la verifica di tutti i requisiti.

## 7. INTERVENTI DI DEMOLIZIONE, PREPARAZIONE AREE E FASE COSTRUZIONE

### 7.1 PARTI D’IMPIANTO ESISTENTE DA DEMOLIRE

La costruzione della nuova unità comportata la necessità di realizzare una serie di demolizioni e rilocalizzazioni per ricavare spazio nell’ area di impianto.

Sono identificate queste attività principali:

#### Costruzione di nuove opere

- stazione gas metano, incluso compressore pos. 4
- caldaia ausiliaria , pos. 30A
- fossa bombole H<sub>2</sub>, pos. 14
- stoccaggio olio esausto , pos. 15
- area trattamento acque reflue, pos. 87 Y,W e 56P (rilocalizzazione sistemi esistenti usando sistemi mobili)
- pipe rack di collegamento da stazione gas metano a edificio di sala macchine
- deposito rifiuti, pos. 111 (da rilocare)

#### Demolizioni in area esterna – lato ITAR e Area Imprese

<b>Posizione delle apparecchiature nei disegni</b>	<b>Elenco</b>
10	Serbatoio riserva olio turbina – verrà rilocato in nuova posizione
14	Fossa bombole idrogeno – viene ricostruita in nuova posizione
15	Serbatoi e bacino deposito olio dielettrico – viene rilocato in nuova posizione
23D	Magazzino ricovero materiali vari – prevista solo demolizione
30A	Caldaie ausiliarie e relativo edificio – verrà realizzata una nuova caldaia ausiliaria in sostituzione alle esistenti (configurazione da esterno)
56P	Edificio servizi ITAR – locale filtro pressatura da sostituire con sistemi mobili
87Y W	Aree di stoccaggio ceneri pesanti e fanghi
	Pipe Rack (tratto compreso fra l’edificio caldaie ausiliarie e l’edificio servizi ITAR integrato)
300/2	Edifici in area Imprese
300/2	Parcheeggi – prevista sola demolizione

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 49 di 71 Sheet of</p>

111	Deposito Rifiuti – verrà rilocato in nuova posizione
23A	Edifici Magazzino e Archivio
23C	Edificio Ricovero Mezzi
98	Stazione Metano
	Fabbricato A, Fabbricato B, Tubazioni, Apparecchiature, Recinzione, etc.

#### Demolizioni in area esterna – lato acqua di circolazione – unità 4

<b>Posizione delle apparecchiature nei disegni</b>	<b>Elenco</b>
34	Pompe acqua circolazione
	Pompe AR (raffreddamento refrigeranti)
	Griglie e ausiliari ingresso
	Tubazioni acqua di circolazione da mandata pompe AC al condensatore e ritorno

#### Demolizioni in area interna – sala macchine – unità 4

1	Turbina a vapore e relativi ausiliari
	Condensatore e pompe vuoto
	Riscaldatori AP e BP
	Cavalletto turbina a vapore
	Turbopompa ed elettropompa alimento e relativi ausiliari
	Pompe estrazione condensato e sistema filtrazione
	Generatore, eccitatrice e condotti sbarre
	Tubazioni varie di collegamento
	Piani di servizio

Per posizione planimetrica delle opere da demolire fare riferimento all' Allegato [4] doc. PBITC00911; per la nuova planimetria, che riporta anche la posizione delle apparecchiature rilocate, vedi dis. PBITC00910 Allegato [3].

## **7.2 AREE DI CANTIERE**

L'area che si rende necessaria per le attività di Costruzione di un CCGT da 840 MWe è di circa 25000 m<sup>2</sup>, da utilizzare per gli uffici Enel & Contractor di costruzione / commissioning (7000 m<sup>2</sup> previsti) e per lo stoccaggio dei materiali (18000 m<sup>2</sup> previsti).

All'interno dell'impianto sono stati individuati circa 21500 m<sup>2</sup> da destinare alle facilities, sia per l'Enel che per l'Appaltatore. Queste aree dovranno essere preventivamente sgombrate da alcuni baraccamenti (magazzini) e dai materiali temporaneamente ivi depositati. Lo stato e l'estensione delle aree disponibili è illustrata nella seguente figura, dove sono riportate:

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 50 di 71 Sheet of</p>

- AREA A: ca. 6.500 m<sup>2</sup>
- AREA B: ca. 10.000 m<sup>2</sup>
- AREA C: ca. 5.000 m<sup>2</sup>

Tutte queste aree saranno pertanto occupate durante la fase di cantiere.

