

Studio preliminare ambientale

(procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA ex art. 20 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Rev.	Data	Causale	Approvato
0	22/02/2017	Prima emissione	Il Legale Rappresentante Rosen Rosignano Energia SpA

Gelu Rapotan
Ammistratore Delegato



INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. RICONVERSIONE DELLA CENTRALE	3
2.1 SISTEMAZIONE GENERALE DI IMPIANTO	4
2.2 CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI COMPONENTI	6
2.2.1 <i>Turbina a gas</i>	7
2.2.2 <i>Generatore</i>	14
2.2.3 <i>Sistema di aspirazione aria</i>	17
2.2.4 <i>Caldia a recupero</i>	17
2.2.5 <i>Sistema elettrico</i>	18
2.2.6 <i>Modifiche agli ausiliari di impianto</i>	19
2.2.7 <i>Nuove tubazioni e strutture di supporto</i>	21
2.2.8 <i>Lavori di Strumentazione e controllo</i>	25
2.3 PRESTAZIONI DI IMPIANTO	25
2.3.1 <i>Sistema vapore</i>	25
2.4 OPERAZIONE	28
2.5.1 <i>Modi di funzionamento</i>	29
2.5 BENEFICI AMBIENTALI	30
2.5.1 <i>Consumo di combustibile</i>	30
2.5.2 <i>Consumi elettrici</i>	32
2.5.3 <i>Emissioni in atmosfera di tipo convogliato</i>	33
2.5.4 <i>Produzione di rifiuti</i>	37
2.5.5 <i>Rumore</i>	38
2.6 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO	38
3. VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO	38
4. VERIFICA APPLICABILITÀ VIA	40
5. CONCLUSIONI	46

ALLEGATI

[A1] Planimetria generale con inquadramento della Centrale Rosen;

[A2] Planimetria della Centrale ROSEN con evidenziato l'assetto impiantistico futuro (nuova TG 1 e dismissione Turbina a vapore);

[A3] General layout;

[A4 – A10] Major Piping Layout - Aree A1, A2, A3, B, C, D, E

[A11] Major Piping Layout - New steam line and demi water

[A12] Major Piping Layout - New demi water and Compressed air

[A13] Planimetria modificata dello stabilimento con individuazione delle aree per lo stoccaggio di materie e rifiuti

[A14] Cronoprogramma degli interventi

1. INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è la centrale termoelettrica ROSEN, sita all'interno del complesso industriale Solvay di Rosignano, in via Piave 6 – Rosignano Solvay 57013 (Livorno).

Lo stabilimento Solvay realizza prodotti chimici fondamentali per vari comparti industriali (principalmente soda caustica, bicarbonato e carbonato di sodio), la cui produzione richiede un elevato quantitativo di energia elettrica e termica.

La centrale ROSEN è una centrale di cogenerazione a gas naturale, entrata in servizio nel Luglio 1997, la quale garantisce una produzione di potenza elettrica di 356 MW e una produzione nominale di vapore di 410 t/h destinato a Solvay.

La sensibile riduzione della produzione dello stabilimento Solvay e la contemporanea cessazione nel 2017 del regime incentivante CIP 6 con il quale la Centrale ha esercito dalla sua realizzazione e dispacciato l'energia elettrica prodotta con collocamento prioritario sulla Rete Elettrica Nazionale creano le condizioni per introdurre una riconversione della Centrale. Di seguito vengono descritte le modalità con le quali si prevede di introdurre le modifiche in accordo al nuovo scenario produttivo.

2. RICONVERSIONE DELLA CENTRALE

Attualmente il vapore prodotto dalla centrale è fornito a Solvay a due differenti livelli di pressione: HP (40 barg) e MP (14 barg). Nella sua configurazione attuale, la centrale è principalmente composta da:

- 2 Turbogas Ansaldo Energia da 150 MWe, modello AE94.2;
- 2 Caldaie a Recupero Ansaldo Caldaie, con produzione di energia termica in forma di vapore ottenuto dai gas esausti del turbogas, a tre livelli: Alta Pressione (HP = 70 barg), Media Pressione (MP = 14 barg) e Bassa Pressione (LP = 3 barg);
- 1 Turbina a vapore Ansaldo Energia da 80 MWe a condensazione alimentata dai flussi di alta e bassa pressione;
- 1 condensatore ad acqua e torri di raffreddamento;
- Linee vapore surriscaldato a 40 barg e 14 barg dirette a Solvay, provenienti dalla turbina a vapore o direttamente dai generatori di vapore a recupero tramite le linee di bypass 70-40 barg e 70-14 barg. Il vapore di media pressione prodotto dai GVR viene convogliato nei collettori a 14 barg verso Solvay.

A seguito del cambiamento dello scenario produttivo del 2017 previsto per lo stabilimento Solvay, l'impianto ROSEN sarà soggetto a una riconversione che comporterà la possibilità di produrre il vapore necessario con uno solo gruppo grazie al potenziamento della taglia della turbina a gas.

In particolare, la futura configurazione dell'impianto comporterà:

- Sostituzione del turbogas TG1 esistente con una nuova unità di potenza superiore, pari a 176 MWe e 496 MWt¹ in condizioni ambientali ISO e il suo generatore trifase da 230 MVA;
- Arresto definitivo e sezionamento dell'esistente turbina a vapore;
- Mantenimento della caldaia a recupero HRSG-1 per la produzione di vapore, totalmente destinato a Solvay;
- Turbogas TG2 e caldaia a recupero HRSG-2 in assetto "cold stand-by", da utilizzarsi come back-up in caso di fermata della TG1 e HRSG-1. Nel caso in cui sia necessario avviare la turbina TG2, in sostituzione della turbina TG1, al fine di garantire la continuità di produzione di vapore allo stabilimento Solvay ci sarà una fase transitoria in cui le due turbine saranno entrambe in funzionamento. In particolare il carico di TG1 verrà impostato al minimo tecnico ambientale per consentire la salita di carico graduale di TG2 finché la caldaia GVR2 ha completato la fase di riscaldamento ed è pronta a produrre vapore alle condizioni di processo richieste. A questo punto si procederà allo spegnimento di TG1;
- Riconfigurazione del sistema di produzione del vapore con l'inserimento di una nuova linea vapore di bassa pressione 0,2 bar da un minimo di 8 t/h a un massimo di circa 18 t/h diretta a Solvay, in aggiunta alle esistenti linee da 40 e 14 barg, per effetto dell'arresto della turbina a vapore.

La riconfigurazione dell'impianto comporterà, inoltre, modifiche ai sistemi ausiliari. In particolare si realizzerà:

- Riconfigurazione del sistema di produzione dell'aria strumentale, con l'inserimento di un nuovo compressore aria;
- Modifiche alle linee di acqua demineralizzata;
- Integrazione dei segnali provenienti dalla nuova strumentazione verso gli esistenti sistemi di controllo (DCS).
- Interventi sul sistema di raffreddamento dell'acqua di circolazione.

2.1 Sistemazione generale di impianto

La nuova TG1 ed il suo alternatore verranno installati al posto di quelli esistenti, senza implementare alcuna modifica alle fondazioni.

Il progetto prevede la sostituzione del cabinato elettrico della TG1 esistente con uno nuovo, che ospiterà i nuovi quadri elettrici e di controllo della turbina a gas.

I nuovi quadri necessitano di uno spazio di installazione maggiore rispetto a quelli esistenti, non consentendo di replicare esattamente il layout dell'attuale sala quadri. Questo comporta lo spostamento dei tre nuovi trasformatori ausiliari al di fuori della sala macchine, in prossimità del trasformatore elevatore, non potendo essere installati nel nuovo cabinato. In questo modo si

¹ Potenza termica calcolata sulla base della portata di combustibile di progetto (50696 Sm³/h) e di un PCI del combustibile di 35226 kJ/Sm³.

assicura il mantenimento del passaggio dei mezzi di movimentazione per la manutenzione nello spazio tra le due turbine a gas e il completo riutilizzo delle fondazioni del cabinato elettrico esistente non dovendo apportare modifiche per ingrandire la nuova sala quadri.

Inoltre, il sistema olio di lubrificazione verrà posizionato lateralmente alla TG1 (nell'area resa disponibile una volta rimosso il sistema di alimentazione a gasolio), per aumentare la manutenibilità ed accessibilità del sistema, superando quindi la vecchia sistemazione impiantistica che lo vedeva installato in prossimità dell'albero intermedio, tra il generatore ed il compressore.

