



Tipo Documento: Relazione Tecnica

Codice documento: SFP-RTP-100054-CCGT

Rev. n. 1

Pagina 1 di 57

Centrale di San Filippo del Mela
Progetto definitivo per l'installazione di un nuovo ciclo combinato a gas
Relazione Tecnica

APPLICA

A2A/DGE/BGT/GEN/ING

LISTA DI DISTRIBUZIONE

A2A/DGE/BGT/GEN/ING

AEF/AMD/ISF



TECHINT
Engineering & Construction

0421-

TITA-R-TR-000-001

EMISSIONE					
0	14/12/2019	Emissione per Istanza Autorizzativa	G. Ricci	C. De Masi	G. Monteforte
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

- Il documento approvato e firmato in originale è depositato presso l'archivio tecnico della S.O.-

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	DATI DI BASE	5
2.1	CARATTERISTICHE DEL SITO	5
2.1.1	<i>Ubicazione della Centrale</i>	5
2.1.2	<i>Temperatura ambiente e precipitazioni</i>	5
2.1.3	<i>Condizioni di progetto</i>	6
2.1.4	<i>Inquadramento geologico</i>	6
2.2	VINCOLI AMBIENTALI.....	7
2.2.1	<i>EFFLUENTI GASSOSI</i>	7
2.2.2	<i>APPROVVIGIONAMENTI IDRICI</i>	8
2.2.3	<i>EFFLUENTI LIQUIDI</i>	9
2.2.4	<i>LIMITI DI RUMORE</i>	10
3	DESCRIZIONE DELLA CENTRALE ATTUALE	12
3.1	BILANCIO ENERGETICO TOTALE.....	13
3.2	EMISSIONI ATMOSFERICHE.....	14
3.3	SISTEMA ACQUA MARE	15
3.4	TRATTAMENTO DELLE ACQUE	16
4	SINTESI DELLE FASI PRINCIPALI DEL PROGETTO.....	17
4.1	DEMOLIZIONI PRELIMINARI.....	17
4.2	COSTRUZIONE DEL CICLO APERTO E DEL CICLO COMBINATO	17
5	ARCHITETTURA DELLA NUOVA CENTRALE E PRESTAZIONI.....	21
5.1	DESCRIZIONE DEL CICLO TERMICO	21
5.2	CONFIGURAZIONE IDRICA DELL'IMPIANTO.....	22
5.2.1	<i>Acqua mare</i>	22
5.2.2	<i>Acqua Demineralizzata</i>	23
5.2.3	<i>Acqua Industriale</i>	23
5.2.4	<i>Acqua potabile</i>	23
5.3	IMPATTO ACUSTICO.....	23
6	DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI	25
6.1	TURBINA A GAS	25
6.2	GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO.....	25
6.3	TURBINA A VAPORE.....	26
6.4	CONDENSATORE AD ACQUA E GRUPPO DEL VUOTO	26
6.5	IMPIANTI AUSILIARI	27
6.5.1	<i>Generatore di vapore ausiliario (in corso di messa in servizio)</i>	27
6.5.2	<i>Sistema trattamento gas naturale</i>	27
6.5.3	<i>Sistema di raffreddamento ausiliari</i>	27
6.5.4	<i>Sistema di protezione antincendio</i>	29
6.5.5	<i>Impianto di produzione e distribuzione aria compressa</i>	29
6.5.6	<i>Impianti di ventilazione e/o condizionamento</i>	30
6.5.7	<i>Sistema SCR per l'abbattimento degli NOx</i>	30
6.5.8	<i>Sistema stoccaggio bombole idrogeno ed anidride carbonica</i>	30
6.6	SISTEMA DI AUTOMAZIONE.....	30
6.6.1	<i>Architettura di rete</i>	31
6.6.2	<i>Aree funzionali d'impianto</i>	31
6.6.3	<i>Sistema di emergenza impianto (ESD)</i>	33
6.7	SISTEMA ELETTRICO DI CENTRALE.....	33

6.7.1	Descrizione generale del sistema elettrico.....	33
6.7.2	Caratteristiche delle apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali.....	35
6.8	OPERE ED ATTIVITA' CIVILI.....	41
6.8.1	DEMOLIZIONI.....	41
6.8.2	Preparazione dell'area – movimenti di terra.....	43
6.8.3	Opere di fondazione.....	43
6.8.4	Edifici e cabinati.....	44
6.8.5	Strutture metalliche.....	45
6.8.6	Viabilità Interna.....	45
6.8.7	Sistema raccolta acque reflue.....	45
7	BILANCI ED EMISSIONI.....	47
7.1	GAS NATURALE.....	47
7.2	BILANCI TERMICI.....	47
7.2.1	Bilanci a temperatura ambiente minima.....	48
7.3	PRODUZIONI E CONSUMI DELLA CENTRALE.....	48
7.4	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	50
8	CANTIERE.....	51
8.1.1	Attività di cantiere.....	51
8.1.2	Viabilità di cantiere.....	52
9	INTERCONNESSIONI CON L'ESTERNO.....	54
9.1	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE.....	54
9.2	COLLEGAMENTO CON LA RETE SNAM.....	54
9.3	APPROVVIGIONAMENTO IDRICO.....	55
9.4	SCARICHI IDRICI.....	55
9.5	PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	55
10	ALLEGATI.....	57

1 INTRODUZIONE

La Centrale Termoelettrica A2A Energiefuture di San Filippo del Mela è attualmente costituita da quattro sezioni, entrate in esercizio in anni differenti e funzionalmente indipendenti, alimentate esclusivamente a olio combustibile, di potenza elettrica complessiva pari a 960 MWe:

- le sezioni SF1 e SF2 (Ponente) si compongono di due caldaie e di due turbine a vapore a condensazione da 160 MWe cadauna;
- le sezioni SF5 e SF6 (Levante) si compongono di due caldaie e di due turbine a vapore a condensazione da 320 MWe cadauna.
- Le sezioni SF3 e SF4 (Ponente) sono state dismesse.

Il progetto di rifacimento con miglioramento ambientale della Centrale Termoelettrica di San Filippo del Mela nasce dall'esigenza di voler preservare il sito di produzione di energia elettrica nell'area strategica del Sud Italia, trasformandolo in un ciclo combinato a gas ad altissima efficienza che fornisca un beneficio significativo in termini di impatto ambientale e che sia in grado di rispondere ai requisiti di flessibilità che saranno sempre più necessari per la sicurezza e la stabilità della rete elettrica nazionale, in un mercato caratterizzato dalla presenza sempre più diffusa di fonti di energia non programmabili (le FER).

Il progetto prevede l'installazione di un nuovo ciclo combinato di ultima generazione, da circa 860 MWe lordi in condizioni ISO ⁽¹⁾, alimentato a gas naturale, composto da un turbogas da ca. 579 MWe di classe "H" (TG52), un generatore di vapore a recupero (GVR52) e una turbina a vapore da ca. 280 MWe (TV51).

Il progetto prevede il recupero dei seguenti sistemi:

- opera di presa del gruppo SF5;
- sistema di trattamento delle acque reflue (ITAR);
- impianto di produzione acqua demineralizzata;
- sala macchine del gruppo SF5;
- alternatore e trasformatore del gruppo SF5 (per la nuova turbina a vapore);

Le restanti infrastrutture ed impianti del CCGT saranno di nuova realizzazione, la turbina a gas e la caldaia a recupero verranno installate nell'area adiacente alla sala macchine della CTE gruppi SF5 e SF6 e alla stazione elettrica a 220 kV, mentre la nuova turbina a vapore verrà installata al posto dell'esistente turbina del Gruppo SF5. All'entrata in esercizio del Ciclo Combinato è previsto lo spegnimento di tutte le unità ad olio (SF1-SF2-SF5 e SF6).

Il presente documento, unitamente agli allegati, costituisce il progetto definitivo di rifacimento della Centrale Termoelettrica di San Filippo del Mela.

¹ Le condizioni standard alle quali vengono riferite le prestazioni delle turbine a gas sono le cosiddette condizioni ISO: Temperatura ambiente 15°C, Pressione ambiente 101325 Pa, Umidità relativa 60%, perdite di carico all'aspirazione ed allo scarico assenti, combustibile gas naturale (di composizione prefissata), macchina nuova e pulita.

2 DATI DI BASE

2.1 CARATTERISTICHE DEL SITO

2.1.1 Ubicazione della Centrale

La Centrale Termoelettrica di San Filippo del Mela, è ubicata nell'area industriale di Milazzo, (provincia di Messina), in località Pace del Mela, sul litorale est di Capo Milazzo.

La centrale occupa una superficie complessiva di 540.000 m² circa. Il sito dista 35 km da Messina, 126 km da Catania e 196 km da Palermo ed è raggiungibile attraverso la SS n. 113 Settentrionale Sicula e l'autostrada A20 Messina - Palermo (svincolo Milazzo – Isole Eolie) o tramite la linea ferroviaria Palermo - Messina.

Ubicazione		SAN FILIPPO DEL MELA	
Altitudine		4	M s.l.m.
Altezza massima delle strutture esistenti		210	m
Pressione atmosferica di rif.		1.013	mbar
Temperatura ambiente	-media annuale	15,5	°C
	Design min/max	-5 / +45	°C
	Condizioni eccez. min/max	-8 / +50	°C
Umidità relativa	- media annuale	70	%
	- min/max	60 / 100	%
Temperatura mare	- media annuale	+18	°C
	- min/max	+11 / +28	°C
	Condizioni eccez. min/max	+8 / +31	°C
Condizioni di riferimento		Ambiente: 15°C RH 60 % Mare: 15°C	
Ambiente		Industriale/marino	
Pioggiosità	durata di 15 minuti	100	mm/h

Tabella 1 – Informazioni generali del sito

2.1.2 Temperatura ambiente e precipitazioni

Ove non diversamente specificato, le prestazioni del ciclo termico ed il dimensionamento delle apparecchiature sono riferite alle seguenti condizioni ISO:

- Temperatura Ambiente: 15 °C
- Umidità Relativa: 60 %

Le condizioni ambientali medie del sito sono riportate nella seguente tabella relativa alla vicina città di Milazzo:

		Gen.	Feb.	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media
Media	°C	11,7	11,8	13,1	15,2	19	22,9	25,9	26,4	23,9	20	16,3	13,3	18,3
Min	°C	8,9	8,8	9,7	11,5	14,9	18,8	21,7	22,3	20,1	16,4	13,1	10,4	14,7
Max	°C	14,6	14,9	16,5	19	23,1	27,1	30,2	30,6	27,8	23,6	23,6	19,5	22,5
Precipitazioni	Mm	97	79	67	48	30	10	12	19	53	99	99	84	58

Tabella 2 – Condizioni ambientali medie del sito

2.1.3 Condizioni di progetto

Tutte le apparecchiature meccaniche, elettriche, gli edifici e quant'altro compone la centrale, salvo diverse indicazioni, saranno progettate per funzionare continuamente e senza problemi alle condizioni ambiente sopra definite e comunque nell'intervallo di temperature sotto riportate:

- Temperatura ambiente minima: -5°C
- Temperatura ambiente massima: 45°C

2.1.4 Inquadramento geologico

L'area oggetto di studio è caratterizzata dall'affioramento di terreni diversi che, da un punto di vista idrogeologico, abbiamo suddiviso in due complessi idrogeologici differenziati in base al tipo ed al grado di permeabilità:

- **Complesso sabbioso - ghiaioso:** è costituito dalle sabbie e dalle ghiaie. Si tratta di rocce i cui meati sono intercomunicanti e generalmente abbastanza ampi in funzione della granulometria dei clasti: maggiore è la dimensione dei grani più elevato è il grado di permeabilità per porosità.
- **Complesso argilloso:** questo complesso è costituito dalle argille plioceniche. Si tratta di rocce che presentano fessure o pori di piccole dimensioni in cui l'infiltrazione si esplica tanto lentamente da essere considerate praticamente impermeabili. Questi terreni non possono essere interessati da falde idriche.

Come detto precedentemente i depositi sabbiosi e ghiaiosi ospitano una falda freatica che nell'area direttamente interessata dallo studio si trova ad una profondità che dalle misure acquisite nei piezometri in nostro possesso è generalmente posizionato ad una profondità variabile tra 2,60 e 3,00 mt. dal p.c. ma che può raggiungere la profondità di 1.50 m dal p.c. nei periodi di intense piogge.

Entrando nel particolare, la situazione litostratigrafica locale è caratterizzata, dall'alto verso il basso, dall'affioramento di:

- **TERRENO DI RIPORTO:** si tratta di materiale inerte, scarsamente consistente, con inclusi elementi antropici di varia natura immersi in abbondante matrice costituita da sabbie fini e medie con immersi elementi lapidei eterogenei. Il terreno di riporto ed il terreno vegetale non sono idonei come sedime

delle strutture in progetto e verranno totalmente asportati durante la fase di realizzazione delle fondazioni.

- DEPOSITI DI PIANA LITORALE (Olocene): si tratta di depositi marini olocenici prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi, poggianti sul substrato pliocenico, incoerenti e poco addensati.
- DEPOSITI MARINI TERRAZZATI (Pleistocene medio-sup.): si tratta di terrazzi marini costituiti da sabbie di colore ocra talora ghiaiose, da limi o cineriti rossastre e da ghiaie a ciottoli arrotondati eterometrici immersi in matrice sabbiosa. La stratificazione è poco evidente. Sono rocce incoerenti e poco addensate.
- COMPLESSO ARGILLOSO (Pliocene sup.): in generale si tratta di argille marnose fossilifere, talora sabbiose, di colore variabile dal beige al grigio azzurro contenenti nanofossili delle biozone a “Large” e “Small” e della parte bassa della biozona.

In particolare, nell’area direttamente interessata dallo studio, i dati utilizzati ci permettono di affermare che i terreni presenti sino alla profondità variabile tra 7.00 e > 30.00 m sono costituiti da un’alternanza di sabbie fini a tratti debolmente limose, sabbie medie e grossolane, sature, scarsamente addensate con rari livelli di ghiaie afferenti ai depositi di piana litorale che poggiano sul complesso argilloso pliocenico formato da argille ed argille limose da scarsamente consistenti e plastiche a mediamente consistenti a seconda del grado di alterazione.

Detti terreni sono ricoperti da uno strato di spessore variabile tra 0.5 m e 3.00 m di terreno vegetale e/o di riporto costituito da sabbie fini e medie con limi, scarsamente addensate e scarsamente consistenti con inclusi elementi lapidei eterogenei di dimensioni da millimetriche a decimetriche.

2.2 VINCOLI AMBIENTALI

La Centrale Termoelettrica di San Filippo del Mela (ME) è soggetta ad Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del D.Lgs 152/2006 Allegato 8, parte seconda, punto 1.1 “Combustione di combustibili in installazioni con una potenza termica nominale pari o superiore a 50 MW” ed ha ottenuto l’autorizzazione con Decreto AIA n. U.prot exDSA-DEC-2009-0001846 del 03/12/2009 e smi rilasciato dal ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

2.2.1 EFFLUENTI GASSOSI

Situazione Attuale

I gruppi di generazione SF1 e SF2 hanno caldaie con bruciatori con configurazione BOOS e sistemi di trattamento fumi tra cui:

- precipitatore elettrostatico per ciascuna sezione;
- denitrificazione del tipo SCR (DeNOx) per ciascuna sezione;
- impianto di desolforazione a umido (DeSOx) comune a entrambe le sezioni.

I gruppi di generazione SF5 e SF6 hanno caldaie con bruciatori Basso NOx e sistemi di trattamento fumi per ciascuna sezione costituiti da un precipitatore elettrostatico, un impianto di desolfurazione a umido (DeSOx) e denitrificazione del tipo SCR (DeNOx).

La centrale è attualmente esercita, in accordo all'autorizzazione AIA in essere, in modo da rispettare i seguenti limiti di emissioni gassose, espressi come medie giornaliere delle medie orarie:

EMISSIONI		SF1	SF2	SF5	SF6	TOTALE
Portata fumi*	Nm ³ /h	440.000	440.000	850.000	850.000	2.580.000
NOx	mg/Nm ³	200	200	200	200	
CO	mg/Nm ³	100	100	150	150	
SO2	mg/Nm ³	50	50	50	50	
Polveri	mg/Nm ³	20	20	20	20	

Fumi secchi al 3% di O₂

Tabella 3 – Limiti emissivi della Centrale attuale

Si fa presente che è in corso il riesame AIA che includerà una riduzione dei limiti attualmente in vigore in accordo alle BATC in vigore (Decisione 2017/1442 del 31/07/2017 della Commissione Europea) per i grandi impianti di combustione.

Situazione futura

La nuova turbina a gas di classe "H", denominata TG52, sarà dotata di bruciatori DLN a basse emissioni di NOx (Dry Low NOx) di più avanzata tecnologia per contenere al massimo le emissioni di inquinanti in atmosfera.

Nella caldaia a recupero sarà inoltre installato un catalizzatore per ridurre ulteriormente gli NOx emessi durante l'esercizio in ciclo combinato: la denitrificazione avverrà trasformando gli ossidi di azoto presenti nei gas di combustione in azoto molecolare ed acqua, mediante l'impiego di ammoniaca quale reagente di riduzione.