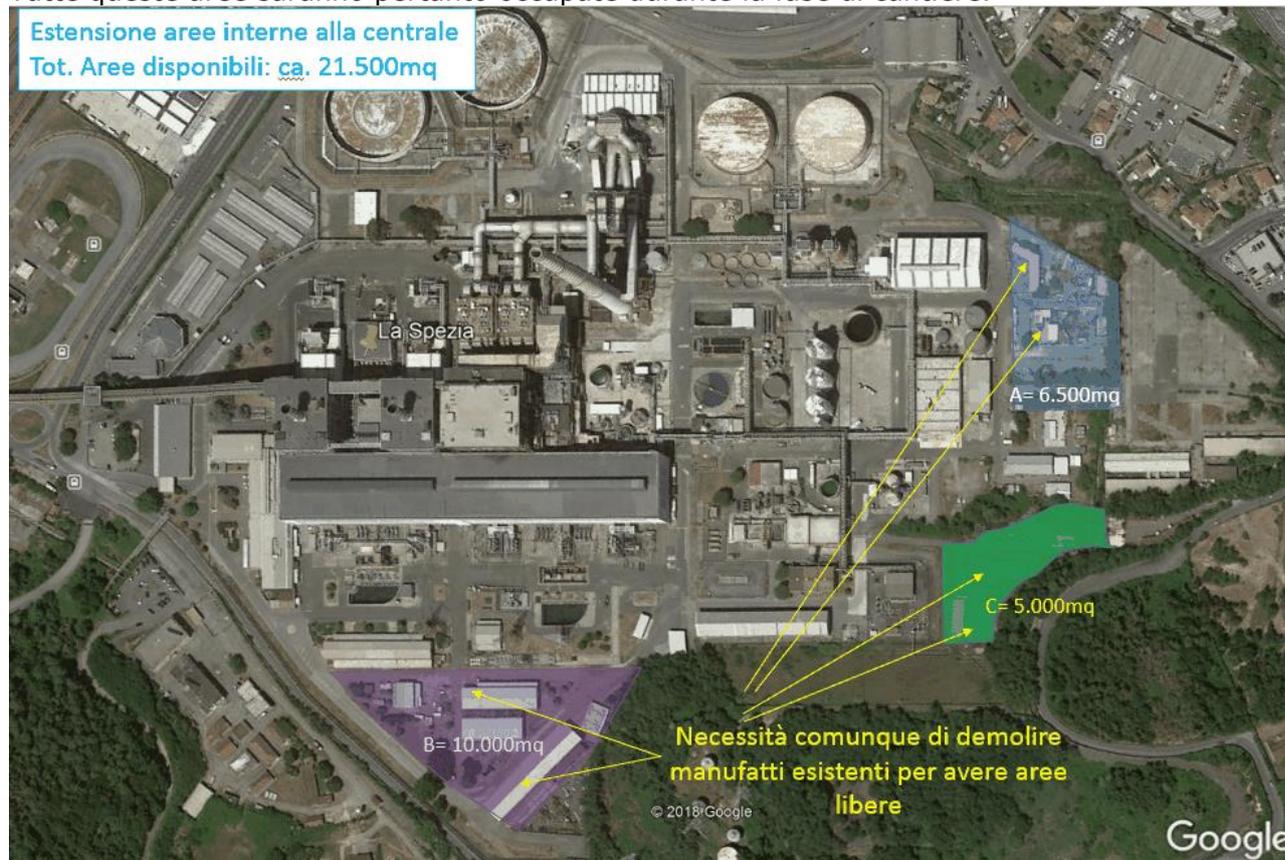
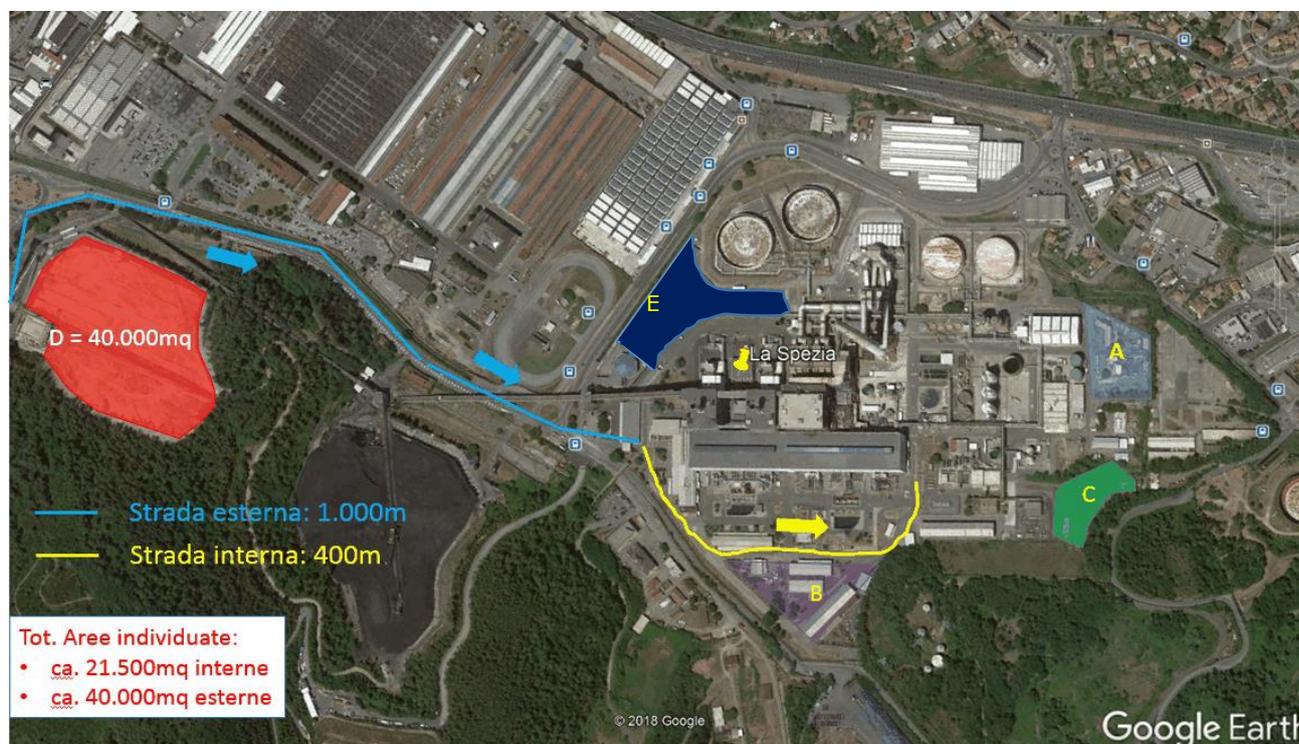