In aggiunta, al fine di contenere il rumore generato dalla nuova turbina a gas ed in linea con i nuovi standard di installazione delle turbine a gas, la nuova macchina verrà ospitata all'interno di un cabinato completamente chiuso da pannelli fonoassorbenti.

Cabinato turbina a gas e cabinato alternatore

Il cabinato che ospiterà la nuova TG1 è dotato di un sistema di estrazione aria dall'interno del cabinato.

Tale sistema è composto da un canale che convoglia aria dal cabinato verso l'esterno e da due unità di estrazione d'aria, ciascuna in grado di garantire il 100% del flusso totale richiesto (una unità sarà di riserva).

Ogni unità di estrazione è composta da:

- Regolatore manuale ON-OFF
- Ventilatore centrifugo di aria esausta a singola velocità, di tipo EEXD
- Serranda di aerazione a gravità
- Silenziatore di aspirazione
- Griglia a prova di agenti atmosferici
- Flussometro.

L'aria, proveniente dalla centrale di alimentazione, entra nel cabinato attraverso le aperture situate sulla parete laterale del cabinato stesso. Tali aperture sono dotate di silenziatore e di serrande tagliafuoco ad attuazione pneumatica, controllate dal Sistema di estinzione a CO₂.

Una serranda tagliafuoco è installata anche all'uscita dell'aria del cabinato; l'aria esce quindi dal canale e dalle unità di estrazione e viene infine scaricata in area sicura.

Nel caso in cui il sistema di rilevazione gas posto all'interno del cabinato individui una concentrazione pari al 15% del limite inferiore di esplosività (LEL), viene automaticamente attuata la seconda unità di estrazione usualmente in riserva, in modo tale da aumentare il numero dei ricambi d'aria nel cabinato della TG1.

Qualora, nonostante ciò, venga raggiunta la soglia del 30% del LEL, la turbina a gas viene immediatamente arrestata, mentre il sistema di ventilazione resta attivo.

Anche il nuovo alternatore verrà dotato di cabinato ventilato. In particolare si prevede l'installazione in sala macchine di un set di ventilatori che garantiscono la circolazione dell'aria

all'interno di esso, aiutando quindi il raffreddamento del generatore. Come per la turbogas, anche il cabinato del generatore sarà dotato di sistema di spegnimento a CO₂.

La parte di layout riportata in figura 1 mostra come sarà la nuova sistemazione impiantistica del TG1 e dei suoi ausiliari.