Le emissioni di inquinanti da parte del TG52, intese come valori medi giornalieri, saranno contenute in:

- Ossidi di azoto come NO₂: 30 mg/Nm³ in ciclo aperto
- Ossidi di azoto come NO₂: 10 mg/Nm³ in ciclo combinato
- Monossido di carbonio CO: 30 mg/Nm³

dove il Nm³ è riferito ad 1 atm, 0 °C, fumi secchi al 15% di O₂.

Le suddette emissioni saranno rispettate in tutto il range di funzionamento del turbogas dal 100% al minimo tecnico ambientale e per qualsiasi temperatura dell'aria.

Nelle fasi di avviamento sarà utilizzata la caldaia ausiliaria in fase di realizzazione.

2.2.2 APPROVVIGIONAMENTI IDRICI

Gli approvvigionamenti idrici della centrale comprendono acqua mare, acqua potabile e acqua di falda.

Situazione Attuale

La Centrale attualmente utilizza:

- acqua mare per scopi di raffreddamento e condensazione, lavaggi vari (griglie rotanti, Ljungstrom, GGH monte DeSOx) e per la produzione di acqua industriale mediante processo di dissalazione ad osmosi. La Centrale dispone di una concessione rilasciata dall’Autorità Portuale di Messina con atto n.01/06 rep. 73 del 24/01/2006 per il prelievo di 52 m³/s per i gruppi interni e 4 m³/s per la Centrale “Termica Milazzo”;
- acqua potabile per uso domestico, prelevata dall’acquedotto comunale;
- acqua di falda necessaria alla barriera idraulica di ricarica dell’impianto di bonifica.

Inoltre la Centrale effettua il riutilizzo ad uso industriale delle seguenti acque:

- acque meteoriche e acque potenzialmente inquinate da olii previo trattamento negli impianti ITAO e successivamente nell’impianto IREO;
- acque sanitarie che, previo trattamento nell’impianto ITAB, vengono inviate all’ITAO;
- acque di falda emunte e appositamente trattate nell’impianto ITAF (impianto trattamento acque di falda) in attuazione degli interventi di bonifica e messa in sicurezza del sito (approvati dal Comune di San Filippo del Mela con Delibera del 27 luglio 2005 n. 100).

Situazione Futura

A seguito del progetto di rifacimento, verranno mantenute le stesse modalità di approvvigionamento idrico della centrale nella sua configurazione attuale

Saranno modificati:

- il circuito dell’acqua mare di raffreddamento del condensatore del gruppo 5 per poter utilizzare tale acqua per il raffreddamento del condensatore del nuovo ciclo combinato;
- il circuito di raffreddamento degli ausiliari del gruppo 5 per raffreddare gli ausiliari del nuovo ciclo combinato. Saranno inoltre installate nuove pompe acqua mare nell’opera di presa delle attuali pompe AR al servizio dei gruppi 5 e 6 in luogo delle esistenti.

Complessivamente i fabbisogni idrici della Centrale - in assetto finale con CCGT operativo - diminuiranno rispetto a quelli della configurazione attuale.

Per maggiori dettagli sugli approvvigionamenti idrici della nuova configurazione si faccia riferimento al para 5.2.

2.2.3 EFFLUENTI LIQUIDI

La centrale è dotata dei seguenti punti di scarico a mare:

- scarico I1: costituito dallo scarico parziale denominato S21 Pon (che raccoglie le acque provenienti dal raffreddamento dei condensatori e del ciclo di raffreddamento dei macchinari gruppi SF1-SF2 e le acque di controlavaggio dei filtri del sistema filtrazione acqua mare e il concentrato proveniente

dal primo stadio del processo di osmosi) e dallo scarico parziale S1 (costituito dalle acque di lavaggio griglie dei gruppi 1-2);

- scarico I2: costituito dallo scarico parziale denominato S21 Lev, che raccoglie le acque provenienti dal raffreddamento dei condensatori e del ciclo di raffreddamento dei macchinari gruppi SF5-SF6 e il concentrato proveniente dall'impianto di Osmosi IDAM;
- scarico I4: costituito dallo scarico parziale denominato S4 che raccoglie le acque trattate provenienti dall'ITAR;
- scarico I5: costituito dallo scarico parziale denominato S5 (che raccoglie le acque di lavaggio griglie gruppi SF5-SF6).

A seguito del progetto di rifacimento, saranno mantenuti i punti di scarico attuali, rispettando i limiti ed i vincoli dell'AIA vigente. I sistemi di trattamento non riceveranno più gli effluenti provenienti dai gruppi SF1, SF2, SF5 e SF6 che saranno messi fuori servizio. Resteranno in servizio gli scarichi del sistema acqua mare del gruppo SF5 mentre saranno disattivati gli scarichi acqua mare del gruppo SF6.

2.2.4 LIMITI DI RUMORE

Il Comune di San Filippo del Mela è dotato del Piano di Classificazione Acustica del territorio, ai sensi dell'art. 6 comma 1 lett. a) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447. Pertanto, ai fini della valutazione dei valori assoluti di immissione ed emissione sonora, sono applicabili i limiti previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997.

Il Piano di classificazione acustica di San Filippo del Mela attribuisce alla Centrale ed alle aree industriali ad Est e ad Ovest la Classe VI – “Area esclusivamente industriale” con limiti assoluti di immissione 70/70 dB(A) (notturno/diurno).

Al triangolo di terreno che divide l'area A2A dalla ferrovia viene attribuita la Classe V – Area prevalentemente industriale; ed alle abitazioni tra la ferrovia e la strada litoranea, la Classe IV - Area di intensa attività umana.

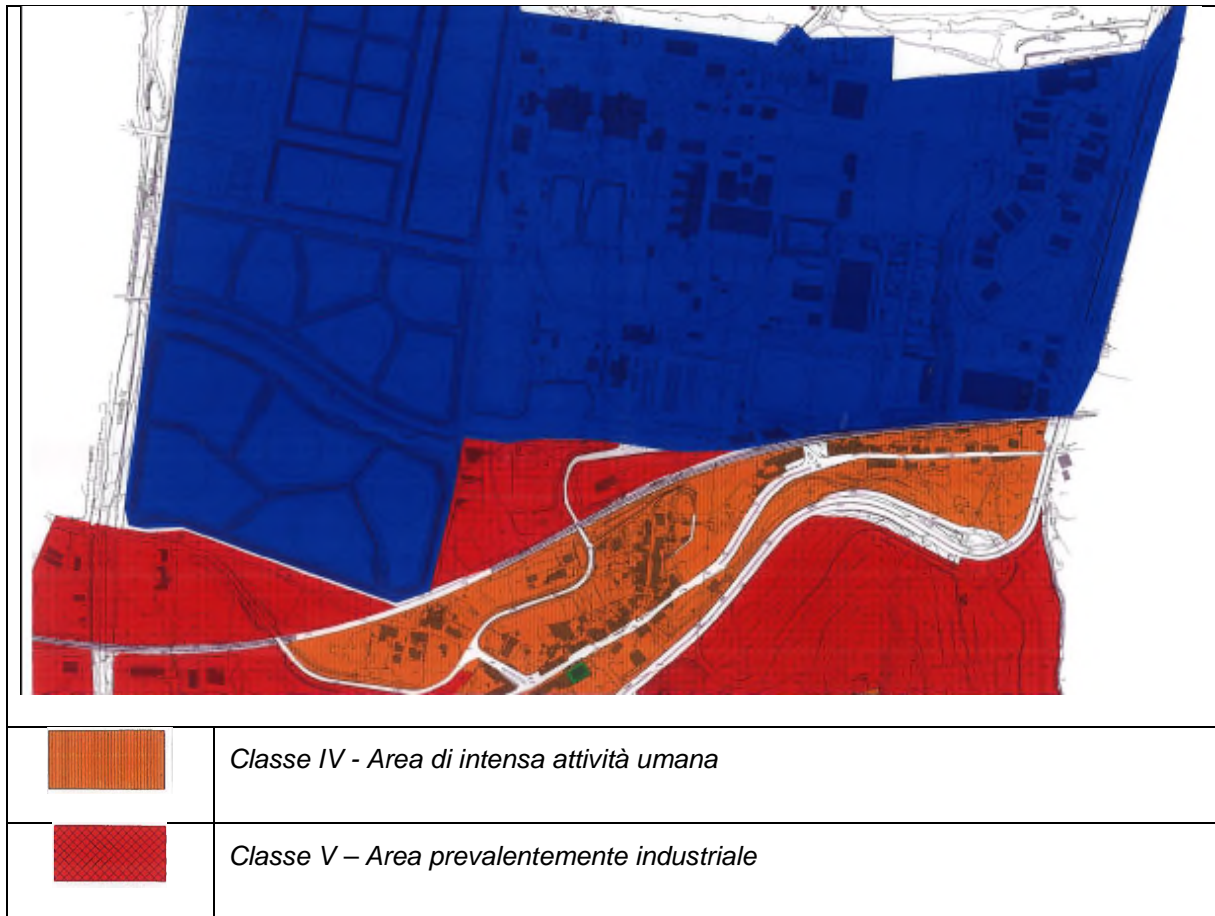


Figura 1 – Classificazione Acustica dell'area

3 DESCRIZIONE DELLA CENTRALE ATTUALE

Originariamente la Centrale Termoelettrica di San Filippo del Mela era costituita da sei gruppi termoelettrici tradizionali a vapore:

- quattro sezioni denominate SF1, SF2, SF3 e SF4 di potenza elettrica pari a 160 MWe ciascuna, alimentate con olio combustibile BTZ;
- due sezioni denominate SF5 e SF6 di potenza elettrica pari a 320 MWe ciascuna, alimentate con olio combustibile ATZ e dotate di impianti DeNOx e DeSOx.

Ad oggi, la Centrale è costituita dai gruppi SF1, SF2, SF5 e SF6 in quanto le sezioni SF3 e SF4 sono state messe fuori servizio nel corso del 2013 e successivamente smantellate. La potenza elettrica totale della Centrale è pari a 960 MWe. Nella sua configurazione autorizzata, la Centrale è costituita da:

- gruppi di generazione composti ciascuno da un generatore di vapore, una turbina a vapore e un alternatore, alimentati a olio combustibile denso, di cui due gruppi di potenza elettrica pari a 160 MWe e due gruppi di potenza elettrica pari a 320 MWe, dotati tutti di precipitatore elettrostatico e impianti DeNOx e DeSOx;
- un sistema elettrico;
- un sistema di approvvigionamento dei combustibili, mediante oleodotto, direttamente dalla vicina Raffineria di Milazzo;
- un sistema di approvvigionamento di acqua di mare, da inviare al circuito aperto di raffreddamento dei condensatori e delle utenze ausiliarie e all'impianto di dissalazione;
- due impianti di dissalazione acqua mare (Osmosi TK e IDAM) per la produzione di acqua industriale a media e bassa conducibilità;
- un impianto di dissalazione acqua industriale (Osmosi VIK) per la produzione di acqua industriale a bassa conducibilità;
- un sistema acqua demineralizzata, per la produzione di acqua DEMI di reintegro del circuito acqua-vapore delle caldaie;
- un sistema di raccolta e trattamento degli effluenti liquidi (ITAR);
- un impianto di recupero effluenti oleosi (IREO) a valle del trattamento delle acque oleose della CTE;
- un sistema di trattamento delle acque di falda emunte dalla barriera idraulica;
- un sistema di raccolta e trattamento delle acque biologiche (ITAB);
- una caldaia ausiliaria in fase di messa in servizio;
- un sistema antincendio, che include la rete idrica di alimentazione idranti, impianti ad acqua nebulizzata, frazionata a pioggia ed allagamento, mezzi di estinzione mobili, impianti di rilevazione incendi
- un sistema di regolazione, automazione e supervisione.

L'energia prodotta dai gruppi della Centrale viene trasferita da ciascun alternatore alla relativa sottostazione elettrica ad una tensione di 15 kV per i gruppi da 160 MW e di 20 kV per i gruppi da 320 MW.

Nella sottostazione dei gruppi SF2, SF5 e SF6 il singolo trasformatore primario eleva la tensione a 220 kV, valore che consente il collegamento con l'elettrodotto esterno. Nel caso del gruppo 1 da 160 MW, il trasformatore eleva la tensione a 150 kV.

Ogni gruppo è collegato ad un elettrodotto esterno, mediante interruttori e sezionatori. Tutti gli elettrodotti in uscita dalla Centrale convergono nella Sottostazione primaria di Corriolo-Sorgente, dalla quale si collegano alla rete regionale e nazionale.

All'interno della Centrale sono installati 2 impianti fotovoltaici:

- un impianto a terra della potenza di 599 kWp (tecnologia CIGS) è installato nell'angolo a Sud Ovest dell'area di Centrale;
- un impianto da 265 kWp (tecnologia silicio) è installato sulla copertura del capannone di stoccaggio del gesso dell'impianto DeSOx dei gruppi 1 e 2.

I servizi ausiliari elettrici sono alimentati attraverso sbarre a 6 kV collegate tramite singolo trasformatore direttamente dall'uscita di ogni singolo generatore. In aggiunta ai servizi ausiliari, in Centrale sono presenti due caldaie a GPL, utilizzate per il riscaldamento degli ambienti interni agli spogliatoi della Portineria Centrale.

3.1 BILANCIO ENERGETICO TOTALE

Centrale Autorizzata		GR1	GR2	GR5	GR6
Potenza elettrica lorda	MW	160	160	320	320
Potenza elettrica netta	MW	145	145	288	288
Potenza termica di combustione	MW	417	417	798	798
Rendimento elettrico lordo medio	%	38,4	38,4	40,1	40,1
Rendimento elettrico netto medio	%	34,8	34,8	36,1	36,1
Portata OCD (rif.40439 Kj/kg)	t/h	37,1	37,1	71,0	71,0
Input energetico annuo su 8760 ore	MWh(t)	3.652.920	3.652.920	6.990.480	6.990.480
Energia elettrica netta su 8760 ore	MWh(e)	1.270.200	1.270.200	2.522.880	2.522.880
Consumo Olio su 8760 ore	t/a	325.194	325.194	622.313	622.313

Tabella 4 – Bilancio energetico complessivo della Centrale Attuale

3.2 EMISSIONI ATMOSFERICHE

Nella tabella seguente sono riportate le emissioni complessive della Centrale attuale. I valori sono riferiti ai fumi secchi ed al un tenore di O₂ pari al 3%.

Emissioni in atmosfera - CTE Autorizzata		GRUPPO 1 ⁽²⁾	GRUPPO 2 ⁽²⁾	GRUPPO 5 ⁽³⁾	GRUPPO 6 ⁽³⁾
Portata fumi normalizzata di progetto	Nm ³ /h	440.000	440.000	850.000	850.000
Concentrazione limite all'emissione					
NOx (come NO ₂)	mg/Nm ³	100,0	100,0	150,0	150,0
CO	mg/Nm ³	50,0	50,0	50,0	50,0
SO ₂	mg/Nm ³	200,0	200,0	200,0	200,0
Polveri	mg/Nm ³	20,0	20,0	20,0	20,0
Emissione massica di inquinanti					
NOx (come NO ₂)	g/s	12,2	12,2	35,4	35,4
CO	g/s	6,1	6,1	11,8	11,8
SO ₂	g/s	24,4	24,4	47,2	47,2
Polveri	g/s	2,4	2,4	4,7	4,7

Tabella 5 – Emissioni Centrale Attuale

² Ai sensi del Decreto 0000328 del 27/11/2018, a seguito dell'emanazione, in data 31 luglio 2017, della Decisione di Esecuzione della Commissione UE 2017/1442I, concernente le BAT Conclusions LCP, a far data dall'agosto 2021, fatte salve eventuali differenti determinazioni prima di tale data in sede di procedimento di riesame complessivo, per il camino E1 - nel quale confluiscono i fumi dei gruppi 1 e 2 - dovranno essere rispettati i seguenti valori limite di emissione:

- media annua (media dei valori ottenuti, in un anno, delle medie orarie valide misurate in continuo):
 - NOx (espressi come NO₂): limite pari a 100 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
 - CO: limite pari a 20 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
 - SO₂: limite pari a 110 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
 - Polveri: limite pari a 10 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
- media giornaliera (media su un periodo di 24 ore delle medie orarie valide misurate in continuo):
- NOx (espressi come NO₂): limite pari a 100 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
- CO: limite pari a 50 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
- SO₂: limite pari a 175 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
- Polveri: limite pari a 15 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂.

³ (12) Ai sensi del Decreto 0000328 del 27/11/2018, a seguito dell'emanazione, in data 31 luglio 2017, della Decisione di Esecuzione della Commissione UE 2017/1442I, concernente le BAT Conclusions LCP, a far data dall'agosto 2021, fatte salve eventuali differenti determinazioni prima di tale data in sede di procedimento di riesame complessivo, per il camino E3 – nel quale confluiscono i fumi dei gruppi 5 e 6 - dovranno essere rispettati i seguenti valori limite di emissione:

- media annua (media dei valori ottenuti, in un anno, delle medie orarie valide misurate in continuo):
 - NOx (espressi come NO₂): limite pari a 110 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
 - CO: limite pari a 20 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
 - SO₂: limite pari a 110 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
 - Polveri: limite pari a 10 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
- media giornaliera (media su un periodo di 24 ore delle medie orarie valide misurate in continuo):
- NOx (espressi come NO₂): limite pari a 145 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
- CO: limite pari a 50 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
- SO₂: limite pari a 175 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂;
- Polveri: limite pari a 15 mg/Nm³ rif. fumi secchi @3% O₂.