Figura - Stralcio planimetria con aree di cantiere

Poiché però tali aree potranno essere interessate anche da altri progetti Enel (soprattutto area B) e quindi non essere sufficienti per l'allestimento delle aree logistiche necessarie per lo stoccaggio dei materiali, si dovranno trovare ulteriori aree disponibili.

Pertanto, oltre alle aree A-B-C sopra descritte (che verranno occupate totalmente), è stata individuata come disponibile e idonea all'uso (vedi seguente figura) anche l'area logistica D di stoccaggio, dell'ex carbonile ora bonificato (Val Fornola), che potrà essere utilizzata durante le fasi di cantiere, se non utilizzata per altri progetti Enel. Se da un lato l'estensione di tale area (circa 40.000 m<sup>2</sup>) rende tale scelta molto valida dal punto di vista strategico, dall'altro bisogna considerare che la stessa si colloca fuori dal perimetro di pertinenza di centrale: come mostrato nella figura seguente, gli automezzi di cantiere dovrebbero percorrere ca. 1 km per arrivare al cancello di centrale, e poi ulteriori 400-450 m per raggiungere le aree di costruzione. In alternativa potrà essere utilizzata l'area E (blue) di circa 13.000 m<sup>2</sup>.

	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 51 di 71 Sheet of</p>



## 7.2.1 CANTIERIZZAZIONE

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

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

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

### 7.2.1.1 UFFICI E SPOGLIATOI ENEL

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

### 7.2.1.2 PREDISPOSIZIONE DELLE AREE

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 52 di 71 Sheet of</p>

Ove necessario si procederà a impermeabilizzare la parte delle aree da destinare al contraffittista per lo stoccaggio e lavorazione dei componenti da montare, al fine di minimizzare il rischio di inquinamento del suolo.

### 7.2.1.3 UTILITIES IMPIEGATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

#### Approvvigionamento idrico di acqua potabile

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

#### Sistema Antincendio

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

#### Alimentazione elettrica

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

#### Ripiegamento cantiere

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

### 7.2.1.4 ACCESSI AL CANTIERE

Considerata la tipologia della Centrale di La Spezia e tenuto conto che la centrale sarà in esercizio con una o più unità durante le fasi di realizzazione del nuovo ciclo combinato, si prevede di mantenere la viabilità interna di cantiere il più possibile "disgiunta" da quella ordinaria legata all'esercizio della centrale, nell'ottica di impattare il meno possibile con l'esercizio.

A tal fine si ipotizza di realizzare l'accesso all'area di cantiere non dall'ingresso principale sussistente sulla Via Valdilocchi, che verrà lasciato al personale di Centrale, bensì da quello EST, già anticamente usato per il cantiere dei turbogruppi, che si affaccia sulla Via delle Pianazze.

La seguente planimetria esemplificativa illustra la posizione degli accessi alla Centrale ipotizzati.