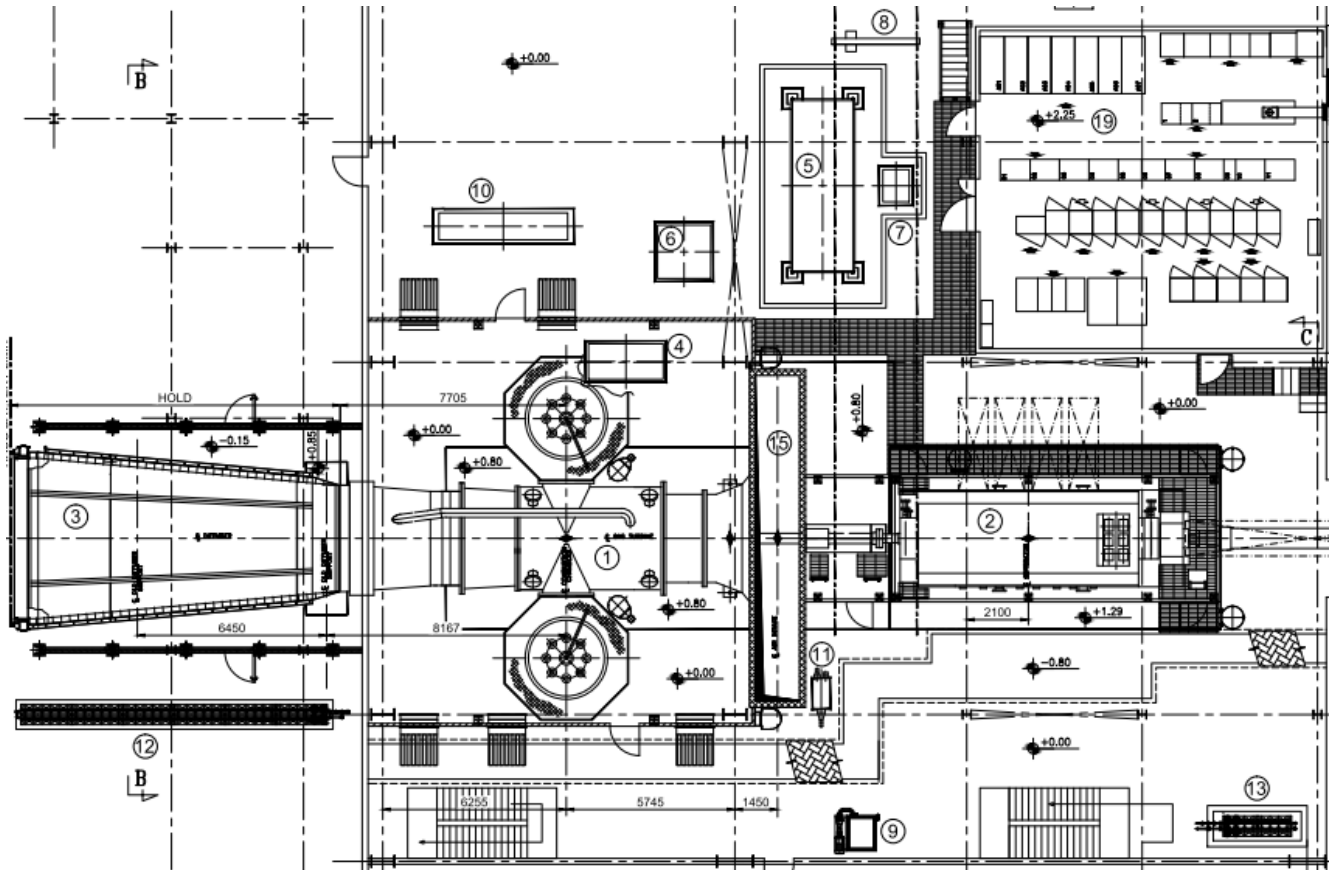


Figura 1 – Nuova TG1, alternatore ed ausiliari – layout

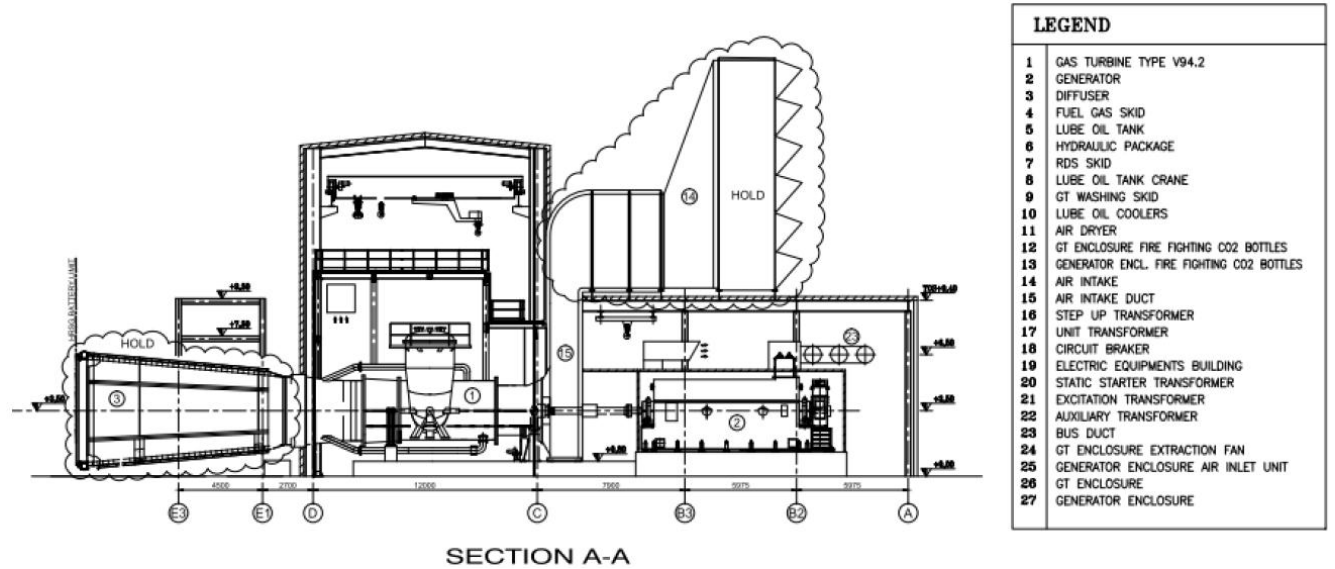


Figura 2 – Nuova TG1, alternatore ed ausiliari – sezione

2.2 Caratteristiche dei principali componenti

LEGEND	
1	GAS TURBINE TYPE V94.2
2	GENERATOR
3	DIFFUSER
4	FUEL GAS SKID
5	LUBE OIL TANK
6	HYDRAULIC PACKAGE
7	RDS SKID
8	LUBE OIL TANK CRANE
9	GT WASHING SKID
10	LUBE OIL COOLERS
11	AIR DRYER
12	GT ENCLOSURE FIRE FIGHTING CO2 BOTTLES
13	GENERATOR ENCL. FIRE FIGHTING CO2 BOTTLES
14	AIR INTAKE
15	AIR INTAKE DUCT
16	STEP UP TRANSFORMER
17	UNIT TRANSFORMER
18	CIRCUIT BRAKER
19	ELECTRIC EQUIPMENTS BUILDING
20	STATIC STARTER TRANSFORMER
21	EXCITATION TRANSFORMER
22	AUXILIARY TRANSFORMER
23	BUS DUCT
24	GT ENCLOSURE EXTRACTION FAN
25	GENERATOR ENCLOSURE AIR INLET UNIT
26	GT ENCLOSURE
27	GENERATOR ENCLOSURE

Di seguito vengono descritte le caratteristiche dei principali componenti dell'impianto nella sua configurazione futura.

2.2.1 Turbina a gas

La turbina a gas Ansaldo AE94.2 scelta per il progetto di riconversione dell'impianto, è una turbina robusta, progettata per il funzionamento a 50 Hz ad asse singolo, avviamento da freddo, due camere di combustione e un espansore a 4 stadi.

È da sottolineare che le caratteristiche dimensionali della turbina sono analoghe a quelle della turbina attualmente installata, così come la distribuzione dei carichi sulle fondazioni esistenti. Questo dato consente il completo riutilizzo delle strutture di fondazione esistenti. L'aria ambiente entra nel compressore attraverso un sistema di aspirazione, costituito dal condotto di aspirazione e da filtri adatti al funzionamento alle condizioni del sito. L'aria compressa è poi diretta ai bruciatori, posizionati nella parte alta di ciascuna camera di combustione. La combustione del gas naturale avviene in due camere simmetriche, montate verticalmente su ambo i lati della turbina e dotate ciascuna di 8 bruciatori.

I gas di combustione caldi attraversano quindi la turbina, dove la loro entalpia viene convertita in energia meccanica. Il generatore elettrico è accoppiato al lato del compressore del rotore della turbina a gas attraverso un albero intermedio.

I gas esausti sono infine scaricati attraverso un diffusore assiale a pressione atmosferica. A valle del diffusore, i gas caldi vengono usati per la produzione di vapore nella caldaia a recupero.

Caratteristiche meccaniche

La turbina a gas AE94.2 è ad asse singolo e include un compressore assiale a 16 stadi e un espansore a 4 stadi, aventi stesso rotore.

Le prime pale statoriche e rotoriche della turbina sono raffreddate ad aria. Quest'ultima è costituita da una porzione di aria estratta dal compressore, la quale fluisce verso le parti interne del rotore per mezzo di fori localizzati nell'incavo dell'asse.

L'aria è diretta al canale delle pale e alla sezione attiva delle pale del primo stadio del rotore. L'aria di raffreddamento, dopo aver attraversato le pale, viene scaricata nella corrente dei gas caldi.

Per evitare il sovraccarico del compressore quando la velocità è inferiore al valore consentito, la turbina a gas è dotata di valvole di spurgo per l'estrazione dell'aria dagli stadi terminali del compressore. Il rotore consiste in una sezione frontale, sedici dischi del compressore, una sezione cava centrale, quattro dischi dell'espansore e una sezione terminale, unite tramite una singola barra centrale.

Ciascun disco del rotore è dotato di denti radiali ad ambo i lati. Il rotore risultante da tale costruzione è autosostenente e leggero, tale da poter essere sostenuto da due cuscinetti, uno alla sezione frontale ed uno a quella terminale. I due cuscinetti sono sistemati esternamente alla regione pressurizzata.

La cassa della turbina è duplice, in modo da separare le funzioni di resistenza alla pressione ed ai carichi termici: la cassa esterna, relativa alle parti esterne della TG e costituita da un'unica sezione, e la cassa interna, nella parte intermedia della TG, formata da due sezioni.

I gas esausti sono scaricati dalla turbina per mezzo di un condotto di scarico assiale che combina i vantaggi di geometria semplice e perdite di carico basse.

Inoltre, al fine di facilitare la connessione di un'ottima geometria del diffusore di gas esausti con la caldaia a recupero senza significativi cambi di direzione, il generatore è spinto dalla sezione terminale (fredda) del compressore.

La turbina a gas è sostenuta sulle fondazioni da due supporti lato compressore, due lato espansore ed una guida di centratura. I supporti lato compressore costituiscono il punto fisso della macchina, mentre quelli lato espansore sono flessibili nel piano orizzontale.

La guida di centratura, posizionata nella parte inferiore della cassa turbina, ha lo scopo di centrare le unità nella direzione assiale.

Camera di combustione e bruciatori

La turbina a gas AE94.2 è fornita di due camere di combustione a silo, montate verticalmente sui lati della turbina a gas e connesse alle flange laterali della cassa esterna della turbina. Questa disposizione della camera di combustione garantisce una buona accessibilità per l'ispezione di tutti i componenti e, laddove richiesto, facilità di assemblaggio e di smantellamento.

L'aria estratta dal compressore viene riscaldata fino alla temperatura di ingresso in turbina nella camera di combustione attraverso la combustione del gas naturale.

Nella zona di fiamma, dove le temperature del gas sono particolarmente alte, sono impiegati rivestimenti ceramici interni. La portata di aria di raffreddamento agisce come barriera tra il rivestimento esterno e il gas caldo.

La configurazione della camera di combustione a silo comporta che ci siano due percorsi concentrici di flusso: uno dal compressore alla camera di combustione e uno dalla camera di combustione alla turbina, garantendo una velocità di flusso relativamente bassa e quindi una caduta di pressione minima.

La cassa esterna è progettata per resistere alla pressione interna, la cassa interna alle alte temperature. L'aria pressurizzata estratta dal compressore circola attorno al gas caldo e la cassa interna è raffreddata tramite lo scambio di calore. Ciascuna camera di combustione, provvista di un rivestimento refrattario interno, è dotata di 8 bruciatori separati.

L'aerodinamica del bruciatore è data da due zone concentriche dette "swirler", di cui uno posto assialmente e uno diagonalmente.

La maggior parte dell'aria primaria richiesta per la combustione viene fornita attraverso lo swirler diagonale e poi da qui alimentata alla zona di combustione.

La parte rimanente di aria viene fornita allo swirler assiale.

Il bruciatore a singolo combustibile è dotato di tre sistemi per l'iniezione del gas:

- Ugelli del bruciatore distributore, per l'operazione di diffusione del gas
- Ugello per il gas pilota, per stabilizzare la fiamma durante l'operazione di premiscelazione
- Bruciatore a premix.

Gli ugelli del distributore del gas sono localizzati a monte dello swirler assiale.

Nella stessa area sono presenti delle piccole zone di passaggio per il gas pilota.

Mentre la parte interna del bruciatore è progettata per l'operazione di diffusione, lo swirler diagonale è progettato per l'operazione di premiscelazione.

Il gas premix è alimentato attraverso piccoli fori all'interno dello swirler diagonale.

Durante il funzionamento a premiscelazione (che avviene in tutto il range di carico con l'eccezione del solo avviamento fino al raggiungimento dei giri nominali), il gas viene miscelato con l'aria di combustione a monte dello swirler diagonale. Il combustibile è alimentato dal canale premix, fluisce attraverso il distributore ed il bruciatore a premix e si miscela con l'aria di combustione. Una piccola quantità di gas, detto pilota, viene bruciata in modalità diffusiva per migliorare la stabilità della fiamma, attraverso gli ugelli del gas pilota.