Inquinante	Emissioni [t/anno] ⁴
NOx	2.409
CO	452
NH ₃	113
SO ₂	2.486
Polveri	226

Tabella 6 – Emissioni Centrale Attuale nella configurazione attualmente autorizzata

Per quanto riguarda la CO₂ le emissioni riferite ad un esercizio continuativo (8760 ore) di tutti e 4 i gruppi si possono stimare pari a 7.482.754 t/anno, con un coefficiente emissivo pari a 0,99 t/MWhe netto.

3.3 SISTEMA ACQUA MARE

I circuiti di derivazione e restituzione dell'acqua mare per i Gruppi SF1-SF2 sono costituiti da:

- un'opera di presa comune alle due unità, posta a 280 m dalla battigia su un fondale di circa 14 m, denominata AL21PON;
- un sistema di due condotte adduttrici con altezza di 3,6 m, dimensionate per una portata di 15 m³/s;
- un sistema di camera griglie con 2 griglie rotative e 2 pompe di circolazione, una per ogni gruppo, aventi una portata di 7,2 m³/s ciascuna;
- un sistema costituito da un canale di restituzione e da un diffusore a mare.

I circuiti di derivazione e restituzione dell'acqua mare per i Gruppi SF5-SF6 sono costituiti da:

- un'opera di presa posta a 206 m dalla battigia, comune ai due gruppi e alla Centrale "Termica Milazzo", denominata AL21LEV;
- un sistema di due condotte adduttrici a sezione dodecanale, dimensionate per una portata di 25 m³/s;
- un sistema di camera griglie con 4 griglie rotative 4 pompe di circolazione (2 pompe per ciascun gruppo), aventi portata di 5,2 m³/s ciascuna a cui si aggiungono le pompe per la Centrale Termica Milazzo;
- un sistema costituito da un canale di restituzione e da un diffusore a mare.

Per limitare le incrostazioni sui circuiti di raffreddamento generate dai microrganismi animali e vegetali, le acque prelevate vengono additivate con Ipoclorito di Sodio tramite un apposito impianto di dosaggio. Le misure del cloro residuo allo scarico sono effettuate con clororesiduometri localizzati nel canale di scarico.

⁴ Si precisa che i flussi di massa indicati in tabella sono stati calcolati considerando i valori limite di concentrazione media annua fissati dal DEC/MIN/0000328 del 27/11/2018 da rispettare a partire da agosto 2021.

Per il controllo della temperatura dell'acqua allo scarico in mare sono installati e in servizio continuo sistemi di monitoraggio che riportano i valori rilevati in sala manovra, sempre presidiata, consentendo di mantenere, tramite procedure interne, la temperatura dell'acqua sempre al di sotto dei limiti di legge (35°C).

Dei sistemi sopra descritti è previsto per il nuovo ciclo combinato l'utilizzo dell'acqua di circolazione del gruppo SF5, mentre quello del gruppo SF6 verrà dismesso.

3.4 TRATTAMENTO DELLE ACQUE

L'utilizzo delle acque per lo svolgimento dell'attività produttiva di Centrale e gli eventi meteorici concorrono alla formazione dei reflui liquidi che sono raccolti e suddivisi per tipologia, per essere inviati al Sistema di Trattamento Acque Reflue di Stabilimento (ITAR).

Le acque reflue inviate all'ITAR sono suddivisibili nelle seguenti tipologie:

- acque acide ed alcaline torbide provenienti da lavaggi degli scambiatori Lijungstróm, lavaggi caldaia lato fumi, spurghi caldaia, rigenerazione resine, rigenerazione filtri Powdex, rigenerazione linee di produzione acqua demineralizzata, lavaggio filtri a sabbia, bacini di contenimento reagenti chimici, ecc.;
- acque di spurgo dei desolficatori;
- acque inquinabili da oli (acque meteoriche provenienti dai parchi oli combustibili o dai depositi oli lubrificanti o dagli impianti di pretrattamento acque oleose o da altri siti accidentalmente contaminati da oli);
- acque meteoriche di CTE;
- acque sanitarie.

Le prime due tipologie di acque elencate precedentemente sono inviate alla sezione dell'ITAR che effettua il trattamento delle acque industriali con caratteristiche acide/alcaline (denominato ITAC).

Le acque inquinabili da oli e le acque meteoriche sono invece inviate alla sezione di trattamento delle acque oleose (ITAO). Le acque in uscita dall'impianto ITAO vengono interamente recuperate per essere riutilizzate in applicazioni di processo (prelavatori dei DeSOx, ecc) e per il trattamento nell'impianto IREO (Impianto di Riciclo Effluenti Oleosi) che consente di produrre acqua permeata compatibile con utilizzi vari nei processi di Centrale.

Infine, le acque sanitarie sono inviate al sistema di trattamento delle acque sanitarie (ITAB) il cui refluo depurato sarà inviato all'ITAR.

Le acque trattate effluiscono al mare tramite lo scarico I4 (denominato S4). I criteri di controllo - adottati allo scopo di documentare il rispetto dei limiti di legge - prevedono analisi cadenzate dei parametri chimico-fisici di pertinenza.

In Centrale sono inoltre presenti degli impianti di desalinizzazione dell'acqua mare ed un sistema di produzione di acqua demineralizzata.

Per un dettaglio dei flussi idrici si può fare riferimento al documento Centrale di San Filippo - Schema Flussi Idrici.

4 SINTESI DELLE FASI PRINCIPALI DEL PROGETTO

Oltre alla fase preliminare di demolizioni, il progetto prevede la realizzazione del nuovo impianto in due ulteriori fasi: sarà inizialmente costruito e messo in esercizio il Ciclo Aperto (OCGT) e successivamente saranno completate le opere e le installazioni necessarie per il funzionamento in Ciclo Combinato (CCGT).

L'attuale Gruppo SF5 sarà fermato circa 24 mesi prima dell'entrata in esercizio del Ciclo Combinato, per permettere le attività di realizzazione del nuovo ciclo termico a vapore. I restanti gruppi (SF1-SF2-SF6) resteranno disponibili per l'erogazione di potenza fino alla messa in servizio del Ciclo Combinato. Il Cronoprogramma allegato riporta le principali attività di realizzazione del nuovo impianto.

Di seguito sono brevemente descritte le principali attività riguardante ogni fase realizzativa.

4.1 DEMOLIZIONI PRELIMINARI

Il nuovo ciclo combinato sarà realizzato in un'area attualmente occupata da manufatti ed edifici esistenti che dovranno essere demoliti. Per dettagli vedere par.6.8.1.

4.2 COSTRUZIONE DEL CICLO APERTO E DEL CICLO COMBINATO

Nell'area resa disponibile dalle precedenti operazioni, sarà realizzato il nuovo gruppo di generazione TG52 (basato su turbogas di classe "H") e TV51, che andranno a costituire un nuovo ciclo combinato per la produzione di energia elettrica in configurazione multi-shaft, cioè con un generatore accoppiato alla turbina a gas ed uno accoppiato alla turbina a vapore.

Come mostrato nella planimetria, il macchinario principale della nuova unità (TG e relativo generatore) sarà installato all'interno di un nuovo edificio in carpenteria metallica con pareti pannellate.

Lo scarico della turbina a gas sarà convogliato in una caldaia a recupero a 3 livelli di pressione. Un camino di by pass permetterà l'esercizio del TurboGas in Ciclo Aperto.

Il macchinario principale della nuova unità a vapore (TV e relativo generatore esistente dell'unità SF5) sarà installato all'interno della sala macchine esistente al posto del Gruppo SF5.

Il gruppo di generazione TG, sarà connesso alla RTN a 220 kV tramite un nuovo stallo AT, completo di apparecchiature di manovra e protezione, un trasformatore elevatore di gruppo, un condotto sbarre a fasi isolate ed un interruttore di macchina (GCB), mentre il gruppo generatore TV resterà collegato al trasformatore T5 esistente, a cui fa capo il relativo stallo AT.

Il nuovo trasformatore elevatore sarà collegato, tramite un tratto di collegamento aereo, ad un nuovo stallo AT che sarà ubicato nell'ampliamento della Stazione Elettrica a 220 kV esistente.

Il progetto prevede che il nuovo stallo montante trasformatore sarà collegato al sistema di sbarre esistente, alle quali sono attualmente connessi il trasformatore T5 (alimentato dalla nuova TV) e il trasformatore T6.

A questo sistema di sbarre, saranno collegati anche due nuovi stalli arrivo linea a cui faranno capo le due linee esterne a 220 kV esistenti (Linea Sorgente L5 e Linea Sorgente L6) attualmente afferenti ai gruppi 5 e 6.

I servizi ausiliari del nuovo gruppo saranno alimentati da un trasformatore dedicato derivato dal condotto sbarre a valle dell'interruttore di macchina.

Un secondo trasformatore a tre avvolgimenti sarà previsto, sempre in derivazione del condotto sbarre, per l'alimentazione dell'avviatore statico del turbogas e per l'eccitatrice dell'alternatore TG.

Sarà inoltre realizzata una nuova fossa per l'installazione delle bombole di stoccaggio dell'idrogeno necessario per il raffreddamento dei generatori elettrici TG e TV.

In un'area adiacente all'attuale parcheggio, saranno installati, la cabina gas naturale comprendente il punto di riconsegna dal gasdotto SNAM e lo skid di filtrazione, misura, riscaldamento e riduzione gas dedicato all'alimentazione del TG52.

Infine, un altro intervento di rilievo sarà costituito dalla modifica del circuito acqua mare, necessaria al fine di collegare il nuovo condensatore della turbina a vapore alle condotte esistenti in sala macchine.

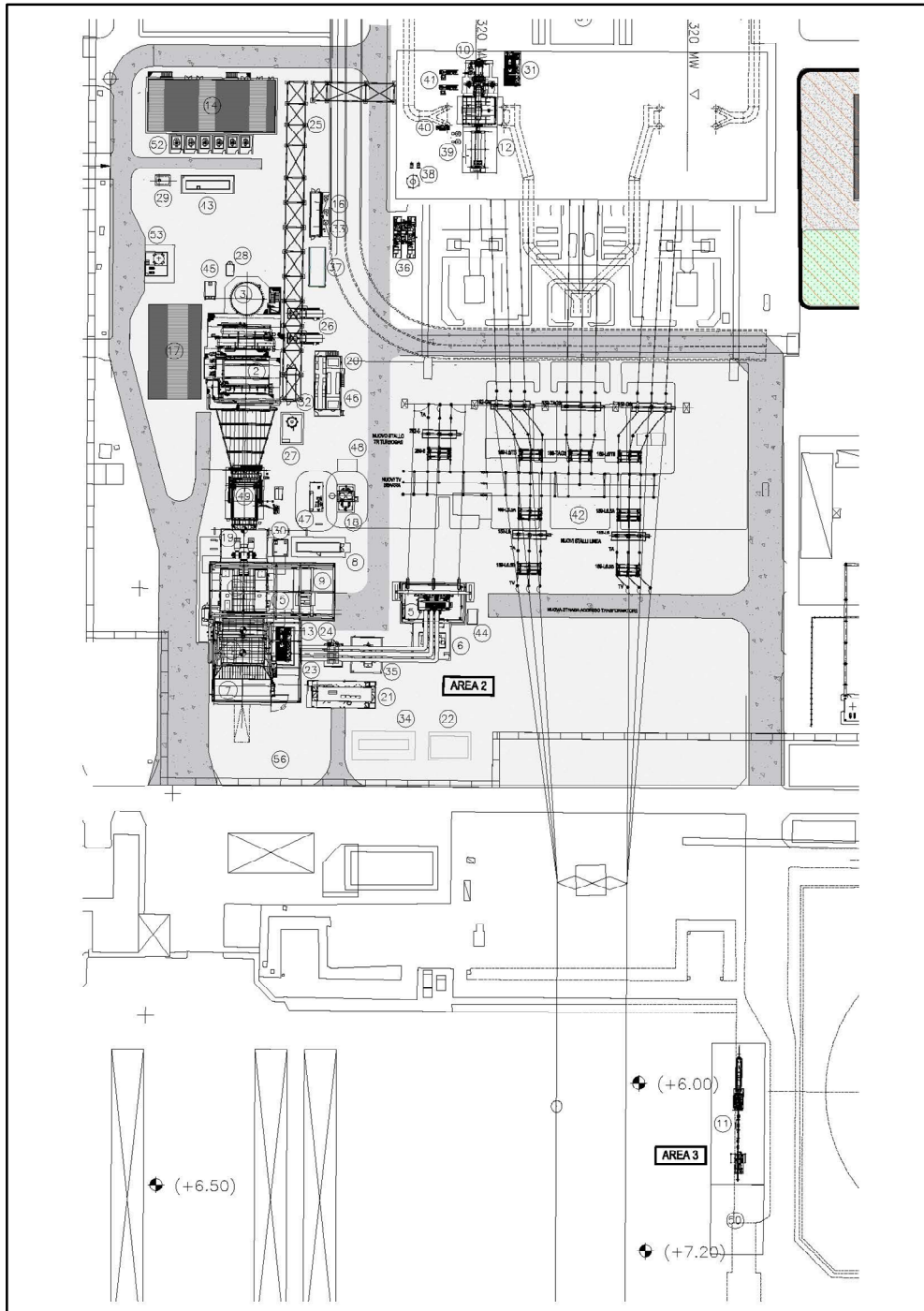


Figura 2 – Area del nuovo Ciclo Combinato

Per il raffreddamento degli ausiliari delle nuove unità, sarà realizzato un nuovo sistema a circuito chiuso, mediante delle nuove pompe ausiliarie ad acqua mare che saranno installate nell'opera di presa delle attuali pompe AR dei gruppi 5-6.

Il progetto prevede inoltre l'adeguamento e l'estensione della rete di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche e trattamento delle acque reflue.

L'impianto sarà realizzato in due fasi, in un primo step saranno effettuate le demolizioni propedeutiche, le opere civili principali (incluse le palificazioni del GVR), l'installazione del turbogas, la realizzazione della

sala macchine TG, del camino di by pass, della stazione di trattamento del gas naturale, della fossa H₂ e CO₂ e del sistema di raffreddamento degli ausiliari del TG. Questa prima fase si concluderà con la messa in servizio del turbogas in ciclo aperto. Successivamente sarà costruito il GVR, il camino principale e, in sala macchine del gruppo 5, il nuovo turbogeneratore a vapore.

5 ARCHITETTURA DELLA NUOVA CENTRALE E PRESTAZIONI

Si descrive l'impianto nel suo assetto finale in ciclo combinato.

La centrale è essenzialmente costituita da un turbogas, della potenza nominale pari a circa 579 MW, una caldaia a tre livelli di pressione per il recupero dei gas di scarico, una turbina a vapore unica della potenza di circa 280 MW e un condensatore ad acqua. Di seguito i dati principali del nuovo Impianto:

PARAMETRO	UdM	
Superficie occupata dall'impianto	m ²	34.425
Potenza TG ai morsetti del generatore	MWe	578.6
Potenza TV ai morsetti del generatore	MWe	280
Potenza elettrica netta in Ciclo Aperto	MWe	573,9
Potenza elettrica netta in Ciclo Combinato	MWe	843
Rendimento netto in Ciclo Aperto	%	41,9
Rendimento netto in Ciclo Combinato	%	62,3
Altezza Camino di By Pass	m	60
Diametro Camino di By Pass	m	9
Altezza Camino Principale	m	60
Diametro Camino Principale	m	8

Tabella 7 – Dati Principali della nuova Centrale

Per meglio descrivere la Centrale, di seguito vengono caratterizzati il ciclo termico e la configurazione idrica dell'impianto, mentre le caratteristiche tecniche dei componenti principali sono riportati al capitolo successivo.

5.1 DESCRIZIONE DEL CICLO TERMICO

Gli elementi che caratterizzano il ciclo termico sono i seguenti:

- Il turbogas (TG52)

Sarà installata una macchina di nuova generazione appartenente alla classe "H" dotata di bruciatori DLN a basse emissioni di NOx (Dry Low NOx) di più avanzata tecnologia per contenere al massimo le emissioni di inquinanti in atmosfera. La turbina sarà provvista di tutti i sistemi ausiliari, di un sistema di monitoraggio delle vibrazioni e sarà dotata di un sistema di controllo e protezione collegato al nuovo DCS.

In uscita dal TG sarà installato un camino di by pass per il funzionamento in ciclo aperto. Nella parte sottostante al camino troverà posto una serranda (diverter damper) che ha lo scopo di indirizzare i fumi verso il GVR in caso di funzionamento in Ciclo Combinato o verso il camino di by pass in caso di funzionamento in Ciclo Aperto.

- Il GVR e il ciclo termico

I gas di scarico provenienti dalla turbina a gas sono convogliati all'interno del generatore di vapore a recupero dove attraversano in sequenza i banchi di scambio termico; i fumi esausti vengono quindi convogliati all'atmosfera attraverso un camino di nuova realizzazione.