### 7.3 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.

Con riferimento a quanto riportato nel cap. 7.2, si procederà quindi con:

- demolizione delle infrastrutture attualmente presenti nell'area indicata in viola (B) (magazzini materiali e edifici vari)
- preparazione e pulizia area indicata in verde (C) e eventuale riutilizzo di container attualmente presenti (se in buono stato) o loro sostituzione;
- preparazione e pulizia area indicata in azzurro (A), adibita ad area rifiuti e parcheggi
- installazione delle infrastrutture di cantiere

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

- salvaguardie meccaniche ed elettriche per parti di impianto coinvolte nelle demolizioni, compreso il rerouting del pipe rack afferente alla stazione gas, 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
- montaggio TG e relativo trasformatore

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 54 di 71 Sheet of

- montaggio edificio TG
- montaggi elettrici
- montaggio nuova stazione gas

Terminati i lavori della fase preliminare per il funzionamento a ciclo aperto, si procederà con la realizzazione delle nuove attrezzature, essenzialmente riassumibili nelle seguenti attività:

- scavi e sottofondazioni nuove attrezzature
- fondazioni GVR e nuova turbina
- montaggio GVR, comprensivo di camino
- adeguamenti in sala macchina per TV e smontaggio TV esistente Gr.4 e demolizione condensatore
- demolizione parziale del cavalletto turbina per futuro alloggiamento nuova TV
- demolizione generatore TV4
- montaggio nuova TV con relativo nuovo condensatore

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

- a) montaggio del camino del nuovo 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 elettrostrumentali di completamento richiederanno fermate programmate per poter accedere al DCS di centrale.

### 7.3.1 RISORSE UTILIZZATE PER LA COSTRUZIONE

Per le attività di costruzione di tutto l'impianto CCGT si stimano indicativamente 1'200'000 h 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.

Durante le attività di cantiere, viene stimata la presenza delle seguenti maestranze:

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

### 7.3.2 MEZZI UTILIZZATI PER LA COSTRUZIONE

Durante le attività di cantiere, viene stimato 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