L'ottima distribuzione di aria e combustibile, che è tipica della combustione con premiscelazione, evita di avere zone con composizione stechiometrica e temperatura di fiamma locale elevata, riducendo la formazione di ossidi di azoto.

La fiamma premiscelata è stabile al di sopra del 41% del carico base del GT, pertanto si utilizza la fiamma a diffusione in fase di avviamento.

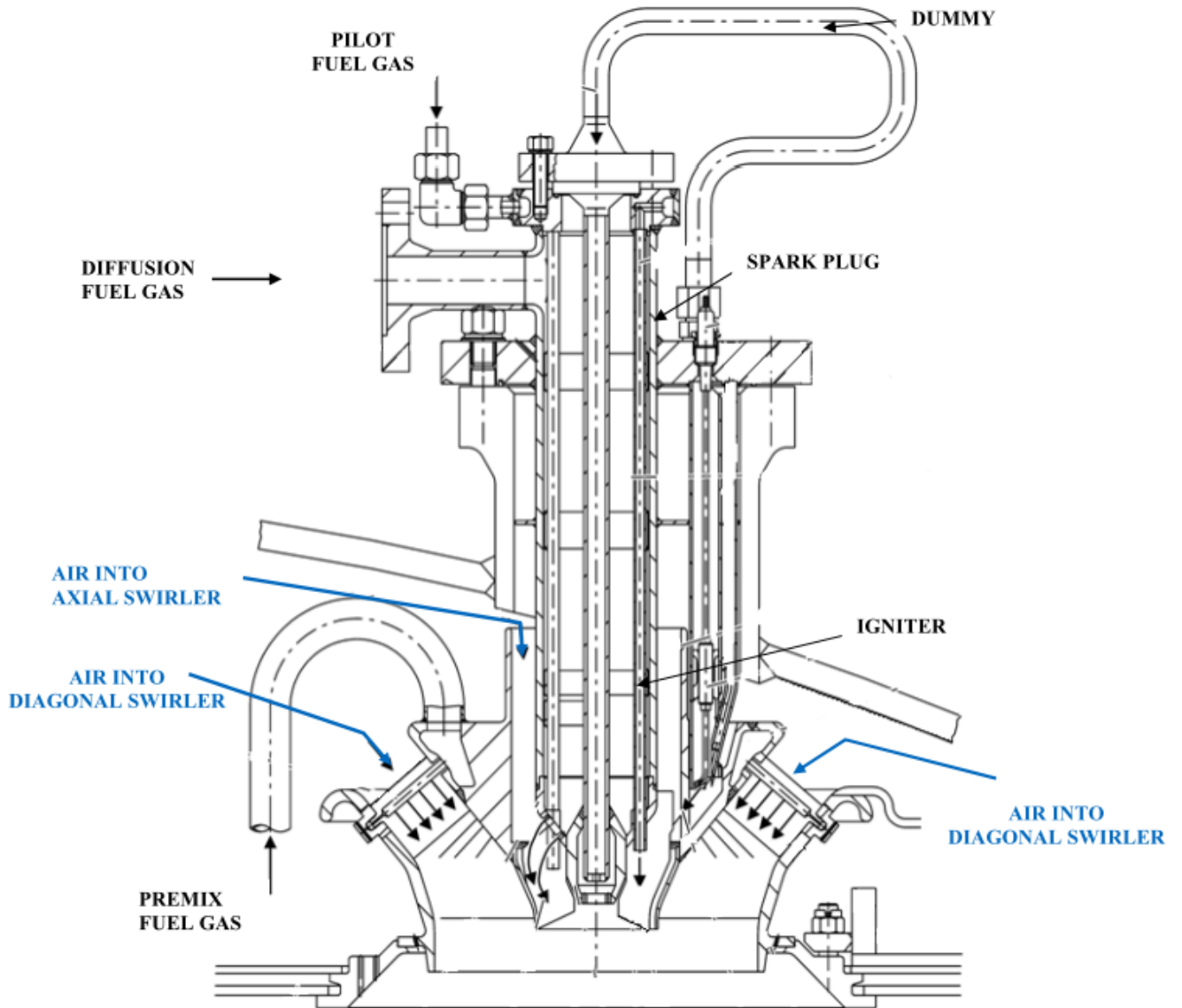


Figura 3 – Tipico Bruciatore

Foglio dati turbina a gas

COMPRESSORE	
Numero di stadi	16
Tipo di costruzione del rotore	Multi-disco con serraggio a denti e barra centrale
Numero di stadi con schiera mobile	1
Valvole blow-off	n°2 al 5° stadio
	n°1 al 10° stadio
Rapporto di compressione	12
SISTEMA DI COMBUSTIONE	
Tipo di camera di combustione	A silo
Numero	2
Numero di bruciatori	16 (8 per ogni camera)
Tipo di bruciatori	Dry Low NOx
Tipo di ignitori	Candela a scintilla
Numero di ignitori	1 per burner
Tipo di elementi di supervisione	Sensori di fiamma
Numero di elementi di supervisione	4 (2 per ogni camera)
Metodo di riduzione NOx	Combust. Premix a secco
TURBINA	
Numero di stadi	4
Tipo di costruzione del rotore	Multi-disco con serraggio a denti e barra centrale
Velocità nominale	3000 rpm (50 Hz)
Range di frequenza garantita	47.5-51.5 Hz
Soglia velocità limite	3240 rpm
VIRADORE	
Tipo	Motore idraulico
Velocità	85-110 rpm
Operazione dopo arresto	24 h
Disponibilità di viraggio manuale	Si
SISTEMA DI AVVIAMENTO	
Tipo	Convertitore statico
Potenza nominale	2900 kW
Velocità	da 0 a 2100 rpm

Tabella 1 – Foglio dati turbina a gas

Strumentazione della turbina a gas

La strumentazione primaria della turbina a gas include quanto segue, tramite misure ridondanti e/o differenziate:

- Misure di velocità tramite sensori magnetici
- Misure vibrazioni delle casse
- Misure di temperature dei cuscinetti
- Pressione assoluta e differenziale a monte del compressore
- Pressione e temperatura allo scarico del compressore

- Temperatura di ingresso compressore
- Temperatura di scarico turbine
- Posizione schiere mobili ingresso compressore (IGV)
- Livelli olio idraulico e olio lubrificazione.

Sistema di controllo, monitoraggio e protezione

Il sistema di controllo, monitoraggio e protezione della turbina a gas AE94.2 è costituito dalla componentistica elettronica specificamente dedicata ad effettuare le funzioni di controllo, monitoraggio e protezione definite di seguito.

Funzioni di controllo sono le azioni continue e discontinue volte a mantenere i valori delle variabili di processo entro limiti predefiniti.

Le funzioni di monitoraggio permettono all'operatore di iniziare manualmente le funzioni di controllo e protezione, e di seguire le azioni automatiche conseguenti, e forniscono all'operatore le informazioni necessarie relativamente allo stato del processo e dei componenti.

Le funzioni di protezione corrispondono ad azioni volte ad evitare situazioni ritenute anormali o pericolose sotto ogni aspetto ed a salvaguardare l'integrità del processo e dei componenti.

Funzioni di controllo

- Avviamento
- Controllo attuatori
- Controllo combustibile.

Controllo attuatori

Le logiche di comando e monitoraggio di tutti gli attuatori dei sistemi ausiliari della turbina a gas (motori di pompe, valvole, interruttori, valvole a solenoide, ecc) sono realizzate all'interno del sistema di controllo.

Ciascun sistema di controllo include sia le funzioni personalizzate per l'attuatore attinente, sia funzioni tipiche (le cosiddette "driver units") per quel tipo di attuatore.

Controllo combustibile

Le funzioni di controllo del combustibile sono implementate da processori veloci dedicati.

Il controllo del combustibile consiste nelle seguenti funzioni:

- funzione di avviamento
- loop di controllo di velocità
- loop di controllo di carico
- loop di controllo della temperatura di scarico
- loop di controllo della posizione delle valvole combustibile.

La funzione di avviamento definisce la posizione della valvola di controllo del combustibile necessario durante la procedura di avviamento ad accelerare la macchina dalla velocità di ignizione alla velocità nominale. Il loop di controllo della velocità entra in operazione quando la macchina si avvicina alla velocità nominale per adeguare la velocità alla frequenza di rete.