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

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

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

Il vapore MP viene successivamente surriscaldato nell'MPSH e da qui convogliato nel collettore del vapore risurriscaldato freddo, dove si miscela col vapore uscente dal corpo di alta pressione della TV. Tale vapore entra nell'RH dove viene elevato in temperatura e quindi immesso nella turbina a vapore.

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

- La turbina a vapore (TV51)

La turbina a vapore è del tipo a 3 livelli di pressione con risurriscaldamento intermedio, ovvero il vapore, dopo aver attraversato il corpo di alta pressione, viene estratto dalla TV e rimandato nel GVR per un ulteriore riscaldamento, consentendo un notevole innalzamento dell'efficienza del ciclo termico.

La turbina a vapore riceve il vapore BP dal collettore che alimenta anche il collettore del vapore ausiliario, e scarica il vapore esausto al condensatore ad acqua.

- Il condensatore ad acqua

Il vapore in uscita dalla sezione di BP della Turbina entra nel condensatore, dove il ciclo termico si chiude.

Il condensatore di vapore accoppiato alla TV è del tipo ad acqua raffreddato con acqua di mare in ciclo aperto ed è completo dei relativi ausiliari.

5.2 CONFIGURAZIONE IDRICA DELL'IMPIANTO

5.2.1 Acqua mare

La Centrale, anche nel suo funzionamento futuro post intervento, continuerà ad utilizzare l'acqua mare prelevata dall'opera di presa del gruppo 5 per la condensazione del vapore scaricato dalla turbina a vapore mediante le esistenti pompe di circolazione del gruppo 5 (n°2 pompe da 18.800 m³/h cad.). Le pompe invieranno l'acqua al condensatore della nuova Turbina a Vapore.

Per il raffreddamento degli ausiliari, nell'assetto futuro, si utilizzeranno due nuove pompe verticali installate nell'opera di presa delle attuali pompe AR, asservite al raffreddamento degli ausiliari dei Gruppi 5 e 6.

L'acqua mare raggiungerà la sala macchine della TV attraverso le attuali tubazioni, che saranno poi prolungate fino agli scambiatori a fascio tubiero per il raffreddamento dell'acqua demi in ciclo chiuso.

5.2.2 Acqua Demineralizzata

L'acqua demineralizzata continuerà a essere prodotta mediante l'impianto DEMI Levante esistente e sarà approvvigionata dal circuito acqua demineralizzata esistente in Centrale.

L'acqua demineralizzata sarà impiegata principalmente per il reintegro del ciclo termico, in particolare:

- per reintegrare gli spurghi dei corpi cilindrici del nuovo GVR, al fine di mantenere costante la concentrazione salina dell'acqua negli evaporatori e al di sotto di limiti prefissati, onde evitare il trascinarsi di sali da parte del vapore saturo; in questo caso infatti, si potrebbero col tempo attivare fenomeni corrosivi sulle palettature della turbina a vapore;
- per reintegrare la perdita continua di vapore saturo dalla torretta degasante del GVR, dove una piccola parte del vapore di degasaggio viene rilasciata all'atmosfera insieme agli incondensabili;
- per reintegrare il vapore di sfianto durante l'avviamento del ciclo termico;

Quantità non significative di acqua demi saranno utilizzate per il riempimento e il reintegro in caso di manutenzione del circuito di raffreddamento in ciclo chiuso degli ausiliari di impianto.

I suddetti consumi di acqua demineralizzata non saranno presenti nell'esercizio in ciclo aperto (OCGT).

5.2.3 Acqua Industriale

L'acqua industriale continuerà ad essere prodotta mediante gli impianti di dissalazione esistenti. Inoltre continueranno ad essere riutilizzate ad uso industriale le seguenti acque:

- acque meteoriche e acque potenzialmente inquinate da olii previo trattamento negli impianti ITAO e successivamente nell'impianto IREO;
- acque sanitarie che, previo trattamento nell'impianto ITAB, vengono inviate all'ITAO;
- acque di falda emunte e appositamente trattate nell'impianto ITAF.

Si stima che l'acqua industriale utilizzata per la produzione dell'acqua demineralizzata di reintegro del nuovo ciclo termico sarà pari a circa 9,5 m³/h.

5.2.4 Acqua potabile

Gli usi dell'acqua potabile saranno i medesimi previsti attualmente e continuerà ad essere prelevata dall'acquedotto comunale.

5.3 IMPATTO ACUSTICO

L'intervento di rifacimento della Centrale verrà progettato in modo da rispettare le vigenti normative in tema di emissioni acustiche, prevedendo in particolare:

- protezioni antirumore per i trasformatori (muri di contenimento);
- silenziatori nel sistema di aspirazione aria del compressore TG;
- impiego di materiali termo-fonoassorbenti, di opportuno spessore, lungo il percorso fumi dal TG al GVR;
- silenziatore nel camino di scarico del GVR e nel camino di bypass;

- cappa acustica per le pompe alimento del GVR (in funzione della pressione acustica specificata dal fornitore)
- silenziatori su tutti gli scarichi in atmosfera utilizzati in avviamento o in esercizio; non vengono silenziate le valvole di sicurezza a molla in quanto il loro intervento ha carattere di eccezionalità e brevissima durata;
- cabinato antirumore per TG, generatore ed ausiliari di macchina.

6 DESCRIZIONE TECNICA E DEFINIZIONE DEI SISTEMI

La centrale nel suo assetto post rifacimento sarà costituita dai sistemi/apparecchiature principali descritti nei paragrafi successivi.

Per quanto riguarda la disposizione planimetrica dell'impianto si faccia riferimento al disegno allegato alla presente relazione, doc. n° *SFP-CTM-100002-CCGT_Planimetria Generale*.

6.1 TURBINA A GAS

La nuova turbina a gas, denominata TG52, sarà di tipo heavy duty di classe "H", direttamente accoppiata all'alternatore. I componenti e gli ausiliari principali del TG sono:

- turbina a gas completa di compressore, camera di combustione e relativi bruciatori di tipo DLN (Dry Low NOx);
- sistema di aspirazione aria completo di filtrazione multistadio, silenziatori;
- sistema di scarico completo di condotto e giunto di accoppiamento con il GVR;
- cabinato acustico per l'insonorizzazione del TG e dei relativi ausiliari, completo di sistema antincendio e ventilazione;
- avviatore statico;
- sistema olio di regolazione;
- sistema olio di lubrificazione;
- sistema di preriscaldamento del gas naturale ad acqua, prelevata all'uscita dell'economizzatore MP del GVR;
- sistema di separazione acqua (scrubber) sulla linea combustibile e relativo serbatoio di raccolta;
- sistema di lavaggio on/off line del compressore inclusivo di serbatoio detergente;
- sistema di comando e controllo del TG e dei relativi ausiliari interconnesso con il DCS centralizzato.
- camino di bypass, posto tra lo scarico del turbogas e la caldaia a recupero, completo di diverter damper, silenziatore e sistema di monitoraggio delle Emissioni (SME).

6.2 GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO

Il generatore di vapore a recupero sarà del tipo a circolazione naturale, adatto all'installazione all'aperto.

I livelli di pressione saranno tre: AP, MP e BP; con banchi di surriscaldamento RH. Le superfici di scambio saranno costituite da tubi alettati saldati ai collettori e gli scambiatori saranno racchiusi in un casing coibentato resistente alla pressione dei gas di scarico. Il generatore di vapore a recupero sarà fornito completo di:

- corpi cilindrici, parti in pressione, torretta degasante integrata nella sezione BP;
- n°2 al 100% pompe alimento, con sistema di ricircolo a deflusso automatico e valvole di regolazione del livello del corpo cilindrico; le pompe saranno previste con spillamento per inviare acqua alla sezione MP del GVR;
- n°2 al 100% pompe di ricircolo condensato sull'economizzatore BP;

- misure di portata, pressione, temperatura e livello sui circuiti gas, vapore e acqua;
- sistema di condizionamento chimico dell'acqua di caldaia;
- catalizzatore selettivo (SCR) per la riduzione degli ossidi di azoto;
- banco di campionamento per il controllo chimico del vapore e dell'acqua del GVR;
- camino, posto alla fine del GVR, a sezione circolare comprensivo di silenziatore e di sistema di monitoraggio delle emissioni (SME) per il funzionamento in ciclo combinato;
- sistema di piattaforme, scale e passerelle per l'accesso a tutte le parti su cui si devono effettuare controlli o manovre durante l'esercizio e/o la manutenzione.

6.3 TURBINA A VAPORE

Il nuovo sistema turbina a vapore, denominato TV51, sarà composto dalle seguenti parti:

- turbina a condensazione con risurriscaldamento e immissione di vapore a bassa pressione;
- sistema olio di lubrificazione;
- sistema olio di regolazione;
- sistema vapore tenute;
- sistema di viraggio;
- sistema di supervisione e di comando/regolazione della TV e dei relativi ausiliari interconnesso con il DCS centralizzato della centrale;
- stazione di by-pass vapore AP/RHF;
- stazione di by-pass vapore RHC/condensatore;
- stazione di by-pass vapore BP/condensatore.

Le valvole costituenti le stazioni di by-pass saranno azionate o da servomotori pneumatici o da servomotori idraulici con relativa centralina oleodinamica; le valvole di desurriscaldamento relative ai by-pass saranno complete di valvola di intercettazione a monte, azionata da un servomotore dello stesso tipo.

6.4 CONDENSATORE AD ACQUA E GRUPPO DEL VUOTO

Il condensatore di vapore accoppiato alla nuova TV sarà del tipo ad acqua raffreddato con acqua di circolazione in ciclo aperto (acqua mare) e sarà completo dei seguenti ausiliari:

- 2 x 50% pompe di circolazione acqua mare "AC" (esistenti) da 18.800 m³/h;
- sistema di raccolta condense vapore e drenaggi;
- n° 3 al 50% pompe estrazione condensato (dove il 100% rappresenta la somma del vapore corrispondente alla produzione del GVR, in assetto di bypass TV e delle relative portate di acqua di attemperamento);

È prevista l'installazione di un sistema tipo "Taprogge" per la pulizia dei fasci tubieri. Infine, il vuoto al condensatore sarà mantenuto dal sistema del gruppo vuoto, costituito da pompe ad anello liquido ed eiettori per l'avviamento e da pompe ad anello liquido per il mantenimento del vuoto stesso.

6.5 IMPIANTI AUSILIARI

6.5.1 Generatore di vapore ausiliario (in corso di messa in servizio)

La caldaia ausiliaria avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- Potenza termica in ingresso: circa 25 MWt
- Pressione vapore alla valvola di mandata: 15 bar
- Temperatura vapore alla valvola di mandata: 300°C

Il GVA ha un camino in acciaio di altezza pari a 35 m. I bruciatori a gasolio saranno a basse emissioni.

6.5.2 Sistema trattamento gas naturale

Il gas naturale, una volta raggiunta la centrale attraversa uno stadio di filtrazione che ha lo scopo di eliminare eventuali condense liquide nonché le scorie e le impurità presenti ed è poi inviato al sistema di misura fiscale. Successivamente il gas subisce un primo riscaldamento utilizzando vapore ausiliario che ha il solo scopo di compensare la caduta di temperatura conseguente alla riduzione di pressione che ha luogo nel gruppo di valvole posto a valle. Tale provvedimento previene la formazione di gocce di idrocarburi pesanti che potrebbero originare fenomeni erosivi all'interno delle tubazioni e delle apparecchiature di adduzione del gas alle macchine principali.

È stato individuato e previsto uno spazio dedicato all'impianto di trattamento in posizione adiacente alla futura cabina di consegna misura del gas che sarà ubicata in prossimità dell'attuale parcheggio esterno (vedere doc. n° *SFP-CTM-100002-CCGT_Planimetria Generale*). Una volta adeguata la pressione alle condizioni richieste dai TG, il gas sarà convogliato ad un sistema di preriscaldatori alimentati ad acqua surriscaldata prelevata dal circuito MP del GVR, con la funzione di aumentare il contenuto entalpico del gas limitandone il consumo di portata. In sintesi il sistema si compone di:

- gruppo di presa, filtrazione e misura;
- preriscaldamento gas mediante vapore ausiliario
- linee di regolazione GN al TG (valvole di riduzione);
- preriscaldatore GN a TG con acqua surriscaldata dal circuito AP/MP del GVR.

6.5.3 Sistema di raffreddamento ausiliari

Andrà realizzato un nuovo circuito acqua servizi in ciclo chiuso per il raffreddamento delle utenze del Ciclo Combinato. Il sistema provvede al raffreddamento delle varie apparecchiature di Centrale mediante la circolazione di acqua demineralizzata in ciclo chiuso raffreddata con acqua di mare tramite dei nuovi scambiatori a fascio tubiero.

Le utenze principali raffreddate dall'acqua servizi in ciclo chiuso, sono:

- sistema olio lubrificante della turbina a gas;
- sistema olio lubrificante della turbina a vapore;
- sistemi olio lubrificante dei generatori elettrici;

- sistemi di raffreddamento dei circuiti a idrogeno dei generatori elettrici;
- sistemi di raffreddamento pompe di alimento caldaie;
- altre utenze minori.

Dal collettore dell'acqua fredda aspirano pompe in numero sufficiente a garantirne la ridondanza e con la prevalenza necessaria per superare le perdite di carico degli scambiatori e dell'intero circuito. Dalla tubazione di mandata di dette pompe si staccano le alimentazioni alle varie utenze che scaricano poi l'acqua calda nel collettore che ritorna agli scambiatori a fascio tubiero.

Il circuito di raffreddamento è chiuso per cui non è previsto un consumo di acqua, che è invece necessaria al momento del primo riempimento oppure come riempimento o integrazione a valle di una eventuale manutenzione. L'acqua di circolazione sarà opportunamente additivata allo scopo di evitare fenomeni corrosivi all'interno dei tubi e delle apparecchiature, che saranno in acciaio al carbonio.

Per il raffreddamento del circuito si utilizzerà acqua di mare prelevata tramite due nuove pompe verticali installate nell'opera di presa delle attuali pompe AR, asservite al raffreddamento degli ausiliari del GR 5. L'acqua mare raggiungerà la sala macchine della TV attraverso le attuali tubazioni, che saranno poi prolungate fino agli scambiatori a fascio tubiero per il raffreddamento dell'acqua demi in ciclo chiuso.

In sintesi il sistema di raffreddamento si compone di:

- n. 2 x 50% filtri autopulenti acqua mare agli scambiatori;
- n. 3 x 50% scambiatori a fascio tubiero acqua di mare / acqua demi in ciclo chiuso per il raffreddamento delle utenze;
- n. 3 x 50% pompe di circolazione acqua demi ciclo chiuso;
- impianto di condizionamento acqua;
- n° 1 serbatoio di espansione.

La stazione di pompaggio acqua mare – alloggiata nell'attuale opera di presa dell'acqua mare per i servizi ausiliari dei gruppi 5 e 6 - sarà costituita da:

- n°2 x 50% pompe verticali di raffreddamento AR (acqua mare) per le utenze in ciclo chiuso le cui portate saranno pari a circa 1,2 m³/s;
- n° 2 griglie rotanti di tipo assiale;
- n° 2 pompe di lavaggio griglie al 100%;
- sistema di dosaggio biocida;
- panconature.

Durante la Fase 1 del progetto sarà realizzato un circuito di raffreddamento limitato alle utenze da raffreddare per l'esercizio in Ciclo Aperto (ausiliari del TG). Il circuito sarà dotato di stacchi valvolati che ne permetteranno l'estensione alle utenze che entreranno in funzione nella Fase 2 (ausiliari del GVR e della TV). I componenti (pompe e scambiatori) tengono conto di tutte le utenze da raffreddare richieste dall'esercizio in Ciclo Combinato.

6.5.4 Sistema di protezione antincendio

Il sistema antincendio per il nuovo assetto di impianto si baserà sulla configurazione esistente opportunamente integrata per proteggere le nuove apparecchiature, manterrà l'acqua mare come fonte di approvvigionamento idrico e comprenderà:

- gruppo pompe antincendio esistente;
- rete di distribuzione agli idranti esistente, opportunamente ampliato (accessori inclusi, es. cassette porta-manichette);
- impianti a diluvio ad intervento automatico per le seguenti nuove apparecchiature e macchinari:
 - trasformatore elevatore TG52
 - trasformatore ausiliario TG52
 - trasformatore avviatore statico TG52
 - skid olio lubrificazione/tenute TG52
 - skid olio lubrificazione TV51
 - fossa H2
- impianti sprinkler ad intervento automatico per cuscinetti turbina e generatore area TV51 (sistema a preazione)
- impianti di spegnimento con estinguente di tipo gassoso per i seguenti ambienti:
 - cabinato TG52 e relativo generatore (sistema a CO2)
 - sottopavimento cabinati elettrici (sistema Clean Agent)
- estintori;
- rilevazione gas naturale in prossimità dei possibili punti di rilascio (es. stazione di riduzione, connessioni flangiate, etc.);
- rilevatori catalitici idrogeno in prossimità della fossa H2;
- cavi termosensibili sul serbatoio di stoccaggio del gasolio gruppo elettrogeno, skid olio di lubrificazione delle pompe acque alimento ed estrazione condensato, trafo avviatore statico, trasformatore ausiliario e trasformatore elevatore turbina a gas;
- rete pulsanti allarme antincendio.