*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.*

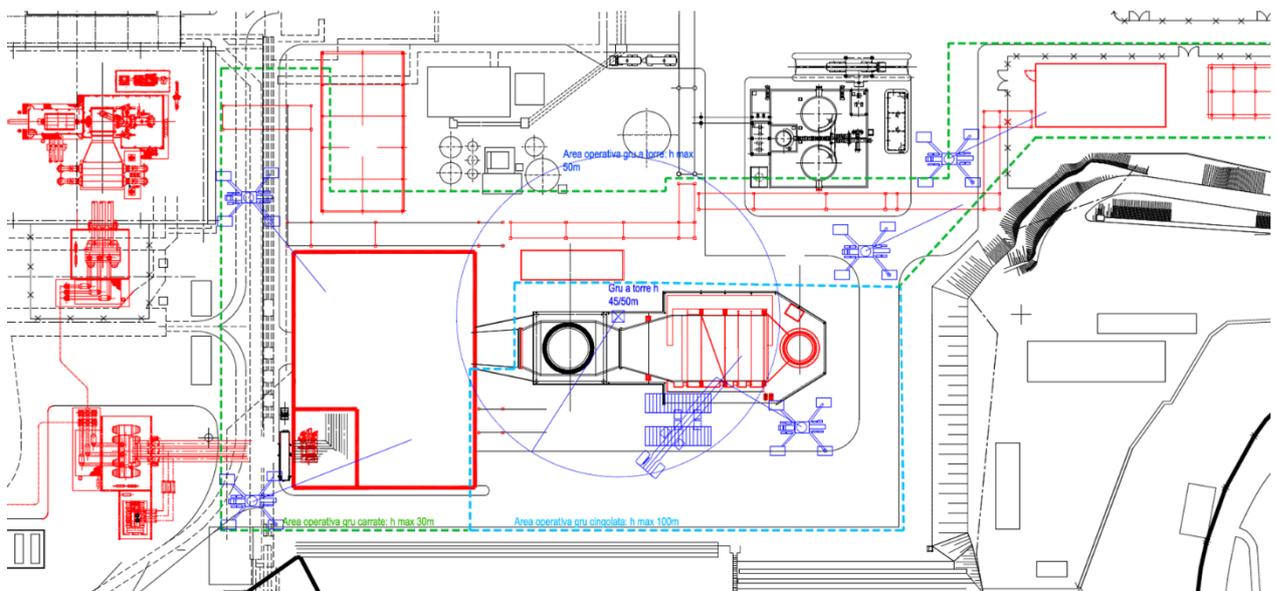
**RELAZIONE TECNICA**

REV. 01 04.11.19

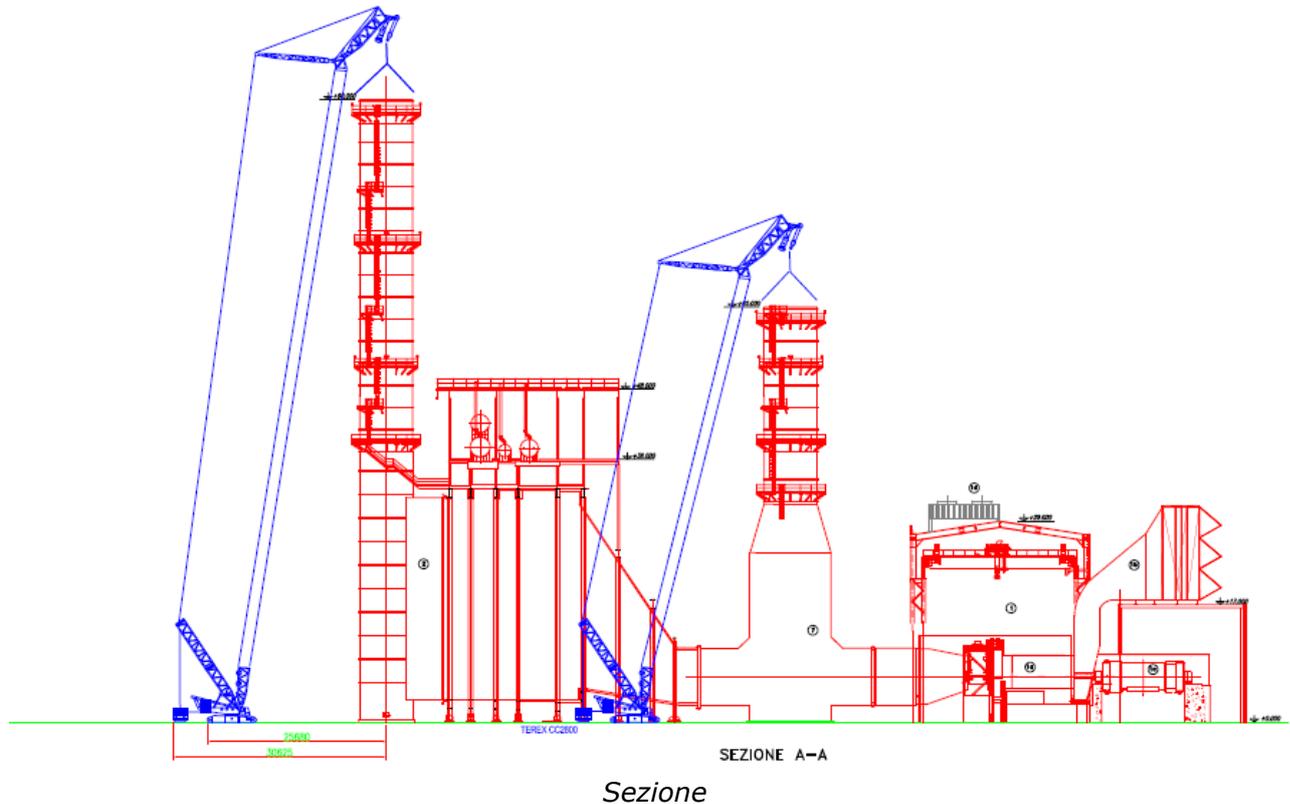
Pagina 55 di 71  
Sheet of

- 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)
- Autogru 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 prevede indicativamente un posizionamento come di seguito riportato:



Pianta



### 7.3.3 QUANTITA' E CARATTERISTICHE DELLE INTERFERENZE INDOTTE

#### Materiali e rifiuti

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

#### Opere civili:

- Scavi e trasporti a discarica: 4000 m<sup>3</sup>
- Vibroflottazioni impronta area nuova turbina a gas
- Calcestruzzi: 28000 m<sup>3</sup>
- Conduit e tubi interrati: 35000 m
- Pannellatura per edifici e coperture: 12000 m<sup>2</sup>
- Strutture metalliche: 2400 tonnellate

#### Demolizioni:

- Demolizioni di baracche ed edifici esistenti: 32500 m<sup>3</sup>
- Demolizioni di volumi di calcestruzzo di strutture esistenti: 2500 m<sup>3</sup>
- Demolizioni di pavimentazioni, solette magroni e riempimenti vari: 5000 m<sup>3</sup>

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 57 di 71 Sheet of</p>

- Smontaggi e demolizioni di Carpenterie metalliche, materiali affini, tubazioni e apparecchiature: 1600 tonnellate
- Demolizione di recinzioni: 500 m<sup>2</sup>

#### 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 (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e O<sub>3</sub>) 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 simili.

#### Scarichi liquidi

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

- 1) reflui sanitari: questi verranno opportunamente convogliati mediante tubazioni sotterranee e collegati alla rete di centrale, per essere alla fine scaricati nella rete fognaria comunale;
- 2) reflui derivanti dalle lavorazioni: raccolti dalla rete delle acque potenzialmente inquinate verranno inviati all'ITAR della Centrale per opportuno trattamento, a valle del quale verranno scaricati nel punto autorizzato; in mancanza della possibilità di trattamento presso l'ITAR di centrale, i reflui verranno raccolti e smaltiti presso centri autorizzati;
- 3) acque di 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 è generato prevalentemente dai macchinari utilizzati per le diverse attività di costruzione e dal traffico veicolare costituito dai veicoli pesanti per il trasporto dei materiali e dai veicoli leggeri per il trasporto delle persone; la sua intensità dipende quindi sia dal momento della giornata considerata sia dalla fase in cui il cantiere si trova.

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

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina <b>58</b> di Sheet       of <b>71</b>

## 8. PROGRAMMA CRONOLOGICO

Nell'allegato [10] è riportato il programma cronologico preliminare dello sviluppo del progetto. In particolare viene distinta una prima fase di realizzazione del ciclo aperto (OCGT), a cui segue la costruzione della caldaia a recupero e della turbina a vapore (CCGT).