Inoltre il loop di controllo della velocità controlla la macchina durante il funzionamento in modalità ad isola integrando il carico dell'impianto e in caso di rigetto del carico.

Il loop di controllo del carico entra in funzione appena eseguita la sincronizzazione, ovvero quando è stato chiuso l'interruttore di macchina, e controlla la macchina a tutti i carichi effettuando automaticamente salite/discese di carico.

Quando necessario, essa definisce la posizione della valvola del combustibile processando l'errore di carico e l'errore di velocità, per correggere il carico proporzionalmente alle deviazioni di frequenza.

Il loop di controllo della temperatura di scarico entra in operazione aprendo le IGV quando viene raggiunto il corrispondente set di temperatura.

Il loop di controllo del limite di carico entra in funzione quando la potenza massima, corrispondente alla torsione massima sul rotore, viene raggiunta.

Questo per prevenire che lo stress meccanico esercitato sui componenti superi il livello massimo ammissibile.

Il controllo del rapporto di compressione massimo previene condizioni operative inammissibili e mantiene una distanza di sicurezza tra il punto di funzionamento e il limite di instabilità del compressore.

Funzioni di monitoraggio

L'interfaccia operatore gestisce tutti i comandi e le informazioni relativi allo stato dei sistemi e dei componenti del gruppo turboalternatore AE94.2. I comandi, i parametri e le soglie vengono regolati manualmente dall'operatore tramite tastiera o mouse. Tutti gli allarmi sono gestiti tramite monitor e stampante. Lo stato del sistema è visibile dall'operatore sul monitor dell'interfaccia operatore.

In tal modo è possibile monitorare completamente il gruppo turboalternatore AE94.2 attraverso le pagine grafiche del monitor, per mezzo di indicazioni dinamiche. All'operatore sono disponibili pagine contenenti informazioni relative a gruppi e sottogruppi.

Funzioni di protezione

Le funzioni di protezione della turbina sono implementate in un'unità di controllo dedicata (unità di protezione) che include la protezione di superamento della velocità e i sensori di velocità relativi.

Le logiche di protezione comandano inoltre i relè di potenza per attivare/disattivare le valvole di controllo e stop del combustibile.

I criteri generalmente applicati dalle funzioni di protezione sono i seguenti:

- tutti i sensori di campo usati per i trip sono ridondanti
- i segnali dai sensori ridondanti sono convalidati da logiche 2 su 3, 2 su 2 o 1 su 2, in base alla criticità del parametro relativo e all'effetto sul guasto relativo, al fine di assicurare la sicurezza dei macchinari e l'operatività dell'impianto.
- A seguito del fallimento di una delle n reti di protezione o sensori, la funzione di protezione passa all'operazione 1 su n-1
- Prima del trip della turbina vengono generati allarmi pre-trip per le controazioni
- Per attuare la chiusura delle valvole di emergenza sono presenti dei circuiti con relè di potenza dimensionati sui guasti e per sicurezza intrinseca

Alcune tipiche funzioni di protezione (trip) della turbina a gas sono le seguenti:

- vibrazioni assolute cuscinetti molto alte
- temperature cuscinetti molto alte
- temperatura di scarico molto alta
- perdita di fiamma
- pompaggio compressore
- pressione olio lubrificazione molto bassa
- sovra velocità
- richiesta di trip manuale
- richiesta di trip esterno.

2.2.2 Generatore

Il generatore esistente nell'assetto attuale dell'impianto accoppiato alla TG1 verrà sostituito con un modello di taglia superiore.

E' da sottolineare che le caratteristiche dimensionali del nuovo generatore elettrico sono analoghe a quelle del generatore attualmente installato, così come la distribuzione dei carichi sulle fondazioni esistenti. Questo dato consente il completo riutilizzo delle strutture di fondazione esistenti.

In particolare, i criteri generali di progetto del nuovo generatore saranno i seguenti:

- potenza nominale di progetto pari a 230 MVA
- fattore di potenza nominale pari a 0,85.

L'impianto è direttamente connesso alla rete elettrica 132 kV, pertanto il generatore sarà progettato per funzionare in parallelo con la rete esterna, alla quale sarà connesso a mezzo di un trasformatore elevatore.

Il generatore WY21Z-097 scelto per l'accoppiamento con la nuova turbina a gas, è un generatore di tipo convenzionale, progettato in accordo con le norme di riferimento CEI e IEC, a raffreddamento in aria, a due poli con rotore cilindrico, ventilato in circuito chiuso con scambiatori aria-acqua. Gli scambiatori sono incorporati nella parte inferiore della carcassa.

In accordo al tipo di installazione, i terminali dell'avvolgimento di statore sono ubicati nella parte superiore della macchina.

Le principali caratteristiche dell'alternatore sono:

- Avvolgimento statore a raffreddamento indiretto
- Avvolgimento rotore a raffreddamento diretto con sistema assiale
- Pacco statore a raffreddamento diretto con condotti radiali
- Rotore dotato di avvolgimento smorzatore
- Ventilazione in circuito chiuso con scambiatori aria-acqua
- Autoventilazione dello statore e del rotore mediante due ventilatori assiali calettati sul rotore
- Eccitazione di tipo statico
- Camera anelli con anelli collettori e sistema di portaspazzole e spazzole per il trasferimento della tensione e corrente di eccitazione del quadro di eccitazione all'avvolgimento rotore. I portaspazzole sono estraibili durante il normale esercizio della macchina per la sostituzione periodica delle spazzole.
- Isolamento avvolgimento statore in barra singola
- Sistema d'isolamento di cassa F per statore e rotore
- Sistema di messa a terra dell'albero lato accoppiamento e doppio isolamento del cuscinetto lato opposto accoppiamento in modo da prevenire la circolazione delle correnti d'albero.

Foglio dati alternatore preliminare

Tipo di generatore	u.m.	WY21Z-097
Motore primo	-	TG AE94.2
Norme di riferimento	-	IEC
Potenza nominale	MVA	230
Fattore di potenza nominale (cosφ)	-	0,85
Tensione nominale (V_n)	kV	15
Frequenza nominale (f_n)	Hz	50
Campo variazione frequenza (normale/eccezionale)	%	± 5
Campo di variazione di tensione	%	± 7,5
Massima variazione combinata tensione/frequenza	p.u.	1.075
Corrente storica nominale	A	8853
Velocità nominale	rpm	3000

Tipo di generatore	u.m.	WY21Z-097
Sovra velocità (test per 2 minuti)	rpm	3600
Numero di fasi	-	3
Connessione delle fasi	-	Stella
Rapporto di cortocircuito calcolato	-	0.45
Classe di isolamento avvolgimento statore	-	F
Classe di isolamento avvolgimento rotore	-	F
Metodo di raffreddamento (IEC 34-6)	-	IC 8 A1 W7
Raffreddamento avvolgimento statore	-	Aria, indiretto
Raffreddamento avvolgimento rotore	-	Aria, diretto
Raffreddamento pacco statore	-	Aria, diretto
Forma costruttiva	-	IM7315
Grado di protezione alternatore (IEC 34-5)	-	IP54
Temperature totali di esercizio (classe)	-	B
Temp. acqua raffreddamento (valore di progetto)	°C	≤ 19
Temp. gas freddo all'uscita del sistema di raffreddamento	°C	≤ 25
Portata acqua di raffreddamento	mc/h	400
Incremento di temperatura acqua	K	5
Tipo di sistema di eccitazione	-	STATICO
Tensione di eccitazione a carico nominale (a 105 °C)	V	303
Corrente di eccitazione a carico nominale	A	1491
Reattanza sincrona non satura asse-d (calcolata)	%	246,6
Reattanza transitoria non satura/satura asse-d (calcolata)	%	25,1/23
Reattanza subtransitoria non satura/satura asse-d (calcolata)	%	18,9/13,9
Costante di tempo transitoria a vuoto asse-d (calcolata)	s	9,85
Costante di tempo sub transitoria a vuoto asse-d (calcolata)	s	0,021
Costante di tempo di armatura (calcolata) @95°C	s	0,578
Massima corrente di sequenza negativa continua: $I_2/I_N \times 100$	%	8
Massima corrente di sequenza negativa transitoria: $I_2^2 \times t$	s	10
Rendimento convenzionale secondo norme IEC	-	100% carico = 195,5 MW
- a carico nominale e fattore di potenza nominale	%	98,77
- al 75% di carico e fattore di potenza nominale	%	98,64
- al 50% di carico e fattore di potenza nominale	%	98,26
Costante di inerzia del rotore	s	1,14
Momento di inerzia del rotore	Kgm ²	5300

Tabella 2 – Foglio dati alternatore preliminare

2.2.3 Sistema di aspirazione aria

La nuova TG1 è caratterizzata da una maggiore portata d'aria, essendo una macchina di taglia superiore rispetto all'esistente.