6.5.5 Impianto di produzione e distribuzione aria compressa

Per alimentare le utenze del nuovo ciclo combinato verrà installato un nuovo impianto di produzione aria compressa comprendente compressori e relativi accessori:

- 2 x 100% compressori dell'aria;
- 2 x 100% essiccatori aria compressa;
- serbatoi polmone per aria servizi ed aria strumenti;
- anello distribuzione aria strumenti;
- anello distribuzione aria servizi.

6.5.6 Impianti di ventilazione e/o condizionamento

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

- locale sala controllo che sarà ricavato nell'edificio uffici esistente;
- locali e cabinati per quadri elettrici.

Nella sala macchine sarà prevista la sola ventilazione.

6.5.7 Sistema SCR per l'abbattimento degli NOx

Sarà installato un catalizzatore selettivo (SCR) per la riduzione degli ossidi di azoto, posizionato opportunamente fra i banchi di scambio di caldaia al fine di garantire la temperatura dei fumi ottimale per la reazione di riduzione degli NOx ad azoto molecolare. A monte del catalizzatore inoltre sarà posizionata una griglia di iniezione dell'ammoniaca – agente riducente — nel flusso del gas di scarico; l'ossigeno necessario per la riduzione degli NOx è disponibile nei fumi di scarico, mentre l'ammoniaca sarà stoccata direttamente in sito in un nuovo serbatoio da 90 m³.

6.5.8 Sistema stoccaggio bombole idrogeno ed anidride carbonica

Il sistema idrogeno sarà utilizzato nel raffreddamento dei nuovi generatori, mentre il sistema anidride carbonica verrà utilizzato in fase di manutenzione, per spiazzare l'idrogeno prima di ogni intervento. Il sistema sarà costituito dai seguenti componenti:

- Sistema idrogeno, completo di:
 - bombole di stoccaggio
 - valvole di laminazione
 - analizzatori e rilevatori di H₂
- Sistema anidride carbonica, completo di:
 - bombole di stoccaggio con pescante
 - valvola di regolazione CO₂ al vaporizzatore
 - vaporizzatore ad acqua con riscaldamento elettrico
 - valvole di riduzione
 - bombola tampone

I pacchi bombole di H₂ saranno stoccati in una nuova fossa, rilocata rispetto a quella esistente che alimenta i gruppi SF₅ e SF₆. Dal nuovo sistema di stoccaggio saranno alimentati gli alternatori della nuova turbina a gas e della nuova turbina a vapore.

6.6 SISTEMA DI AUTOMAZIONE

Il sistema di automazione sarà progettato e sviluppato in modo da permettere, al personale d' esercizio, di gestire in tutte le sue fasi (avviamento, regime, transitori di carico, arresto e blocco) dell'intero impianto

attraverso l'interfaccia informatizzata uomo/macchina del Sistema Distribuito di Controllo (DCS) posizionato in sala controllo.

Al fine di aumentare l'affidabilità dell'impianto e sicurezza per l'ambiente e il personale, il sistema sarà completamente ridonato sia come alimentazioni, sia come componentistica elettronica. La strumentazione installata sarà ridondata, se utilizzata per la regolazione, mentre sarà tripla se utilizzata per la messa in sicurezza dell'impianto.

6.6.1 Architettura di rete

Lo schema di principio dell'architettura di rete del sistema di automazione, nella configurazione finale con il turbogas nel funzionamento in ciclo combinato, è riportata nel documento allegato SFP-SSA-000002-CCGT. Il documento SFP-SSA-000003-CCGT riporta lo schema di principio dell'architettura di rete del sistema di automazione nella fase transitoria in cui il turbogas funziona solo in ciclo aperto.

6.6.2 Aree funzionali d'impianto.

L'intero impianto è suddiviso nelle seguenti principali aree funzionali completamente controllate dal sistema di automazione come di seguito elencate:

- Turbina a Gas (TG), comprendente i seguenti principali sottosistemi:
 - Sistema di ottimizzazione della combustione e delle prestazioni della turbina;
 - Controllo della combustione;
 - Controllo del carico del TG;
 - Regolazione della velocità del TG;
 - Controllo delle sequenze di avviamento automatiche del TG;
 - Sistema ausiliari elettrici del TG in MT e BT;
 - Refrigeranti di macchina;
- Turbina a Vapore (TV), comprendente i principali sottosistemi:
 - Controllo degli ausiliari della turbina a vapore;
 - Controllo della velocità;
 - Controllo dello stress del rotore della turbina per l'ottimizzazione delle rampe d'avviamento (RSE⁵);
 - Controllo delle sequenze automatiche di avviamento della TV;
 - Sistemi ausiliari elettrici relativi al GVR e alla TV in MT e BT;
- Generatore di Vapore a Recupero (GVR), comprendente i principali sottosistemi:
 - Controllo delle temperature di tutti i livelli di pressione del vapore;
 - Controllo delle pressioni di tutti i livelli di pressione del vapore;
 - Controllo delle additivazioni chimiche;
 - Controllo delle sequenze automatiche di avviamento del sistema vapore;
- Sistemi comuni d'impianto, comprendente i principali sottosistemi:
 - Gestione del gas metano (controllo temperatura e pressione);
 - Gestione impianto di denitrificazione catalitica;
 - Sistema elettrico MT e BT delle parti comuni;
 - Sistema elettrico AT;
 - Gestioni dei sistemi ausiliari al funzionamento del ciclo;

⁵ Steam Turbine Rotor Stress Evaluator.

- Gestione del carico del modulo in assetto in ciclo combinato;
- Sequenze di avviamento del modulo in assetto in ciclo combinato;

E' prevedibile l'utilizzo di un sistema con "I/O remotato" al fine di acquisire direttamente in loco i segnali necessari al corretto funzionamento senza la stesura di appositi cavi fino al retro sala quadri. Il collegamento di questo I/O avverrà tramite l'utilizzo di fibra ottica.

La strumentazione e gli attuatori, ove possibile, sanno collegati in protocollo di rete in modo da ottimizzare il funzionamento e la diagnostica in caso d'anomalia.

È previsto inoltre l'interfacciamento, oltre che cablato, anche via rete con i seguenti apparati facente parte integrante dell'impianto:

- Sistema di sincronizzazione oraria (GPS);
- Sistema di eccitazione del generatore del turbogas (AVR TG);
- Sistema di avviamento statico della turbina a gas (SFC TG);
- Sistema di eccitazione del generatore della turbina a vapore (AVR TV);
- Sistema automatico della regolazione della tensione (SART);
- Unità di valorizzazione della riserva primaria (UVRP);
- Sistema di comunicazione con TERNA (RTU);
- Sistema di monitoraggio emissioni (SME).

Il sistema di automazione sarà progettato in modo da consentire l'acquisizione dei dati per l'ottimizzazione della gestione di impianto, per le funzioni di analisi disservizi, per le funzioni di reportistica gestionale, per la diagnostica di apparati e strumenti e sviluppo delle modifiche software alle logiche. Per ottimizzare la gestione sono stati previsti due "Wallscreen" in cui gli operatori potranno visualizzare gli allarmi e lo stato dell'impianto.

Per tutti i precedenti motivi il sistema di automazione sarà dotato di sistemi di Registrazione Cronologica degli Eventi (RCE), sistema allarmi, server di archiviazione storica, stazioni d'ingegneria dedicate alla di automazione e quella relativa ai sistemi di sicurezza delle aree funzioni d'impianto.

L'impianto sarà dotato di un Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) conforme agli standard ed alle normative attuali in tema di monitoraggio; lo SME misurerà in continuo le concentrazioni di O₂, NO_x e CO contenute nei fumi e permetterà di calcolare le concentrazioni medie orarie e giornaliere, ai fini del rispetto dei limiti autorizzati.

Nella prima fase in cui l'impianto funzionerà con il turbogas in ciclo aperto si prevede d'installare una prima parte del sistema di automazione, la cui composizione è visibile nel disegno SFP-SSA-000003-CCGT, Principalmente saranno installati i sistemi dei punti 1 e 2 precedenti. Le parti comuni saranno installate completamente ma sarà collegato solo hardware necessario al funzionamento in ciclo aperto.

Con la realizzazione del ciclo combinato anche il sistema d'automazione sarà integrato con le parti mancanti al raggiungimento della configurazione finale mostrata dal disegno SFP-SSA-000002-CCGT.

6.6.3 Sistema di emergenza impianto (ESD)

L'impianto sarà caratterizzato da un set di azioni attraverso logiche automatiche di protezione, che preverranno l'insorgere di danni a causa di condizioni anomale di funzionamento. Tali azioni saranno elaborate in modo da garantire la sicurezza per il personale di esercizio e per i macchinari salvaguardando, al contempo, la disponibilità e l'affidabilità di impianto.

Le azioni automatiche di protezione saranno elaborate da un sistema dedicato, indipendente e ridondato integrato nella rete di automazione ridondata per ogni area funzionale d'impianto individuata.

Le azioni di messa in sicurezza saranno automatiche al fine di protezione dell'ambiente, della sicurezza del personale e del macchinario.

Il sistema identificherà la "prima causa intervenuta"⁶ dando un'indicazione all'operatore per l'individuazione delle causa scatenante.

Al fine di mantenere un elevato standard di sicurezza e affidabilità per il sistema ESD verrà scelto un hardware "Fail-safe" certificato SIL⁷ ridondato.

6.7 SISTEMA ELETTRICO DI CENTRALE

6.7.1 Descrizione generale del sistema elettrico

L'unità di generazione sarà costituita da due generatori (TG e TV) accoppiati alle turbine a Gas e a Vapore in configurazione "Multi Shaft", funzionerà in parallelo con la RTN secondo le regole del codice di rete ed immetterà sulla stessa tutta la potenza generata al netto del consumo dei servizi ausiliari dell'impianto nel nuovo assetto. Il nuovo gruppo fornirà i servizi richiesti dal codice di rete.

L'avviamento dei nuovi gruppi sarà normalmente realizzato prelevando l'energia elettrica, necessaria per le utenze, dalla RTN tramite i trasformatori elevatore 5T, 52T, TAG3 e servizi ausiliari. Il parallelo dei generatori con la rete nazionale sarà eseguito tramite l'interruttore di macchina GCB-52 per il turbogas e l'interruttore dello stallo AT 152-G2 per il turbovapore (configurazione a montante rigido).

In caso di perturbazioni esterne, l'unità di generazione si separerà dalla RTN tramite apertura degli interruttori di interfaccia in stazione AT, su comando delle protezioni elettriche dedicate. I generatori rimarranno in servizio alimentando i servizi di impianto (rifiuto di carico), pronti per una nuova sincronizzazione con la rete (eventualmente è possibile l'arresto della turbina a vapore con il conseguente funzionamento del TG in ciclo aperto mediante il camino di bypass caldaia in attesa del rientro in rete). Una volta ripristinate le condizioni di rete, i gruppi saranno rimessi in parallelo con la RTN tramite chiusura degli interruttori di parallelo.

Non è previsto l'avviamento della centrale in condizioni di "black-start".

⁶ First-out

⁷ Safety Integrity Level

Il sistema elettrico sarà progettato e realizzato in modo da minimizzare le interruzioni dell'alimentazione elettrica agli utilizzatori e tener conto delle esigenze di risparmio energetico. Allo scopo saranno selezionati motori ad alta efficienza e trasformatori a perdite ridotte.

Inoltre, dove conveniente, si dovrà prevedere l'uso di azionamenti a velocità variabile (VFD).

I sistemi, i componenti e i materiali saranno dimensionati per il servizio continuo e selezionati in modo da minimizzare la manutenzione. Tutti i componenti saranno progettati, installati e collaudati in accordo alle norme CEI, CEI EN, IEC e IEEE applicabili.

In accordo allo schema unifilare semplificato (doc n° SFP-SUE-100001-CCGT-00-00_Schema unifilare - Connessione alla RTN), il sistema elettrico sarà costituito da:

- due nuovi stalli AT di interfaccia con la RTN;
- un nuovo trasformatore elevatore di unità a due avvolgimenti 52T;
- un trasformatore esistente elevatore di unità a due avvolgimenti 5T;
- un nuovo montante di generazione G52 costituito da:
 - un generatore G52 (TG);
 - un interruttore di macchina GCB-52;
 - un trasformatore elevatore 52T
 - un trasformatore servizi ausiliari 52TA1, derivato tra l'interruttore di macchina ed il trasformatore elevatore;
 - un trasformatore di eccitazione e avviamento TE/TAG-52, derivato dal condotto sbarra a fianco del 52TA1;
 - condotto sbarre a fasi isolate per la connessione di tutti i componenti del montante;
- Un montante di generazione G51 esistente per la TV, costituito da:
 - Un generatore G51 (TV);
 - un trasformatore elevatore 5T
 - due trasformatori servizi ausiliari 5TA1 e 5TA2 esistenti, derivati tra l'alternatore ed il trasformatore elevatore (montante rigido);
 - condotto sbarre a fasi isolate per la connessione di tutti i componenti del montante
- un sistema di distribuzione/utilizzazione, a due differenti livelli di tensione (uno per il sistema MT a 6 kV ed uno per il sistema BT a 400V) per alimentare i servizi ausiliari dell'impianto;
- sistemi di continuità e di alimentazione di emergenza (sistemi 110 Vcc, 220 Vcc, UPS e gruppo elettrogeno) per l'alimentazione dei servizi essenziali e di emergenza del nuovo impianto.

In relazione allo sviluppo del progetto, che prevede l'entrata in esercizio nella prima fase della sola TG in ciclo aperto, e successivamente della caldaia a recupero e della TV in ciclo combinato chiuso, saranno realizzate da subito tutte le opere relative al montante TG (installazione dell'interruttore di macchina, del condotto sbarre, trasformatore elevatore, trasformatori di unità per i servizi ausiliari, quadri per i servizi ausiliari MT, BT e sistemi di continuità e di alimentazione di emergenza), prevedendo, per quanto possibile, anche tutti i servizi comuni o dedicati alla TV che non potrebbero essere installati o modificati con l'impianto in esercizio in ciclo aperto (verranno pertanto predisposti ad esempio gli interruttori sui quadri comuni per

le partenze alle utenze o sottoquadri relative ai sistemi della TV, gli interruttori per le linee di soccorso tra i sistemi ausiliari, sistemi di protezione, sistemi per l'alimentazione di emergenza, ecc.).

6.7.2 Caratteristiche delle apparecchiature, componenti e sistemi elettrici principali

Viene di seguito riportata una descrizione dei principali componenti ed apparecchiature costituenti il sistema elettrico.

6.7.2.1 Stazione Elettrica AT

L'adeguamento della stazione elettrica AT a 220 kV esistente, sarà con apparecchiature isolati in aria (AIS). La stazione sarà costituita da un singolo sistema di sbarre, alle quali saranno attestati uno stallo linea da generatore per la connessione della nuova unità CCGT (TG) e da due stalli arrivo linea completi di tutte le apparecchiature di manovra e protezione necessarie per la connessione alla RTN. Saranno inoltre adeguati gli stalli esistenti dei montanti trasformatore 5T e 6T e del trasformatore di unità TAG3. Il nuovo montante Linea da 52T, sarà costituito da:

- n.1 sezionatore orizzontale tripolare 220 kV per connessione al sistema sbarre
- n.1 interruttore tripolare 220 kV isolato in SF6
- n.1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure
- n.3 scaricatori di tensione

I montanti Linea da 5T, 6T e TAG3 saranno costituiti ciascuno da:

- n.1 sezionatore orizzontale tripolare 220 kV per connessione al sistema sbarre
- n.1 interruttore tripolare 220 kV isolato in SF6
- n.1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure
- n.3 scaricatori di tensione

I due montanti Linea L5 e L6, saranno costituiti ciascuno da:

- n.1 sezionatore orizzontale tripolare 220 kV per connessione al sistema sbarre
- n.1 interruttore tripolare 220 kV isolato in SF6
- n.1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, isolati in gas SF6
- n.1 sezionatore orizzontale tripolare 220 kV con lame di terra
- n.1 terna di trasformatori di tensione capacitivi per esterno

6.7.2.2 Trasformatore elevatore

Un trasformatore trifase elevatore di unità, in olio a due avvolgimenti verrà installato per la connessione del generatore (TG) alla stazione AT.

Il sistema di raffreddamento sarà realizzato con circolazione dell'olio forzata e guidata e circolazione dell'aria forzata (ODAF).

Sarà dimensionato in modo da permettere, senza limitazione, l'immissione di tutta la potenza prodotta dall'unità di generazione in tutte le condizioni di esercizio ed ambientali.

Il trasformatore elevatore sarà progettato per consentire il funzionamento in modo continuo alla piena potenza con un aeroterme fuori servizio.

6.7.2.3 Interruttore di macchina

L'interruttore di macchina sarà del tipo isolato in SF6, adatto al collegamento con il condotto sbarre a fasi isolate previsto tra il generatore ed il relativo trasformatore elevatore. Ogni interruttore di macchina sarà costituito da:

- un interruttore di generatore in SF6;
- un sezionatore di linea, sul lato trasformatore;
- un sezionatore di terra, a valle del sezionatore di linea (lato trasformatore);
- un sezionatore di terra a monte dell'interruttore (lato generatore);
- condensatori per la limitazione delle sovratensioni;
- TA e TV in numero adeguato;
- sezionatore per la connessione dell'avviatore statico.