	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 59 di 71 Sheet of</p>

## TABELLA I

### CARATTERISTICHE DI RIFERIMENTO DEL GAS NATURALE

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

Massima pressione (design)	75 barg
Minima pressione garantita	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 <sub>4</sub>	% vol.	93	85,6 – 99,2
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	% vol.	2	0 – 8,5
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	% vol.	1	0 – 3
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> + C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> + C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	% vol.	1	0 – 2
Mercaptani	mg/Nm <sup>3</sup>	0	0 – 2,32
CO <sub>2</sub>	% vol.	0,5	0 – 1,5
N <sub>2</sub>	% vol.	2,5	0 – 5
H <sub>2</sub> S	ppm vol.	0	0 – 0,5
S (totale)	mg/Nm <sup>3</sup>	30	0 – 30
Densità	kg/Nm <sup>3</sup>	0,77	0,73 – 0,855
PCI	kJ/Nm <sup>3</sup>	36000	33490 - 43450

Diametro di interfaccia con SNAM alla fence di impianto: 14" (350 mm). La nuova portata richiesta dall'impianto è 130000 Nm<sup>3</sup>/h.

 <b>enel</b> ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 60 di 71 Sheet of

## TABELLA II

### EMISSIONI IN ATMOSFERA

Nella seguente tabella sono riportati i principali risultati dello studio, basati su 8760 ore di funzionamento annuo, riferito all'assetto finale in ciclo combinato:

	VALORI	U.M.
Temperatura uscita fumi	75÷100	°C
Portata fumi	4150000	Nm <sup>3</sup> /h
<b>EMISSIONI</b>		
SO <sub>2</sub>	-	mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	10	mg/Nm <sup>3</sup>
CO	30	mg/Nm <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	5	mg/ Nm <sup>3</sup>
Polveri	-	mg/Nm <sup>3</sup>

Tutti i valori riportati in tabella sono riferiti 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	620÷680	°C
Portata fumi per ciascun TG+GVR	4150000	Nm <sup>3</sup> /h
<b>EMISSIONI</b>		
SO <sub>2</sub>	-	mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	30	mg/Nm <sup>3</sup>
CO	30	mg/Nm <sup>3</sup>
Polveri	-	mg/Nm <sup>3</sup>

Anche per questo scenario i 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.*



	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina di Sheet 62 of 71</p>

*Alternatore TV*

Numero	1
Potenza nominale	330 MVA
Tensione nominale	15 kV
Frequenza	50 Hz
Fattore di potenza	0,85
Fasi	3
Velocità	3000 giri/min
Raffreddamento	in aria

*Trasformatore principale (TV)*

Numero	1
Potenza nominale	330 MVA

*Ciminiera principale*

Numero	1
Altezza	circa 90 m
Diametro interno singola canna	circa 8,5 m
Temperatura fumi in uscita	75÷100 °C
Velocità fumi in uscita	19 m/s

*Ciminiera di bypass*

Numero	1
Altezza	circa 60 m
Diametro interno singola canna	circa 10 m
Temperatura fumi in uscita	680 °C
Velocità fumi in uscita	40 m/s

 <b>enel</b> ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 63 di 71 Sheet of

#### TABELLA IV

#### BILANCIO GENERALE DI MASSA

Nel seguito sono riportati i seguenti bilanci di massa:

- assetto attuale
- assetto futuro con gruppo SP5 in ciclo aperto (OCGT), in sostituzione al gruppo esistente SP3
- assetto futuro con gruppo SP5 in ciclo combinato (CCGT), in sostituzione al gruppo esistente SP3

#### **BILANCIO GENERALE DI MASSA DELL'IMPIANTO CON NUOVO CICLO COMBINATO**

##### **INGRESSI**

##### GAS NATURALE

Attuale fornitura all'impianto 20000 Nm<sup>3</sup>/h

Futura fornitura all'impianto  
(nuovo TG e caldaia ausiliaria) 130000 Nm<sup>3</sup>/h

##### ACQUA

##### Situazione attuale:

Acqua di mare per raffreddamento impianti 68000 m<sup>3</sup>/h  
Acqua di mare per produzione acqua demineralizzata 260 m<sup>3</sup>/h  
Acqua da pozzi 70 m<sup>3</sup>/h  
Acqua potabile da acquedotto: 1 m<sup>3</sup>/h (max. 6 m<sup>3</sup>/h)

##### Prima fase in ciclo aperto (OCGT):

Acqua di mare per raffreddamento impianti 1500 m<sup>3</sup>/h (0,42 m<sup>3</sup>/s max)  
Acqua di mare per produzione acqua demineralizzata ~0 m<sup>3</sup>/h (vedi Nota)  
Acqua da pozzi ~0 m<sup>3</sup>/h  
Acqua potabile da acquedotto: 1 m<sup>3</sup>/h (max. 6 m<sup>3</sup>/h)