Il sistema di aspirazione aria oggi installato non è sufficiente a garantire le portate necessarie alla nuova turbina ed a mantenere le perdite di carico dovute al sistema di filtraggio in un intervallo ottimale al funzionamento efficiente della macchina.

Risulta quindi necessario sostituire il sistema di filtrazione con uno caratterizzato da una maggiore superficie che consenta di elaborare le portate d'aria richieste.

Al momento il progetto sviluppato non è giunto alla definizione delle caratteristiche di ingombro finali della nuova apparecchiatura.

La nuova presa d'aria sarà costituita dai seguenti componenti:

- Cappa d'ingresso
- Separatore di gocce
- Sistema di pre-filtraggio (classe G4 secondo la norma EN779) e filtrazione fine (classe F9 secondo la norma EN779)
- Silenziatore, plenum e condotto aria di collegamento al compressore.

2.2.4 Caldaia a recupero

Nella configurazione futura dell'impianto la caldaia a recupero HRSG-1 sarà oggetto di un intervento di manutenzione volto a estenderne l'operabilità futura.

La caldaia a recupero HRSG-1 è principalmente composta da tre sezioni a differenti livelli di pressione:

- Sezione di alta pressione (HP) a 70 barg, la quale produce vapore surriscaldato a circa 530°C;
- Sezione di media pressione (MP) a 14 barg, la quale produce vapore surriscaldato a circa 260°C;
- Sezione di bassa pressione (LP) a 2-3 barg, la quale produce vapore saturo.

La caldaia è a corpi cilindrici, uno per ogni livello di pressione. Ciascuna sezione è costituita da uno o più economizzatori (ECO), un evaporatore (EVA) e uno o più surriscaldatori (SH). In particolare:

- La sezione HP SH è composta da due scambiatori: l'SH1 operante alla temperatura più bassa e l'SH2 operante alla temperatura più alta, quest'ultimo suddiviso in altre due parti provviste di una sezione di desurriscaldamento posizionata tra i due e usata per controllare la temperatura di uscita del vapore.
- La sezione LP ECO opera come un pre-riscaldatore (PH) del condensato che, nella configurazione attuale, riceve dal condensatore dell'impianto e manda successivamente ai deaeratori. Da qui l'acqua di alimento viene poi mandata alla sezione LP EVA.

La caldaia opera esclusivamente in modalità recupero del calore sensibile dei fumi di scarico della turbina a gas; non è previsto sistema di post combustione associato alla caldaia.

Il progetto di riconfigurazione dell'impianto prevede alcuni interventi di modifica, richiesti a causa dell'usura della caldaia stessa, al fine di ottimizzarne le prestazioni e, quindi, garantire il buon funzionamento per 20 anni di estensione della vita dell'impianto.

In particolare, le modifiche alla caldaia a recupero che verranno implementate sono elencate di seguito.

1) Nuova copertura per il condotto di ingresso caldaia

Il condotto di ingresso attuale presenta usura del metallo della copertura esterna. Durante una ristrutturazione condotta sull'impianto sono stati effettuati soltanto degli interventi parziali. Questo condotto è caratterizzato dalla presenza di fibre ceramiche classificate (CF). La copertura metallica e l'isolamento interno sono entrambi da ripristinare.

2) Nuovo sistema di collegamento del surriscaldatore SH (travi)

Si prevedono alcuni interventi sulle carpenterie metalliche di supporto, pur essendo nei limiti di accettabilità, per far fronte ai prossimi anni di operatività.

3) Nuova copertura nella parte superiore della sezione di alta pressione

La copertura esistente è anch'essa soggetta a infiltrazioni d'acqua e perdite. Non ci sono conseguenze dirette, ma la caduta d'acqua calda in pressione potrebbe contribuire nel corso del tempo al degrado dei materiali.

4) Nuovi giunti di espansione in tessuto per le penetrazioni dei tubi

È prevista la sostituzione dei giunti rotti/ammalorati.

5) Nuovi giunti di espansione in tessuto da installare tra le sezioni di caldaia

È prevista la sostituzione dei giunti rotti/ammalorati.

6) Silenziatore dello sfiato del vapore

Necessario in quanto il vecchio dispositivo è al termine della sua durata di vita.

7) Tubazioni e valvole inferiori ai 2" per il sistema di drenaggio della sezione alta pressione

Questo intervento è legato principalmente a problematiche che la caldaia potrebbe presentare durante la fase di futuro funzionamento e finalizzato al miglioramento dell'affidabilità dell'impianto: tubazioni piccole fredde possono essere soggette a corrosione e perdite.

2.2.5 Sistema elettrico

A seguito dell'aumento di potenza nominale della nuova turbina a gas e del corrispondente generatore sincrono ad essa accoppiato, dovranno essere effettuate alcune modifiche anche al sistema elettrico. La nuova Unità, come quella attuale, sarà connessa alla rete nazionale a 132 kV, per mezzo della sottostazione esistente di Rosen.

L'impianto di cogenerazione Rosen nella nuova configurazione sarà pertanto connesso alla rete nazionale a 400 kV (TERNA) e a 132 kV (ENEL Distribuzione). Gli impianti Rosen e Solvay non

fanno parte della RTN (Rete di Trasmissione Nazionale), ma sono classificati come RIU (Rete Interna di Utenza).

2.2.6 Modifiche agli ausiliari di impianto

Oltre all'installazione dei componenti principali descritti nei paragrafi precedenti, l'impianto subirà una serie di interventi sui componenti ausiliari, necessari per operare l'impianto senza la turbina a vapore e ad ottimizzare i consumi elettrici nel nuovo assetto con una sola TG in funzione.

In particolare, i sistemi che sono stati oggetto di modifiche sono:

- Sistema di raffreddamento acqua di torre
- Sistema di acqua demineralizzata
- Sistema estrazione condensato
- Sistema aria compressa

Sistema di raffreddamento acqua di torre

La messa fuori servizio della turbina a vapore determina una sovra-capacità del sistema di raffreddamento, nell'attuale assetto che prevede il funzionamento delle 4 torri evaporative e due pompe di circolazione in esercizio.

Nella nuova configurazione operativa, il calore da smaltire nel funzionamento normale è principalmente relativo al calore prodotto dal ciclo chiuso. Tuttavia il condensatore verrà mantenuto flussato con una portata corrispondente alla velocità minima per evitare fenomeni di corrosione dei tubi dovuti a stagnazione dell'acqua e per garantire il raffreddamento del condensatore in caso di bypass del vapore di alta pressione al condensatore.

Il nuovo assetto operativo comporterà lo spegnimento di 3 delle 4 torri evaporative ed il funzionamento di una sola pompa di circolazione di torre. La portata che tale pompa deve elaborare risulta pari a circa il 40% della portata di progetto della pompa stessa. Al fine di ottimizzare il consumo elettrico dell'impianto, si prevede quindi di sostituire una delle 3 pompe di circolazione con una di taglia più piccola, ottimizzata per il nuovo punto di funzionamento. Le restanti due pompe verranno mantenute in stand-by per funzioni di emergenza o per utilizzo nelle fasi transitorie di avvio della turbogas di back-up.

Sistema di acqua demineralizzata

Al fine di mantenere in funzionamento il preriscaldatore di caldaia, che nella configurazione attuale è alimentato dal condensato raccolto nel condensatore, si prevede di realizzare una nuova linea di acqua demineralizzata che devia una parte dell'acqua di reintegro del ciclo termico destinata al degasatore, al pozzo caldo condensatore. Tale acqua demineralizzata regolerà il livello del pozzo caldo, garantendo un battente per il funzionamento della pompa estrazione condensato che invierà tale acqua al preriscaldatore di caldaia.

L'acqua demineralizzata prima dell'ingresso nel condensatore verrà trattata al fine di raggiungere le condizioni chimiche compatibili con i materiali del pozzo caldo, tramite un nuovo sistema di dosaggio chimico.