L'interruttore di generatore dovrà essere adatto per portare la corrente a pieno carico del generatore e per assicurare le seguenti funzioni:

- sincronizzare il generatore con la rete;
- isolare il generatore dal sistema principale;
- interrompere le correnti di carico (fino alla corrente di massimo carico del generatore)
- interrompere e stabilire le sovracorrenti dovute a corto circuiti a monte o valle dell'interruttore o sincronizzazioni del generatore in condizioni di fuori fase.

6.7.2.4 Condotti sbarre

Nell'impianto sarà installata un sistema di condotti sbarre a fasi isolate per collegare tra loro i componenti del montante di generazione. Saranno dimensionati per portare la corrente corrispondente alla massima potenza erogata in tutte le condizioni di funzionamento del sistema e per sopportare le sovracorrenti dovute a guasti o errate sincronizzazioni.

6.7.2.5 Generatori TG-TV

I generatori TG e TV (esistente), sincroni trifase, saranno del tipo a rotore liscio (turboalternatore) a due poli con raffreddamento diretto in idrogeno e scambiatori H2/acqua. Il raffreddamento degli avvolgimenti statorici del generatore TG sarà di tipo diretto ad acqua demineralizzata con scambiatori acqua/acqua in accordo allo standard del fornitore.

I generatori saranno selezionati in modo da garantire il servizio continuo in parallelo con la rete in tutte le possibili condizioni di funzionamento e in particolare con variazioni di tensione e frequenza, comunque combinate, definite dal Codice di Rete.

I generatori saranno dimensionato per erogare tutta la potenza meccanica trasmessa dalle turbine a gas e a vapore al netto delle proprie perdite, in tutte le condizioni di funzionamento ed ambientali specificate e tenendo conto delle caratteristiche del sistema di raffreddamento dell'acqua previsto.

6.7.2.6 Trasformatori ausiliari di unità

Il trasformatore dei servizi ausiliari del TG 52TA1, in olio a due avvolgimenti, sarà derivato dal montante di generazione a valle dell'interruttore di macchina. Il trasformatore sarà equipaggiato, sull'avvolgimento primario, con un commutatore di prese a vuoto. In fase di ingegneria esecutiva sarà valutata la necessità di un eventuale variatore sotto carico. Ogni presa sarà dimensionata per la totale potenza dell'avvolgimento.

Il sistema di raffreddamento sarà realizzato con circolazione dell'olio naturale e circolazione dell'aria naturale e forzata (ventilatori) in funzione della potenza erogata (ONAN/ONAF).

I servizi ausiliari della TV saranno alimentati dall'esistente sistema elettrico del gruppo 5 costituito da due trasformatori (5TA1 e 5TA2) attestati alle sbarre dei quadri MT a 6 kV 5A1 e 5A2 da cui sono alimentate direttamente le grosse utenze in MT ed i trasformatori MT/BT.

I trasformatori sono derivati dal montante di generazione prima del trasformatore elevatore.

6.7.2.7 Sistema MT

Il sistema MT a 6 kV sarà costituito da quadri di distribuzione MT isolati in aria di tipo blindato, alimentati dai trasformatori dei servizi ausiliari sopra elencati. Sarà presente una ulteriore alimentazione di soccorso proveniente dal sistema elettrico degli esistenti gruppi 1 e 2. Il sistema 6 kV alimenterà le seguenti utenze:

- motori ad induzione con potenza nominale uguale o maggiore di 200 kW;
- trasformatori MT/BT per l'alimentazione del sistema di distribuzione BT.

Il neutro del sistema 6 kV sarà collegato a terra tramite resistenza di valore adeguato a limitare la corrente di guasto monofase.

I quadri 6 kV saranno equipaggiati con sistemi di commutazione automatica e parallelo breve, rispettivamente per garantire la massima disponibilità delle alimentazioni ai carichi e la massima flessibilità di esercizio.

6.7.2.8 Trasformatori di distribuzione

I trasformatori di distribuzione MT/BT saranno a due avvolgimenti inglobati in resina con raffreddamento AN/AF. Sull'avvolgimento primario saranno previste prese per la variazione del rapporto di trasformazione fuori tensione.

Saranno connessi a partenze del quadro MT a 6 kV, e alimenteranno i quadri di distribuzione principale (PC/PMCC) dei servizi ausiliari di unità e servizi ausiliari comuni e generali.

6.7.2.9 Sistema di distribuzione BT

Il sistema BT a 400 V verrà alimentato dal sistema 6 kV tramite trasformatori di distribuzione MT/BT.

Il sistema BT sarà configurato secondo lo schema doppio radiale. Sarà costituito da un adeguato numero di quadri di distribuzione principale di tipo PC/PMCC destinati alla alimentazione dei delle utenze dei servizi generali (SG) ed uno a quelle relative al ciclo termico (CT).

Le utenze saranno raggruppate in relazione alla loro funzione, alle diverse condizioni operative ed in relazione all'ubicazione delle stesse.

Un adeguato numero di quadri secondari (MCC e quadri distribuzione secondaria) alimentati dai quadri BT principali provvederanno all'alimentazione dei motori di taglia inferiore ai 75 kW (MCC) e degli altri utilizzatori BT.

Il neutro del sistema 0.4 kV sarà collegato direttamente a terra (sistema TN-S).

I quadri di distribuzione principale saranno equipaggiati con sistemi di commutazione automatica e parallelo breve, rispettivamente per garantire che, in caso di interruzione dell'alimentazione ad una sbarra, tutte le utenze siano rialimentate dall'altra sbarra o da altra fonte di alimentazione e per assicurare la possibilità di trasferire, senza buco di tensione, i carichi da una fonte di alimentazione all'altra e viceversa.

6.7.2.10 Sistema in corrente continua

Il sistema c.c. dell'intero Ciclo Combinato in generale costituito da:

- un sistema in c.c. a 220 Vcc (da definire, in accordo allo standard dei costruttori delle turbine) dimensionato per l'alimentazione dei carichi rotanti di emergenza del gruppo di generazione (turbina a gas, turbina a vapore ed alternatore);
- un sistema in c.c. 110 Vcc dimensionato per l'alimentazione delle altre utenze c.c. dell'impianto (DCS, relè ausiliari, protezioni elettriche, ausiliari della stazione AT e dei quadri MT e BT ecc.).

L'autonomia delle batterie sarà tale da consentire la fermata in sicurezza dell'intero impianto in caso di assenza dell'alimentazione da rete esterna.

I sistemi saranno realizzati in modo da assicurare la massima disponibilità delle fonti di alimentazione sia in condizioni normali di esercizio sia in manutenzione.

6.7.2.11 Sistema UPS

Le utenze in c.a. non interrompibili (dispositivi di controllo e regolazione, strumentazione, ecc.) dell'impianto saranno alimentate da un unico sistema UPS completamente ridondato.

6.7.2.12 Motori a induzione

I motori a corrente alternata saranno del tipo asincrono trifase con rotore a gabbia e saranno dimensionati per l'avviamento a piena tensione e servizio continuo. La tensione nominale sarà pari a:

- 6 kV per i motori potenza nominale uguale o maggiore di 200kW;

- 400 V per i motori di potenza nominale fino a 200kW.

I motori BT avranno un livello minimo di efficienza pari a “IE3” in accordo a quanto prescritto dalla Direttiva Europea 2005/32/CE. Dove economicamente conveniente, saranno utilizzati azionamenti a velocità variabile (VFD).

6.7.2.13 Cavi

I cavi di potenza saranno del tipo con conduttori in rame, unipolari o multipolari, isolati in EPR, XLPE o gomma ad alto modulo G7, con guaina in PVC. I cavi saranno dimensionati sulla base della corrente di carico nei vari assetti di impianto, delle condizioni di posa, della corrente di corto circuito e della caduta di tensione. I cavi dell'impianto saranno suddivisi in insiemi e raggruppamenti in modo da rispettare le seguenti prescrizioni generali:

- separazione tra i cavi di potenza relativi ad utenze/sistemi primari e utenze/sistemi di riserva;
- separazione tra i cavi dei sistemi di sicurezza ed emergenza (alimentazioni in c.c. o alimentazioni in c.a. da UPS o da gruppo elettrogeno) da quelli previsti per i normali sistemi di alimentazione;
- separazione tra i cavi a diversi livelli di tensione;
- separazione tra cavi aventi funzioni diverse (potenza, regolazione, protezione, segnalazione ecc).

6.7.2.14 Gruppo elettrogeno

Un gruppo elettrogeno, costituito da generatore sincrono accoppiato ad un motore diesel, verrà previsto per l'alimentazione delle utenze necessarie a permettere la fermata in sicurezza dell'impianto e di quelle necessarie per mantenere in servizio gli impianti essenziali in caso di mancanza sia dell'alimentazione normale che di quella di riserva. L'avviamento del gruppo diesel avverrà automaticamente attraverso una opportuna centralina locale che provvederà alla completa gestione del gruppo Diesel.

6.7.2.15 Sistema di illuminazione

Il sistema di illuminazione dovrà essere progettato in modo da fornire un livello di illuminamento adeguato a permettere al personale di svolgere in sicurezza le attività legate alla conduzione dell'impianto. Il sistema di illuminazione previsto sia per le zone interne che per le aree esterne dovrà essere formato dai seguenti sottosistemi:

- illuminazione normale in c.a.
- illuminazione privilegiata in c.a. (alimentata dalle sbarre sotto gruppo elettrogeno)
- illuminazione di emergenza in c.c.
- illuminazione di sicurezza (per vie di fuga, con apparecchiature con batteria tampone)

Durante le condizioni di normale funzionamento, il sistema di illuminazione normale, privilegiata ed il sistema di sicurezza saranno attivi.

L'illuminazione di emergenza dovrà entrare in funzione solo nel caso di mancanza di alimentazione ai circuiti del sistema di illuminazione normale.

Il sistema di illuminazione privilegiata dovrà contribuire, assieme al sistema di illuminazione normale, al raggiungimento dei livelli di illuminamento richiesti dalla Normativa vigente.

Le luci di segnalazione aerea saranno alimentate dalla rete di emergenza. Queste saranno previste sulle ciminiere e su altre strutture di elevata altezza in accordo con Leggi e Regolamenti locali.

Il sistema di illuminazione di sicurezza dovrà permettere una sicura evacuazione del personale (illuminazione vie di fuga, uscite di sicurezza ecc.) in caso di perdita dell'alimentazione normale. Sarà costituito da apparecchi dotati di batteria incorporata, con autonomia di 1 ora ovvero con sistema di accumulo centralizzato (CPS), che, in caso di mancanza dell'alimentazione normale, entrano in funzione automaticamente senza interruzione.

6.7.2.16 Impianto di messa a terra

La rete di terra del nuovo impianto dovrà essere connessa all'esistente rete di terra della Centrale e sarà dimensionata sulla base delle norme CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a." Lo scopo principale dell'impianto di terra sarà assicurare:

- la sicurezza delle persone;
- la limitazione delle tensioni di passo e contatto;
- la protezione contro l'accumulo di cariche elettrostatiche;
- la protezione contro le fulminazioni;
- la messa a terra di funzionamento;
- il collegamento a terra di apparecchiature elettroniche di controllo e strumentazione.

La rete di terra dovrà essere realizzata mediante un dispersore a maglia direttamente interrato ad una profondità di circa 0,8 m, che comprende tutta l'area del nuovo impianto.

Le parti metalliche delle fondazioni devono essere considerate come dispersori naturali e, come tali, collegate alla rete di terra.

6.7.2.17 Impianto di protezione contro i fulmini

In fase di progettazione esecutiva saranno eseguiti appropriati calcoli in accordo alla norma CEI EN 62305 per individuare gli edifici e le strutture che devono essere protette contro i fulmini.

Dove la protezione contro i fulmini (LPS) è richiesta, questa sarà progettata ed installata in accordo con i requisiti delle Norme CEI ENE 62561.

Sempre in accordo alle CEI EN 62305 saranno adottati, ove necessario, limitatori di sovratensione e scaricatori per proteggere le apparecchiature.

Le armature metalliche delle strutture potranno essere usate come componenti naturali dell'LPS sia di captazione che come calate.

6.7.2.18 Sistemi di protezione elettrica

Sarà previsto un sistema di protezioni elettriche per tutti i circuiti del sistema elettrico, comprendente protezioni principali e di ricalzo, allo scopo di garantire la protezione dei circuiti e delle persone contro i guasti di natura elettrica. Il sistema di protezione dell'impianto sarà realizzato allo scopo di:

- assicurare la protezione delle persone;
- minimizzare i tempi di eliminazione dei guasti in modo da aumentare la stabilità del sistema elettrico e ridurre i danni ai componenti elettrici affetti da guasto;
- isolare le aree coinvolte nel guasto in modo da minimizzare l'impatto sul funzionamento del sistema elettrico nel suo complesso;
- realizzare la selettività di intervento delle protezioni.

Le funzioni protettive del montante di generazione saranno scelte e tarate in accordo alle prescrizioni del Codice di Rete.

Dovranno essere previsti, per i montanti di generazione, per il trasformatore elevatore e la stazione AT, due canali di protezione, completamente o funzionalmente ridondati.

In caso di indisponibilità di un canale, la macchina deve rimanere in servizio, protetta dalle funzioni protettive del secondo canale.

I relè di protezione dovranno essere a microprocessore con funzioni avanzate di diagnostica e oscillografia.

6.7.2.19 Sistema di automazione della rete elettrica

Il controllo, il monitoraggio, la misura e il comando del sistema elettrico saranno realizzati attraverso il sistema di controllo (DCS) dell'impianto.

Saranno previsti sistemi dedicati o integrati per l'acquisizione di segnali di anomalia e scatto protezione, per i sistemi registrazione cronologica eventi (RCE) ed oscillografia.

6.8 OPERE ED ATTIVITA' CIVILI

6.8.1 DEMOLIZIONI

Per la localizzazione delle parti da demolire, si faccia riferimento al documento *SFP-CSC-100027-CCGT-00 - Demolizioni*. Al fine di creare gli spazi necessari per l'installazione del nuovo impianto andranno demolite le strutture insistenti sull'area d'intervento ed in particolare: parte di pipe-rack esistente, edificio uffici, diversi depositi, uffici ex Rit, ex ingresso di cantiere, fondazione e cavalletto turbina a vapore Gr.5 e muro di contenimento attorno al serbatoio di combustibili liquidi dismesso che sarà oggetto di demolizione preventiva e non facente parte dell'intervento in oggetto.

Le attività di demolizione riguarderanno le apparecchiature ed i diversi manufatti.

L'area interessata dalle demolizioni è riportata nella tabella sottostante:

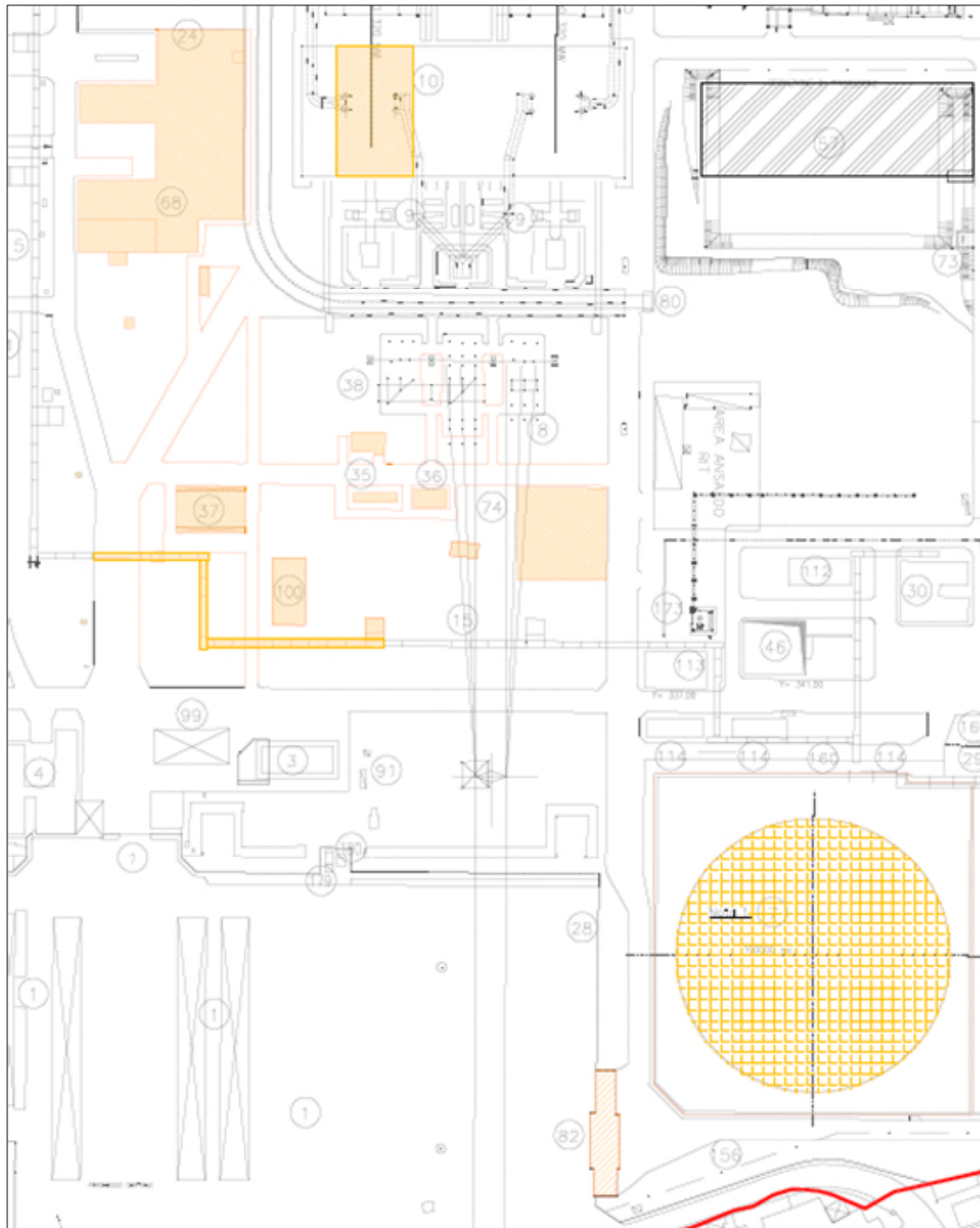


Figura 3 – Aree interessate dalle demolizioni

Le modalità tecniche ed operative delle attività di demolizione verranno previste in modo tale da fornire la massima garanzia a non creare interferenze con le parti di impianto adiacenti e minimizzare il disturbo sul personale operante nell'area.