##### Seconda fase in ciclo combinato (CCGT):

Acqua di mare per raffreddamento impianti 66600 m<sup>3</sup>/h (18,5 m<sup>3</sup>/s max)  
Acqua di mare per produzione acqua demineralizzata 260 m<sup>3</sup>/h  
Acqua da pozzi ~0 m<sup>3</sup>/h  
Acqua potabile da acquedotto: 1 m<sup>3</sup>/h (max. 6 m<sup>3</sup>/h)

##### **USCITE**

##### EMISSIONI

##### Situazione attuale:

Portata fumi (fumi secchi al 5,83% di O<sub>2</sub>) 2,15x10<sup>6</sup> Nm<sup>3</sup>/h

##### Situazione futura:

Portata fumi (fumi secchi al 15% O<sub>2</sub>) 4,15x10<sup>6</sup> Nm<sup>3</sup>/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.*

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 64 di 71 Sheet of

EFFLUENTI LIQUIDI (valori attesi medi in condizioni di esercizio nominale)

Situazione attuale:

Scarico SF1- punto 1: 68160 m<sup>3</sup>/h  
Scarico SF1- punto 2: 0 m<sup>3</sup>/h (utilizzato solo in emergenza)  
Scarico SF1- punto 3: 25 m<sup>3</sup>/h (scarico discontinuo)

Prima fase in ciclo aperto (OCGT):

Scarico SF1- punto 1: 1500 m<sup>3</sup>/h  
Scarico SF1- punto 2: 0 m<sup>3</sup>/h (utilizzato solo in emergenza)  
Scarico SF1- punto 3: 0 m<sup>3</sup>/h (scarico discontinuo) (vedi Nota)

Seconda fase in ciclo combinato (CCGT):

Scarico SF1- punto 1: 66846,5 m<sup>3</sup>/h  
Scarico SF1- punto 2: 0 m<sup>3</sup>/h (utilizzato solo in emergenza)  
Scarico SF1- punto 3: 5,5 m<sup>3</sup>/h (scarico discontinuo)

Nota:

In caso di utilizzo del sistema "fogging" della turbina a gas, si precisano i prelievi/consumi:  
- prelievo acqua di mare per produzione acqua demineralizzata diventa 260 m<sup>3</sup>/h  
- scarico SF1 – punto 3 diventa 5,5 m<sup>3</sup>/h

 <b>enel</b> ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01    04.11.19 Pagina <b>65</b> di Sheet       of <b>71</b>

## APPENDICE A

### CENTRALE TERMOELETTRICA DI LA SPEZIA NUOVO CICLO COMBINATO

 <b>ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT</b>	<p>Capacity Strategy Italy          La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento          Document no.  <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19          Pagina 66 di 71          Sheet of</p>

**APPENDICE A  
 Tabella a)**

**ELENCO NUOVE OPERE da realizzare nella prima fase in ciclo aperto (OCGT)**

<b>LEGENDA</b>	<b>Superficie [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Volume [m<sup>3</sup>]</b>
Edificio turbogas – area turbogas	1490	43000
Edificio Turbogas - area generatore	900	15300
Edificio elettrico Turbogas	290	2900
Camino by-pass (ø 10 m x 60 m –minima altezza)	78,5	4710
Edificio Compressore gas	150	1125
Nuova Stazione Trattamento Gas Naturale sotto tettoia	350	-
Caldaia ausiliaria	200	1200
Fossa bombole idrogeno nuovo TG	120	-
Edificio bombole CO <sub>2</sub> nuovo TG	115	680
Trasformatore TG	150	-
Vasca prima pioggia	70	-
Serbatoio (rilocato) e vasca contenimento olio esausto	170	-
Deposito rifiuti (rilocato in posizione da concordare)	82	245
Edificio elettrico BOP e sala controllo	990	12400

**ELENCO NUOVE OPERE da realizzare nella seconda fase in ciclo chiuso (CCGT)**

<b>LEGENDA</b>	<b>Superficie [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Volume [m<sup>3</sup>]</b>
Area elettrica Turbina a vapore (in sala macchine)	1800	-
GVR	850	29400
Cabinato pompe alimento (cad.)	40	120
Camino principale (ø 8,5 m x 90 m)	54	4870
Turbina a vapore		
Trasformatore TV	150	-
Edificio elettrico GVR	150	900

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina di Sheet <b>67</b> of <b>71</b></p>

Le dimensioni sopra riportate sono indicative e verranno confermate durante la progettazione esecutiva.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina 68 di 71 Sheet of