In questo modo, si garantirà la presenza di acqua nel preriscaldatore di caldaia, assicurando un ulteriore recupero del calore dai fumi di scarico della caldaia prima del camino.

Sistema di estrazione condensato

Nella nuova configurazione di impianto, poiché la turbina a vapore verrà messa fuori servizio, il condensatore verrà isolato dallo scarico della TV tramite l'inserimento di un piastrone. Tuttavia il condensatore viene mantenuto in funzionamento sotto vuoto al fine di poter accogliere il vapore di alta pressione prodotto dalle caldaie, che può essere direttamente bypassato in esso in caso di sovrappressione su tali collettori.

Inoltre il pozzo caldo del condensatore riceverà una parte dell'acqua demineralizzata regolata per controllarne il livello ed alimenterà tramite le pompe estrazione condensato il preriscaldatore della caldaia a recupero.

La temperatura dell'acqua demineralizzata in ingresso al pozzo caldo è pari a $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. La presenza del vuoto nel condensatore consente anche di raffreddare tale acqua alle condizioni tipiche del condensato (ovvero 30-40°C), permettendo così il funzionamento ottimale delle pompe estrazione condensato.

Dal momento che il condensatore non riceverà più la quota parte di vapore che proveniva dallo scarico di turbina, nel funzionamento normale del nuovo assetto di impianto, la portata di acqua in ingresso al preriscaldatore di ciascuna caldaia viene controllata e fissata ad un valore pari a 115 t/h. Tale valore consente di ottimizzare il funzionamento del preriscaldatore del GVR e di recuperare il calore dai fumi mantenendo il rendimento del GVR in linea con la configurazione attuale.

Le 3 pompe di estrazione condensato esistenti sono dimensionate ciascuna per una portata pari a 296 m³/h. L'attuale normale assetto prevede che mentre 1 pompa è in funzione le altre 2 sono di riserva.

Nella condizione di funzionamento normale nel nuovo assetto la portata che la pompa dovrà gestire sarà pari al 40% della portata di dimensionamento: il progetto prevede quindi di sostituire una pompa estrazione condensato con una di taglia più piccola, ottimizzata per lavorare nelle nuove condizioni di processo. Tale ottimizzazione consente anche di ridurre il consumo elettrico di questo sistema.

Le restanti due pompe esistenti saranno mantenute in stand-by e pronte ad intervenire in caso di emergenza e nel caso di bypass totale del vapore AP al condensatore. Infatti, nella nuova configurazione viene mantenuta la possibilità di bypassare tutto il vapore di alta pressione prodotto dal GVR al condensatore in caso di sovrappressione sui collettori vapore dovuti ad improvviso arresto della richiesta di vapore dalla Sodiera.

Sistema aria compressa

Attualmente l'aria compressa strumenti e servizi è prodotta tramite uno spillamento di aria dal compressore della turbina a gas, opportunamente raffreddata ed essiccata. La nuova turbina a gas non prevede questo sistema di spillamento, che risulta ormai obsoleto in quanto riduce l'efficienza della turbogas. Per poter garantire la produzione di aria compressa richiesta dall'impianto è quindi prevista l'installazione di un nuovo compressore di aria, da localizzare accanto all'esistente compressore di emergenza e la connessione di esso con la rete di aria compressa esistente.

Le caratteristiche del nuovo compressore sono sintetizzate di seguito:

Caratteristiche nuovo compressore		
Tipologia del compressore	a vite	-
Pressione di ingresso	1	bara
Pressione di scarico (max)	9,5	bara
Portata nominale	350	Nm ³ /h
Potenza del motore	55	kW

Tabella 3 – Caratteristiche nuovo compressore

2.2.7 Nuove tubazioni e strutture di supporto

Al fine di operare l'impianto nella nuova configurazione, sarà necessario realizzare le seguenti nuove tubazioni:

- Nuova linea di vapore di bassa pressione [A11]
- Nuova tubazione di acqua demineralizzata [A11 - A12]
- Connessione del nuovo compressore all'esistente sistema di aria compressa. [A12]

Per meglio spiegare la posizione delle nuove tubazioni, sono state identificate le seguenti aree:

- AREA "A1" – limiti di batteria e pipe rack [A4]
- AREA "A2" – Area passaggio tubazioni a terra [A5]
- AREA "A3" – Area Pipe-Rack attraverso la strada [A6]
- AREA "B" – Area edificio officina [A7]
- AREA "C" – Area cortile [A8]
- AREA "D" – magazzino generale [A9]
- AREA "E" – Area stoccaggio soda [A10]
- AREA Impianto ROSEN [A3]

Tubazione vapore bassa pressione

La nuova tubazione di vapore BP partirà dal collettore di vapore esistente di ROSEN (riportato nella seguente figura) dove verrà realizzato la connessione, rimuovendo il fondello esistente ed installando un gruppo di regolazione, per inserirsi nell'anello di vapore a bassa pressione situato nello stabilimento Solvay.



Figura 4 – collettore esistente vapore bassa pressione 24”

Nello specifico, la tubazione correrà per un tratto rettilineo supportato dall'esistente piperack; nuovi supporti verranno installati, ove necessario. Come evidenziato dalle piante montaggi in allegato, la nuova linea vapore proseguirà su supporti a terra, per poi risalire su strutture di supporto esistenti e raggiungere la connessione con la rete di Sodiera come mostrano le figure di seguito riportate.



Figura 5 – Passaggi della nuova tubazione BP



Figura 6 – Passaggi della nuova tubazione BP



Figura 7 – Passaggi della nuova tubazione BP



Figura 8 – Passaggi della nuova tubazione BP

Tubazione acqua demineralizzata

Uno nuovo stacco da 8” dalla tubazione principale di acqua demineralizzata da 12” è previsto al fine di garantire il funzionamento dell’impianto nel nuovo assetto. La nuova linea sarà installata

ad un'altezza di circa 11,5 metri da terra, tramite adeguati supporti. La tubazione raggiungerà così il piperack esistente localizzato in prossimità della sala macchine di ROSEN, per raggiungere il punto di connessione finale previsto nel pozzo caldo del condensatore esistente.

2.2.8 Lavori di Strumentazione e controllo

Interventi relativi alla nuova Turbina a gas TG1

La nuova turbina a gas TG1 verrà integrata nel sistema di controllo della centrale esistente. In particolare, il nuovo GTCS sarà molto simile all'attuale sistema di controllo, permettendo la gestione e il funzionamento della turbina a gas in modo indipendente.

Il progetto prevede protezioni adeguate a garantire l'integrità del macchinario, la sicurezza del personale e a prevenire rilasci verso l'area esterna di fluidi o altre sostanze che possano portare al superamento dei valori limite di accettabilità per i parametri ambientali di riferimento.

Come indicato nell'architettura di controllo ROS2017/580/1261374/000, il GTCS sarà interfacciato con il DCS e quindi interconnesso con i vari sistemi comuni ed ausiliari di impianto. Il nuovo sistema della TG1 includerà anche una stazione HMI locale ed una remota.

Interventi relativi all'automazione degli ausiliari

Come descritto nei precedenti paragrafi, alcuni sistemi ausiliari di centrale subiranno delle modifiche per consentire il funzionamento dell'impianto nella nuova configurazione senza la turbina a vapore.

Le nuove logiche verranno integrate nel DCS principale di centrale.

Inoltre si prevede l'installazione della nuova strumentazione di misura necessaria per la valutazione delle grandezze necessarie alla qualifica di "Cogenerazione ad Alto Rendimento" regolamentata da GSE.

Ai fini del calcolo dell'entalpia, si prevede l'installazione di una rete di unità di calcolo dell'energia locali (unità "CAR-CALC").

2.3 Prestazioni di impianto

2.3.1 Sistema vapore

L'impianto nel nuovo assetto sarà in grado di produrre il vapore necessario a soddisfare i nuovi fabbisogni per il processo produttivo dell'adiacente stabilimento industriale di SOLVAY. Il vapore viene utilizzato dai vari processi per la produzione di bicarbonato bruto (BIB): la Sodiera necessita di una quantità di vapore in funzione del quantitativo giornaliero di BIB da produrre. In Tabella 4, si riportano alcuni possibili assetti ed il corrispondente fabbisogno di vapore dall'impianto di ROSEN.