I rifiuti prodotti nel corso delle operazioni di demolizione saranno gestiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente. Sugli stessi verrà eseguita, ove necessario, la caratterizzazione di base per la definizione univoca del codice CER e per stabilire la se è ammissibile ad un determinato impianto di smaltimento e/o recupero.

I principali materiali che si ipotizza produrre durante le attività di demolizione precedentemente descritte sono:

- Opere civili in calcestruzzo per una quantità di circa 10.813 m³;
- Ferri di armatura per una quantità di circa 1080 t;
- Strutture metalliche, apparecchiature e tubazioni per una quantità di circa 240 t.

I materiali di risulta sopracitati saranno inviati in impianti di trattamento e recupero.

6.8.2 Preparazione dell'area – movimenti di terra

La preparazione dell'area oggetto di intervento consisterà principalmente nel corretto livellamento dell'area di impianto a quota idonea per la realizzazione delle fondazioni, l'adeguamento del sistema di raccolta delle acque reflue, con modifica della rete di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche, acque oleose e biologiche.

Vista la tipologia dell'impianto, si prevede una quota variabile di scavo per la realizzazione delle fondazioni profonde e superficiali.

Dall'attuale conoscenza del sito si prevede che il totale dei terreni scavati sia pari a circa 46.000 m³.

Il materiale scavato sarà sottoposto alle analisi di caratterizzazione previsto dalla normativa vigente, attraverso il campionamento e le analisi chimico-fisiche da realizzarsi con riferimento a quanto previsto dal D.lgs. 152/06 e s.m.i.

I terreni provenienti dagli scavi sono stati considerati non idonei al rinterro e quindi sono stati stimati circa 20.000 m³ di rinterro con terreno proveniente da cava.

Qualora la caratterizzazione ambientale evidenziasse criticità, i materiali di scavo saranno trattati come rifiuti e conferiti a discarica autorizzata in funzione della tipologia di contaminazione.

Durante l'esecuzione degli scavi saranno adottati gli accorgimenti tecnici necessari al fine di limitare il più possibile le acque di risalita e di venuta laterale (palancole, jet grouting o altro) e saranno messi in opera interventi in cantiere atti a garantire l'allontanamento delle acque di fondo scavo nel rispetto della normativa vigente.

6.8.3 Opere di fondazione

Dall'attuale conoscenza del sito, in relazione i carichi che le nuove strutture trasmettono ai terreni, si prevede la realizzazione di fondazioni di tipo differenziato.

Per le fondazioni delle macchine pesanti e degli edifici, si ricorrerà a fondazioni profonde su pali.

La tipologia dei pali sarà definita in fase di redazione del progetto esecutivo delle opere civili e in seguito all'esecuzione di indagini geologiche, geotecniche e geognostiche puntuali.

Le tecniche di realizzazione dei pali stessi saranno approfondite, in relazione all'idrologia e alla stratigrafia dell'area, allo scopo di minimizzare le interferenze con le acque sotterranee.

6.8.4 Edifici e cabinati

I principali edifici e cabinati in progetto sono:

- sala macchine;
- edificio quadri e sala controllo;
- cabinati, tettoie e corpi edilizi secondari.

Di seguito una breve descrizione degli edifici principali.

6.8.4.1 Sala macchine

La sala alloggerà il gruppo di generazione TG + generatore e tutti gli ausiliari relativi.

La pianta è di forma ad L con superficie coperta di circa 1300 mq. Le dimensioni principali sono:

- lunghezza max circa 34,7 ml
- larghezza max circa 38,65 ml
- altezza massima circa 23,00 ml
- altezza minima circa 17,00 ml.

6.8.4.2 Edificio quadri elettrici e controllo

L'edificio principale sarà strutturato su due piani con vano cavi parzialmente interrato e ospiterà le seguenti sale:

- sala quadri elettrici MT/BT,
- locale batterie,
- sala ICSS.

Verrà realizzato un vano cavi in parte interrato ed in parte fuori terra che permetta l'ingresso dei cavi ai quadri. Al piano terreno verranno realizzate la sala quadri elettrici ed il locale batterie; al primo piano, si troveranno la sala ICSS e la sala quadri elettrici.

La pianta, con superficie coperta di circa 550 mq, avrà forma rettangolare con le seguenti dimensioni:

- lunghezza (esterno tamponatura) 36,5 ml;
- larghezza (esterno tamponatura) 15 ml;
- altezza 13,60 ml.

A ridosso del lato sud dell'edificio saranno collocati i trasformatori di MT/ BT.

6.8.4.3 Cabinati, tettoie e corpi edilizi secondari

È prevista la realizzazione di una serie di corpi edilizi secondari, di natura tecnica, atti a proteggere l'installazione di impianti ed apparecchiature di diversa natura; di seguito una lista sommaria con indicazione delle principali tipologie:

- cabinati per l'installazione di pompe ed altre apparecchiature elettromeccaniche, aventi finalità legate all'insonorizzazione delle apparecchiature stesse;
- cabinati per alloggiamento quadri elettrici necessari al funzionamento dei diversi macchinari;
- cabinati per l'alloggiamento di sistemi di campionamento e analisi di fluidi di processo;
- fossa per l'installazione delle bombole di stoccaggio dell'idrogeno, necessario per il raffreddamento del generatore elettrico.

6.8.5 Strutture metalliche

E' prevista la realizzazione di due strutture metalliche principali:

- Pipe rack nuovo, che ospiterà le linee ciclo acqua-vapore di collegamento tra HRSG e turbina a vapore;
- Pipe rack di interconnessione con pipe rack esistente, che servirà ad ospitare le linee da ricollocare a seguito di demolizione parziale del rack esistente.

6.8.6 Viabilità Interna

L'accesso al nuovo gruppo di produzione avverrà mediante l'ingresso attuale della Centrale, posizionato nella zona nord dell'impianto. La viabilità interna, in parte assicurata dal sistema esistente, verrà adeguata alle esigenze delle nuove installazioni, mediante un sistema di strade attorno ai principali componenti dell'impianto.

6.8.7 Sistema raccolta acque reflue

La Centrale è dotata dell'impianto di trattamento acque reflue, ITAR, progettato non solo per gli scarichi liquidi prodotti nei processi industriali ma anche per il trattamento delle acque di prima pioggia ricadenti nelle aree di pertinenza della Centrale stessa.

L'area risulta, pertanto, provvista di un'apposita rete fognaria con caratteristiche idonee a raccogliere tutti gli effluenti provenienti dalla centrale stessa, nel rispetto della normativa vigente.

Il nuovo sistema di drenaggio andrà quindi a convogliare le acque nelle diverse reti presenti, opportunamente modificate, che prevedono già la separazione fisica tra le reti fognarie in modo da mantenere distinte le acque meteoriche, da quelle industriali. Di seguito viene riportata una breve descrizione dei sistemi fognari esistenti.

6.8.7.1 Rete acque meteoriche

La rete di collettamento dell'acqua meteorica raccoglie le acque piovane provenienti dai pluviali delle zone coperte, dai piazzali e dalle strade.

La rete attuale provvede mediante griglie, caditoie e canalizzazioni interrato alla raccolta e all'allontanamento delle acque piovane, inviandole alla sezione di trattamento delle acque oleose (ITAO) facente parte dell'impianto di trattamento delle acque reflue (ITAR).

Per la realizzazione del nuovo ciclo combinato è previsto di collegarsi alla rete esistente in diversi punti dei collettori principali. Si è ipotizzato che le varianti previste non vadano a modificare le caratteristiche dimensionali del sistema di raccolta dei drenaggi delle acque.

6.8.7.2 Rete acque biologiche

Non sono previste nuove adduzioni alla rete esistente. Saranno da prevedere interventi di ripristino della rete esistente nel tratto che attualmente corre su pipe-rack, il quale dovrà essere parzialmente demolito per lasciare posto all'installazione del nuovo ciclo combinato.

6.8.7.3 Rete acque acide

Sono previsti dei nuovi collegamenti alla rete delle acque acide esistente per collettare eventuali perdite provenienti da:

- Serbatoio Ammoniaca per SCR;
- Camino;
- Cabinato dosaggi ammoniaca e deossigenante + fosfato

7 BILANCI ED EMISSIONI

7.1 GAS NATURALE

I bilanci fanno riferimento ad un Gas Naturale avente le seguenti caratteristiche:

Gas Naturale		
PCI	kJ/kg	48.456
PM	kg/kmol	16,904
Densità	kg/Sm ³	0,715
PCI	kJ/Sm ³	34.641
	kcal/Sm ³	8.274
Composizione volumetrica		
	%	
Nitrogen N2	%	1,176
Carbon Dioxide CO2	%	0,3095
Methane CH4	%	95,29
Ethane C2H6	%	2,359
Propane C3H8	%	0,6287
n-Butane C4H10	%	0,1001
n-Pentane C5H12	%	0,0324
Toluene C7H8	%	0,0208
Isobutane C4H10	%	0,0824
Total	%	100

Tabella 8 – Gas Naturale di riferimento

7.2 BILANCI TERMICI

Nella seguente tabella vengono riassunti i principali parametri che caratterizzano le prestazioni dell'impianto in funzionamento a pieno carico, alle condizioni ambientali di riferimento (15°C, 60% UR) e che sono dettagliati nel documento allegato SFP-MPP-000004-CCGT.

Modalità di esercizio	%	CICLO APERTO	CICLO COMBINATO
Carico del TG	%	100%	100%
Potenza TG - morsetti generatore	MWe	578,6	578,6
Potenza TV – morsetti generatore	MWe	-	280
Potenza elettrica netta	MWe	573,9	858,6
Input termico	MWth	1369	1354
Consumo di gas naturale	Kg/s	28,25	27,94
P.C.I.: 48456 kJ/kg			
Rendimento elettrico netto	%	41,9	62,3

Tabella 9 - Dati Principali del Bilancio termico

7.2.1 Bilanci a temperatura ambiente minima

Le prestazioni del turbogas sono fortemente influenzate dalla densità dell'aria in aspirazione, così che al diminuire della temperatura la potenza attiva ai morsetti di macchina cresce:

Potenza UP (TG) – morsetti generatore (a $t_{amb} = -5^{\circ}\text{C}$)	=	610 MW
Potenza UP (TV) – morsetti generatore (a $t_{amb} = -5^{\circ}\text{C}$)	=	284 MW
Potenza elettrica netta – verso rete (a $t_{amb} = -5^{\circ}\text{C}$)	=	879 MW

7.3 PRODUZIONI E CONSUMI DELLA CENTRALE

Il ciclo aperto entrerà in esercizio in anticipo (FASE 1) rispetto al ciclo combinato (FASE 2) e sarà utilizzato come peaker in caso di richiesta di capacità con disponibilità di erogazione rapide. Per entrambe le modalità di esercizio (Ciclo Aperto e Ciclo Chiuso) è richiesta l'autorizzazione all'esercizio fino ad 8760 ore anno.

Nelle tabelle seguenti sono presentate le stime relative alle produzioni di energia elettrica ed ai consumi di gas naturale in ciclo aperto ed in ciclo combinato in corrispondenza di diversi possibili scenari di esercizio. Le colonne in azzurro si riferiscono allo scenario di esercizio per autorizzazione: in fase 1 l'impianto potrà funzionare fino a 8760 ore in ciclo aperto, in fase 2 sarà possibile esercire l'impianto in entrambe le modalità alternative (ciclo aperto o ciclo combinato) fino ad un massimo di 8760 ore totali.

I consumi di ammoniaca, presenti solo nell'esercizio a ciclo combinato, fanno riferimento ad un abbattimento degli ossidi di azoto, a cura del sistema SCR, da 30 a 10 mg/Nm³ ed al valore di portata fumi riportato nei bilanci alle condizioni ISO (si vedano bilanci allegati e Tabella 9).

Modalità di esercizio		CICLO APERTO		
		1000	2500	8760
Ore equivalenti anno	Ore	1000	2500	8760
Produzione E.E. lorda annua (ai morsetti generatore)	[GWh]	579	1.447	5.069
Produzione E.E. netta annua (ai morsetti trasformatore elevatore)	[GWh]	574	1.435	5.027
Consumo annuo gas PCI di 8274 kcal/Sm ³	[kSm ³]	142.254	355.635	1.246.146
Input termico annuo	[GWh]	1.369	3.422	11.991
Consumo Acqua Industriale (reintegro Ciclo Termico)	m ³ /anno	-	-	-
Consumo acqua mare	m ³ /anno	4.320.000	10.800.000	37.843.200
Consumo Ammoniaca		-	-	-

Tabella 10 – Consumi e Produzioni in Ciclo Aperto

Modalità di esercizio		CICLO COMBINATO		
		4000	6000	8760
Ore equivalenti anno	Ore	4000	6000	8760
Produzione E.E. lorda annua (ai morsetti generatore)	[GWh]	3.434	5.152	7.521
Produzione E.E. netta annua (ai morsetti trasformatore elevatore)	[GWh]	3.372	5.058	7.385
Consumo annuo gas PCI di 8274 kcal/Sm ³	[kSm ³]	562.835	844.252	1.232.608
Input termico annuo	[GWh]	5.416	8.124	11.861
Consumo Acqua Industriale (reintegro Ciclo Termico)	m ³ /anno	56.269	84.404	123.229
Consumo acqua mare	m ³ /anno	184.960.000	277.440.000	405.062.400
Consumo Ammoniaca	t/anno	661	991	1.447

Tabella 11 - Consumi e Produzioni in Ciclo Combinato

Modalità di esercizio		CICLO APERTO	CICLO COMBINATO	TOTALE
		1000	4000	
Ore equivalenti anno	Ore	1000	4000	
Produzione E.E. lorda annua (ai morsetti generatore)	[GWh]	579	3.434	4.013
Produzione E.E. netta annua (ai morsetti trasformatore elevatore)	[GWh]	574	3.372	3.946
Consumo annuo gas PCI di 8274 kcal/Sm ³	[kSm ³]	142.254	562.835	705.089
Input termico annuo	[GWh]	1.369	5.416	6.785
Consumo Acqua Industriale (reintegro Ciclo Termico)	m ³ /anno	-	56.269	56.269
Consumo acqua mare	m ³ /anno	4.320.000	184.960.000	189.280.000
Consumo Ammoniaca	t/anno	-	661	661

Tabella 12 – Consumi e Produzioni annue con un possibile esercizio misto: Ciclo Aperto in esercizio per 1000 ore e Ciclo Combinato per 4000 ore

7.4 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Si riportano di seguito le emissioni del nuovo impianto nelle due modalità di esercizio previste considerando un funzionamento a pieno carico per 8760 ore all'anno.

		CICLO APERTO	CICLO COMBINATO
Temperatura Fumi allo scarico in atm	°C	670	73
Portata Fumi massica	t/h	3.748	3.748
Portata Fumi Volumetrica Effettiva	m ³ /h	10.256.474	3.763.245
Portata Fumi Volumetrica Normalizzata	Nm ³ /h@15%O ₂	4.090.559	4.090.559
Composizione Fumi			
O ₂	%	10,63	10,63
CO ₂	%	4,67	4,67
H ₂ O	%	10,02	10,02
N ₂	%	73,79	73,79
Ar	%	0,89	0,89
Diametro camino	mm	9.000	8.000
Velocità dei fumi	m/s	44,8	21,0

Tabella 13 – Caratteristiche dei Fumi al camino

		CICLO APERTO	CICLO COMBINATO
NO _x	mg/Nm ³	30,0	10,0
	g/s	34,1	11,4
CO	mg/Nm ³	30,0	30,0
	g/s	34,1	34,1

Tabella 14 – Concentrazioni limite ed emissione massica degli inquinanti

		CICLO APERTO	CICLO COMBINATO
Ore di Funzionamento		8.760	8.760
NO _x	[t/anno]	1.075	358
CO	[t/anno]	1.075	1.075
CO ₂	[t/anno]	2.386.395	2.385.692
	kg/MWh_netto	475	323

Tabella 15 – Emissioni annuali riferite ad un funzionamento di 8760 Ore a Pieno carico ed emissioni specifiche di CO₂

Rispetto alle emissioni della centrale attuale indicate in **Tabella 6** si nota che gli inquinanti si riducono significativamente sia nell'esercizio in Ciclo Aperto sia nell'esercizio in Ciclo Combinato; molto significativa, per via dell'elevata efficienza del nuovo impianto, è la riduzione delle emissioni specifiche di CO₂, che, dal valore attuale (da calcolo) di quasi 1000 kg/MWh, scendono ad un valore in Ciclo Combinato di 323 kg/MWh.