**APPENDICE A**  
**Tabella b)**  
**ELENCO OPERE DA DEMOLIRE**

Pos. layout	Descrizione Item e Pos. Layout	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volume [m <sup>3</sup> ]
23D	Edificio Magazzini	1350	8100
30A e 30E	Edificio caldaia ausiliaria e camino	880	8800
14	Fossa bombole idrogeno	175	-
10	Serbatoio Riserva Olio Turbina	44	-
15	Serbatoi raccolta olio dielettrico	160	-
56P	Edificio Servizi ITAR Integrato	300	2400
87Y/W	Sezione impianto trattamento chimico-fisico: vasca ceneri pesanti e vasca fanghi	420	-
300/2	Edifici Area Imprese	960	3250
300/2	Area parcheggi	4500	-
-	Tratto di pipe rack (Lung. =65 m; Largh.=4 m)	260	-
111	Deposito rifiuti	82	245
23A	Edifici Magazzini e Archivio	1340	6700
23C	Edificio Ricovero mezzi	380	1350
98A e 98B	Stazione Metano (*)	2480	
34	Pompe Acqua di Circolazione		
34	Pompe AR (raffreddamento refrigeranti)		
34	Griglie e Ausiliari Ingresso		
	Generatori di emergenza		
	Tubazioni Acqua di Circolazione da mandata pompe a condensatore e ritorno		

*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 La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 69 di 71 Sheet of</p>

	Turbina a vapore n. 4 e relativi ausiliari		
	Condensatore e pompe vuoto		
	Riscaldatori AP e BP		
	Refrigeranti circuito chiuso		
	Cavalletto turbina a vapore	680	1990
	Turbopompa ed elettropompa alimento e relativi ausiliari		
	Pompe estrazione condensato e sistema filtrazione		
	Generatore, eccitatrice e condotti sbarre		
	Tubazioni varie di collegamento		
	Piani di servizio		

Il layout di riferimento è il documento PBITC00911 – Allegato [4].

Qualora durante le demolizioni si dovesse riscontrare la presenza di amianto, saranno prese tutte le precauzioni necessarie ed applicate le procedure aziendali nel rispetto della normativa vigente.

Note:

(\*) Essa sarà demolita a valle della nuova stazione gas metano.

Enel presenterà, a valle della definitiva dismissione dell'unità a carbone e dell'ingresso in servizio della nuova unità alimentata 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.

 ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT	Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas	Documento Document no. <b>PBITC00029</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	REV. 01 04.11.19 Pagina <b>70</b> di <b>71</b> Sheet <b>70</b> of <b>71</b>

**APPENDICE A**  
**Tabella c)**  
**ELENCO PRINCIPALI OPERE ESISTENTI RIUTILIZZATE**

Qui di seguito l'elenco dei sistemi / apparecchiature esistenti di centrale che si rendono necessari fin dalla prima fase di esercizio (OCGT):

<b>POS.</b>	<b>LEGENDA</b>
29	n.2 serbatoi acqua industriale, con funzione anche di riserva antincendio, cap. 2500 m <sup>3</sup>
29A	n.1 serbatoio acqua di recupero per uso industriale, cap. 5000 m <sup>3</sup>
7	n.1 serbatoio acqua demineralizzata, cap. 1000 m <sup>3</sup>
-	Stazione pompe antincendio
56M/N	Impianto trattamento acque acide/alcaline
56E/F/G	Impianto trattamento acque oleose
30B	Impianto produzione acqua industriale/demi
-	Opera di presa
33A	Condotte acqua di mare da opera di presa a vasca di calma gr.3-4
33B	Vasca di calma gr. 3-4
-	Opera di scarico a mare
36A	Condotte di scarico acqua di circolazione

	<p>Capacity Strategy Italy La Spezia – Progetto preliminare di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas</p>	<p>Documento Document no. <b>PBITC00029</b></p>
	<p><b>RELAZIONE TECNICA</b></p>	<p>REV. 01 04.11.19 Pagina 71 di 71 Sheet of</p>

## 9. ALLEGATI

- ALL.01) PBITC00803.00 - Corografia
- ALL.02) PBITC00235.01 - Planimetria generale impianto esistente
- ALL.03) PBITC00910.01 - La Spezia-Soluzione OCGT/CCGT Planimetria generale di impianto nuove installazioni
- ALL.04) PBITC00911.00 - La Spezia-Soluzione OCGT/CCGT Planimetria generale di impianto opere da demolire
- ALL.05) PBITC00912.01 - La Spezia -Soluzione OCGT/CCGT Sistemazione apparecchiature pianta e sezioni
- ALL.06) PBITC01011.00 - La Spezia – Impianto con fasi OCGT/CCGT - Foto inserimenti
- ALL.07) PBITC00660.00 - La Spezia - Bilancio termico d’impianto in configurazione OCGT/CCGT
- ALL.08) PBITC00408.01 - La Spezia – Bilancio idrico in configurazione OCGT/CCGT
- ALL.09) PBITC30003.02 - La Spezia - Schema elettrico unifilare
- ALL.10) Programma cronologico preliminare
- ALL.11) PBITC00103.00 - Control System Architecture (OCGT/CCGT)
- ALL.12) Confronto delle prestazioni della centrale in relazione alle conclusioni sulle BAT per i grandi impianti