8 CANTIERE

8.1.1 Attività di cantiere

Per la realizzazione del nuovo impianto a ciclo combinato sono previste attività di demolizione e smontaggio di manufatti e apparecchiature interferenti con le opere da realizzare. Il progetto prevede le seguenti demolizioni e/o dismissioni:

- Edificio uffici magazzino officina;
- Diversi depositi/cabinati;
- Ex ingresso di cantiere;
- Parte del Pipe Rack esistente;
- Muro di contenimento del serbatoio carburanti dismesso.
- Cavalletto e fondazione di turbina dell'attuale Gruppo 5.

Per le attività di demolizione si rimanda al paragrafo 6.8.1.

Gli interventi di nuova realizzazione possono essere sintetizzati nelle seguenti macro voci:

- installazione di cantiere
- esecuzione di scavi e di drenaggi provvisori delle aree di lavoro e di tutti i lavori necessari per mantenere asciutti gli scavi;
- realizzazione delle fondazioni;
- esecuzione rinterrì;
- realizzazione delle opere in elevazione e montaggio componenti in carpenteria metallica;
- posa e riempimento di tutti i servizi interrati (antincendio, fognature, acqua potabile, acqua industriale, condotti cavi, acqua di raffreddamento etc.), inclusa la modifica e la risistemazione dei sotto servizi esistenti ed interferenti con le nuove opere in progetto;
- esecuzione di opere varie di finitura (murature, intonaci, tinteggiature, rivestimenti, giunti, impermeabilizzazioni, etc.);
- installazione apparecchiature;
- esecuzione di strade;
- ripristino dell'area;
- sistemazione a verde;
- avviamento impianto.

Le aree necessarie alle attività di cantiere comprendono le seguenti zone:

- l'area che attualmente ospita un serbatoio di stoccaggio olii dismesso che verrà demolito in una fase precedente a quella oggetto di tale relazione (di circa 11.300 m²);
- L'area che attualmente ospita ex edifici uffici di cantiere e pensiline di parcheggio (di circa 11.880 m²).

Le suddette aree ricadono totalmente all'interno del perimetro di proprietà della Centrale A2A Energiefuture.

Le infrastrutture di cantiere che si prevede di installare sono i box uffici, i box spogliatoi per le imprese con i relativi servizi igienici e i box per gli attrezzi. Per tali aree saranno resi disponibili gli allacciamenti idrici, fognari ed elettrici necessari per le attività proprie di cantiere.

Gli spazi di cantiere, quali aree di lavoro, di deposito materiali e parcheggio macchinari, saranno delimitati e recintati con rete adeguatamente fissata e sostenuta, muniti di segnalazioni mediante cartelli di avviso, segnali luminosi ed illuminazione generale.

Eventuali attività notturne saranno supportate da illuminazione integrativa in misura relativa alla lavorazione da svolgere. Saranno previsti, se necessari, un certo numero di cancelli di ingresso al fine di consentire l'accesso al personale che sarà impiegato alla demolizione e costruzione dell'impianto ed a tutti i mezzi di cantiere, da quelli di soccorso a quelli necessari per i movimenti terra.

Allo scopo di ridurre il più possibile l'emissione di polveri da parte del cantiere verrà, specialmente nel periodo estivo, effettuata la bagnatura delle strade con un consumo di acqua approssimativamente stimabile in 20 m³/giorno.

Riguardo la sicurezza da incidenti e rischi per l'ambiente legati alle attività di cantiere si può osservare che il cantiere sarà sottoposto all'applicazione del Decreto Legislativo n.81/2008 e successive modifiche e/o integrazioni.

Nel corso delle attività di costruzione si prevede che possano essere generati, in funzione delle lavorazioni effettuate, i seguenti tipi di rifiuti la cui quantità può essere stimata, comunque, in entità modesta:

- legno e plastica proveniente da imballaggi delle apparecchiature;
- scarti di cavi e sfridi di lavorazione;
- residui ferrosi;
- olii e prodotti chimici.

I materiali di cui sopra saranno raccolti e depositati, in modo differenziato, in appositi contenitori; i prodotti liquidi, siano essi lubrificanti, olii o altri prodotti chimici, saranno stoccati in appositi serbatoi, bidoni, taniche e conservati in apposite vasche di contenimento a perfetta tenuta.

Tutto il materiale verrà inviato a centri qualificati per lo smaltimento e/o recupero degli stessi nel rispetto della normativa vigente.

8.1.2 Viabilità di cantiere

La Centrale è raggiungibile mediante la S.S. 113 Settentrionale Sicula e l'autostrada A20 Messina-Palermo o tramite la linea ferroviaria Messina-Palermo. L'impianto non dispone di attracchi diretti alla banchina del porto di Milazzo.

La viabilità e gli accessi sono assicurati dalle strade esistenti, in grado di far fronte alle esigenze del cantiere sia qualitativamente che quantitativamente.

Le tipologie principali di mezzi che si prevede potranno essere utilizzate per le attività di demolizione e costruzione sono:

- escavatore con cesoia;
-

- sollevatore telescopico con benna a polipo;
- mezzi cingolati;
- autocarri;
- escavatori;
- pale caricatrici;
- perforatrici per pali di fondazione;
- martelloni demolitori;
- autobetoniere;
- autogru.

La maggiore densità di movimento dei mezzi pesanti è prevista durante le seguenti fasi:

- attività di demolizione delle opere esistenti interferenti con le nuove opere;
- scavo delle fondazioni (utilizzo escavatori e movimento autocarri per trasporto terre di scavo);
- getto di calcestruzzo per le fondazioni (movimento autobetoniere).

I carichi speciali includeranno il trasporto dei nuovi macchinari o componenti degli stessi; in particolare:

- la turbina a gas;
- i moduli e banchi di scambio termico del GVR;
- la turbina a vapore;
- il generatore turbina a gas;
- i trasformatori principali;
- relativi impianti ausiliari.

La gestione di tali trasporti sarà effettuata da ditte specializzate.

Per i trasporti speciali delle nuove macchine o di quelle da rimuovere, verrà opportunamente verificato il percorso in modo da minimizzare l'impatto sulla viabilità ordinaria e la gestione sarà effettuata da ditte specializzate. I trasporti speciali verranno eseguiti anche via mare, vista la possibilità di attracco alla banchina commerciale del porto di Milazzo.

Ad oggi, si suppone che non siano necessarie modifiche alla viabilità pubblica nella zona di Centrale; tale punto sarà da verificare con le autorità competenti.

Il traffico mezzi su strada sarà legato al trasporto del materiale prodotto in fase di scavo e di demolizione, di materiale da costruzione e del personale. I mezzi dedicati al trasporto del personale saranno in numero variabile, a seconda del periodo, e in funzione del numero di persone addette, in ciascuna fase, alle opere di realizzazione.

Per la realizzazione dell'impianto si stima una media di 22 giorni lavorativi al mese con giornata lavorativa in media di 8 ore, salvo periodi di intense lavorazioni in cui possono rendersi necessari più turni di lavoro, nel rispetto delle fasce di rumore previste.

9 INTERCONNESSIONI CON L'ESTERNO

Non sono previste modifiche alle opere di interconnessione con le reti esterne ad eccezione del collegamento elettrico in alta tensione alla RTN che verrà adeguato alle esigenze del nuovo ciclo combinato e del collegamento al metanodotto SNAM di 1° specie per l'alimentazione del combustibile al TG.

Di seguito vengono comunque riassunte le interconnessioni della Centrale con l'esterno, nell'assetto post rifacimento.

9.1 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE

I gruppi di generazione del ciclo combinato (TG e TV) saranno connessi alla RTN a 220 kV tramite due linee aeree AT (L5 ed L6) verso la stazione di Sorgente, facenti capo ai nuovi stalli AT in centrale completi di apparecchiature di manovra e protezione.

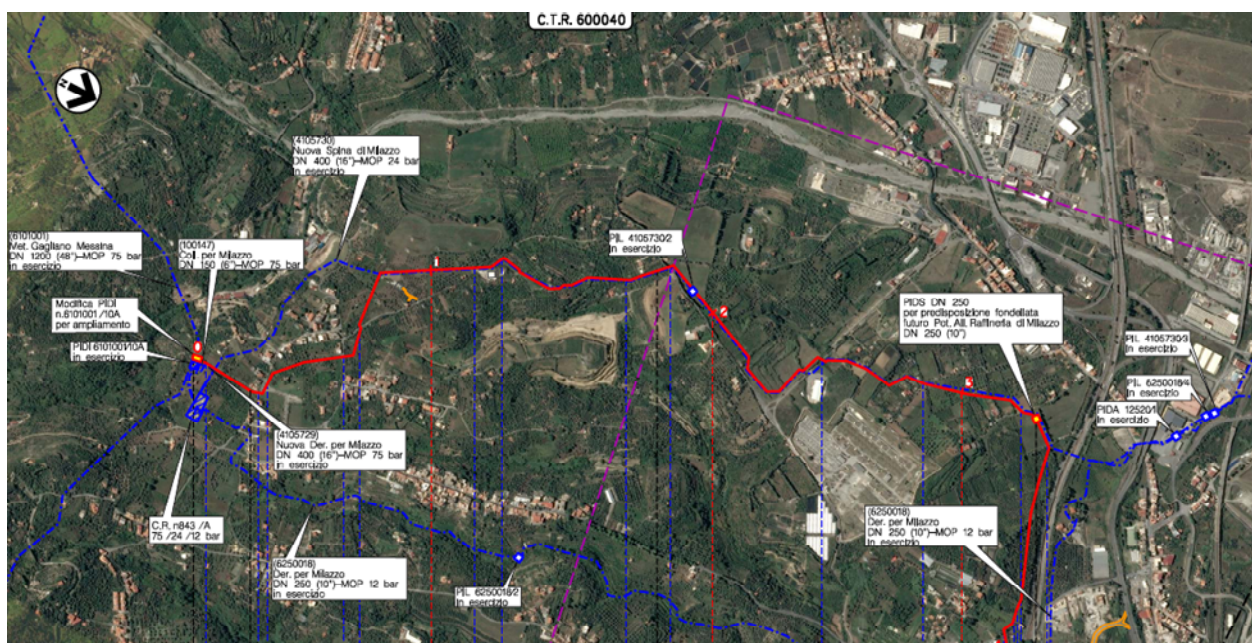
Questi stalli saranno connessi alle due esistenti linee esterne a 220 kV, (Linea Sorgente L5 e Linea Sorgente L6) afferenti agli attuali gruppi 5 e 6.

I nuovi stalli AT dei montanti G51 e G52, saranno connessi al sistema di sbarre della Stazione Elettrica a 220 kV esistente.

La potenza attiva massima presunta, nelle condizioni di funzionamento a temperatura minima, da esportare verso la rete vale circa 880 MW con macchine al 100% delle prestazioni e fattore di potenza 0,9.

9.2 COLLEGAMENTO CON LA RETE SNAM

La Centrale non è attualmente dotata di un allacciamento alla rete del gas naturale, pertanto dovrà essere realizzato un nuovo collegamento, a partire da un metanodotto di 1° specie di proprietà Snam Rete Gas. Il tracciato indicativo è rappresentato nelle immagini seguenti:



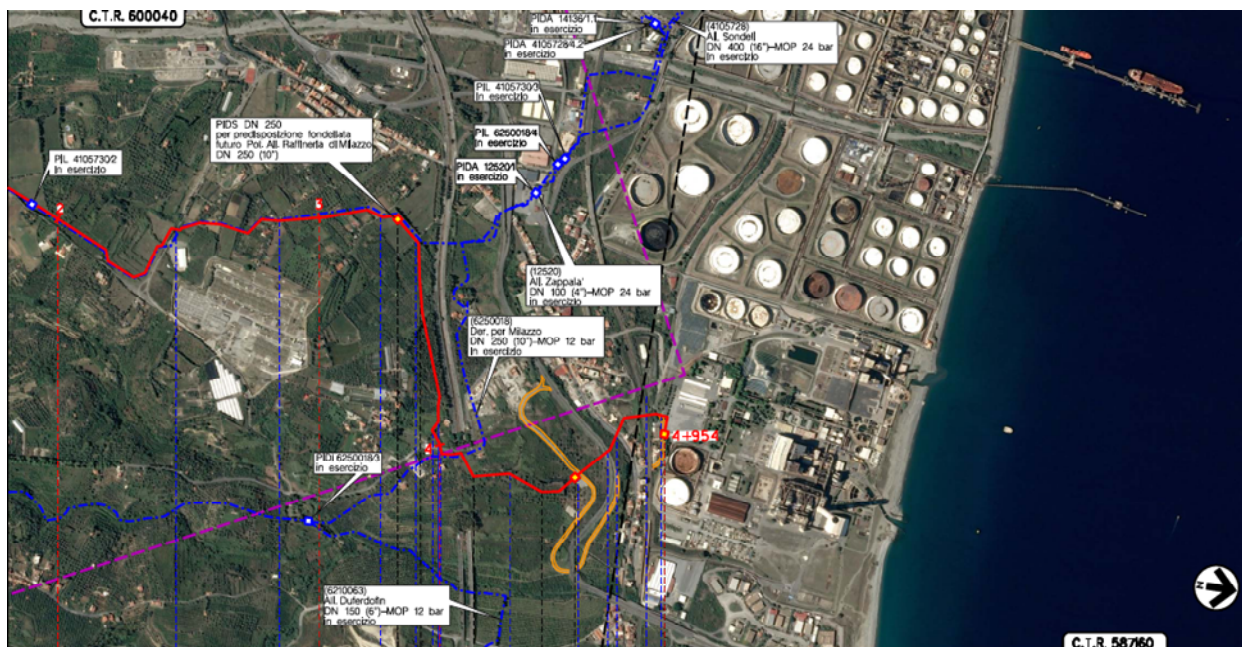


Figura 4 – Tracciato indicativo rete gas

9.3 APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Saranno mantenuti i sistemi di approvvigionamento esistente, di seguito riassunti:

- acqua mare di raffreddamento
- acqua potabile dall'acquedotto comunale;
- acqua di falda

Per ciascuna sorgente saranno sfruttate le interconnessioni esistenti e saranno rispettati i limiti dell'Autorizzazione Integrata Ambientale vigente.

9.4 SCARICHI IDRICI

Per ciascun effluente saranno sfruttate le interconnessioni esistenti e saranno rispettati i limiti dell'Autorizzazione Integrata Ambientale di cui al Decreto AIA n. U.prot exDSA-DEC-2009-0001846 del 03/12/2009.

9.5 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Le tipologie di rifiuti prodotti durante le attività di esercizio della centrale sono:

- rifiuti urbani o assimilabili, in quantità limitata che verranno differenziati e smaltiti secondo quanto prevede la normativa vigente;
- rifiuti industriali (sia in forma liquida, sia in forma solida) derivanti dalle attività di processo o ad esse riconducibili, quali le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria di gestione degli impianti: oli esausti, residui solidi della pulizia e sostituzione filtri, rifiuti provenienti dalle normali

attività di pulizia (stracci, imballaggi, coibentazioni, grado di pulizia delle apparecchiature, fattori ambientali, etc.).

In particolare dovrà essere smaltita l'acqua utilizzata per il lavaggio del compressore turbina a gas, raccolta in un serbatoio dedicato.

I rifiuti prodotti verranno stoccati e quindi smaltiti secondo le prescrizioni delle normative vigenti.

10 ALLEGATI

1)	Demolizioni	SFP-CSC-100027-CCGT
2)	Area di cantiere	SFP-CSC-100028-CCGT
3)	Planimetria generale	SFP-CTM-100053-CCGT
4)	Planimetria reti interrato	SFP-DOC-100030-CCGT
5)	Architettura di rete in CCGT - Schema di Principio	SFP-SSA-000002-CCGT
6)	Architettura di rete in CA - Schema di Principio	SFP-SSA-000003-CCGT
7)	Relazione Tecnica Antincendio	SFP-RTB-100047-CCGT
8)	Planimetria Antincendio	SFP-CTB-100056-CCGT
9)	Bilancio alle condizioni di riferimento	SFP-MPP-000004-CCGT
10)	Programma Cronologico OC-CCGT	SFP-TPG-000002-CCGT
11)	Schema unifilare generale con integrazione per nuovo CCGT	SFP-SUE-100045-CCGT
12)	Planimetria Area di Stoccaggio Materie	SFP-CTM-100051-CCGT
13)	Planimetria Stoccaggio Rifiuti	SFP-CTM-100052-CCGT
14)	Planimetria Sistema Gas	SFP-CTM-100055-CCGT