Assetti produzione Sodiera	Fabbisogno Vapore 40 barg		Fabbisogno vapore 14 barg		Fabbisogno totale vapore da TG1 Rosen
	vapore	condense di ritorno	vapore	condense di ritorno	t/h
2000 tonBIB/giorno	89	0	204	105	293
1500 tonBIB/giorno	64	0	182	78	246
1300 tonBIB/giorno	64	0	155	66	219
1000 tonBIB/giorno	89	0	91	51	180

Tabella 4 – Fabbisogni SOLVAY (vapore da ROSEN)

Sulla base degli assetti sopra riportati, prevedendo il funzionamento della sola nuova turbina a gas TG1, la messa fuori servizio della turbina a vapore e la conseguente esportazione di tutto il vapore prodotto dal GVR1, si determina la necessità di realizzare una nuova linea di vapore di bassa pressione a servizio del processo produttivo.

In particolare, la messa fuori servizio della turbina a vapore determina l'impossibilità di inviare in essa il vapore di bassa pressione prodotto dai generatori di vapore a recupero, non consumato dai rispettivi degasatori. Nella nuova configurazione di impianto, si prevede di inviare tale vapore in eccesso attraverso una tubazione diam. 20" per alimentare il collettore di vapore di bassa pressione a 1,2 bara presente nello stabilimento SOLVAY.

In conclusione, alle esistenti linee di vapore esportato allo stabilimento SOLVAY da 40 bar(g) e 14 bar(g), si andrà ad aggiungere un'ulteriore tubazione di vapore a 0,5 bar(g).

La Tabella 5 mostra le prestazioni di impianto attese nello scenario di massima richiesta di vapore e delle condizioni di ambientali. Tali prestazioni sono relative al futuro assetto operativo che vedrà TG1 in funzionamento a pieno carico, mentre TG2 sarà in cold stand-by.

Parametri	u.o.m.	Scenario 2000 t BIB/giorno (TG 100% carico)	Scenario 2000 t BIB/giorno (TG 98,5% carico)	Scenario 2000 t BIB/giorno (TG 98,5% carico)
temperatura ambiente	°C	15	-5	35
Umidità relativa	%	60	60	60
Pressione ambiente	mbar	1013	1013	1013
efficienza elettrica impianto	%	35,55	36,17	34,20
Potenza elettrica	kWe	176.350	188.628	152.724
efficienza globale (Gross)	%	85	80,57	86,09
40 barg vapore esportabile				
<i>40 barg vapore esportabile</i>	<i>t/h</i>	<i>92,0</i>	<i>73</i>	<i>75,7</i>
14 barg vapore esportabile				
<i>14 barg vapore esportabile</i>	<i>t/h</i>	<i>204</i>	<i>209</i>	<i>209</i>
BP 0.5 barg vapore esportabile				
<i>BP 0.5 barg vapore esportabile</i>	<i>t/h</i>	<i>17,68</i>	<i>19,52</i>	<i>16,62</i>
TOT Vapore esportabile	t/h	313,68	301,52	301,32

(*) LHV di riferimento = 35.226 kJ/Sm³

Tabella 5 – Prestazioni della nuova configurazione (sola TG1 in marcia)

Allo stesso modo, nella Tabella 6 si riportano le prestazioni del nuovo assetto di impianto in caso di minima produzione giornaliera di BIB della Sodiera.

Parametri	u.o.m.	Scenario 1000 t BIB/giorno
temperatura ambiente	°C	15
Umidità relativa	%	60
Pressione ambiente	mbar	1013
efficienza elettrica impianto	%	28,39
Potenza elettrica	kWe	88.175
efficienza globale (Gross)	%	77,3
40 barg vapore esportabile		
	t/h	89
14 barg vapore esportabile		
	t/h	91
BP 0.5 barg vapore esportabile		
	t/h	8,9
TOT vapore esportabile	t/h	188,9

(*)LHV di riferimento = 35.226 kJ/Sm³

Tabella 6 – Prestazioni della nuova configurazione con TG1 al 50% del carico

2.4 Operazione

L'impianto di Rosen manterrà il sistema di controllo DCS centrale che continuerà a gestire in modo automatico le sequenze di avviamento, funzionamento e spegnimento. La nuova turbina a gas TG1 con il suo sistema di controllo dedicato verrà gestita dal DCS centrale come avviene oggi nella per le turbine a gas esistenti.

In normale operazione, il sistema di automazione coordina l'operazione dell'impianto da carico minimo a pieno carico.

Le fasi dell'avviamento saranno effettuate tramite le seguenti sequenze automatiche:

- avviamento da freddo
- avviamento da caldo
- fermata a condizione calda.

La nuova turbogas presenta un buon grado di flessibilità operativa ed una efficienza energetica che si mantiene relativamente elevata anche a carichi ridotti.

La turbina è progettata per avviamenti frequenti ed affidabili, anche se si prevede di operare la centrale per circa 8000 ore anno con la nuova TG1 in funzionamento ed avviare TG2 solo in condizioni di manutenzione o problemi a TG1 o per carichi di produzione della Sodiera molto bassi che richiedono una produzione di vapore inferiore al minimo producibile con TG1.

L'impianto è in grado di soddisfare i requisiti di Terna S.p.A. e di partecipare alla regolazione di frequenza della rete.

2.5.1 Modi di funzionamento

Avviamento e spegnimento automatico

Prima di iniziare la sequenza di partenza, viene selezionato il set-point di carico, ovvero il carico di base o parziale o carico minimo da raggiungere e l'unità esegue gli steps di avviamento previsti dalla sequenza automatica fino alla sincronizzazione per poi raggiungere il set point di carico selezionato.

Dopo aver attivato l'interruttore di avviamento master:

- il sistema di controllo verifica tutti i consensi di partenza,
- l'erogazione del combustibile viene avviata,
- lo stater accelera il rotore ed a circa 500 rpm, il combustibile viene ammesso in camera combustione e l'accensione avviene,
- lo stater è spento a circa 2100 rpm, e la turbina a gas continua accelerare fino a raggiungere la velocità di funzionamento normale.

Per un ciclo aperto in generale, con una rampa di carico normale, la turbina a gas raggiunge il carico base dieci minuti dopo la chiusura dell'interruttore.

Al contrario, la sequenza di arresto può essere avviata automaticamente come segue:

- durante i primi passi, viene prodotto un comando di riduzione di carico;
- sotto il carico di soglia per la combustione premiscelata, viene effettuato il passaggio a combustione a diffusione;
- quando il carico generato si annulla, l'interruttore di macchina viene aperto;
- la portata di combustibile viene ulteriormente ridotta, decelerando la macchina, le valvole di spurgo del compressore vengono aperte e tutti gli ausiliari portati nello stato di arresto;
- a bassa velocità, vengono avviate le pompe olio di sollevamento e quindi avviato il viradore.

Spegnimento di emergenza (trip)

In caso di arresto di emergenza, le valvole di intercettazione del carburante vengono immediatamente chiuse, l'interruttore principale viene aperto, scollegando il generatore dalla rete e tutte le valvole di blow-off vengono aperte.

L'arresto di emergenza può avvenire automaticamente a causa di una protezione generale della turbina a gas o può essere indotto manualmente (pulsante di emergenza) dall'operatore.

Dopo un arresto di emergenza, la condizione che ha provocato l'arresto deve essere eliminata prima di poter riavviare la macchina. Il tempo minimo prima di riavviare dipende dalla possibilità di eliminare rapidamente tale causa di arresto e dalla velocità consentita dal viradore.

In caso di arresto di emergenza e la contemporanea mancanza di corrente alternata, la pompa dell'olio di emergenza è accesa tutto il tempo necessario per fermare la turbogas (fino a 0 rpm) e finché la capacità della batteria la supporta (circa 1 ora).

Regolazione di frequenza di rete

La regolazione di frequenza è affidata alla turbina a gas in tutte le condizioni operative. La frequenza nominale della rete è 50 Hz. In condizioni normali l'impianto funzionerà con un campo di variazione di frequenza fra 49.9 Hz e 50.1 Hz, in condizioni di emergenza la frequenza può variare da 47.5 Hz a 51.5 Hz.

La turbina è in grado di gestire senza limitazioni di tempo il range di frequenza 47.5 Hz to 51.5 Hz.

Il controller riesce a gestire un abbassamento nel range 3% ÷ 8%.

La turbogas è in grado di regolare la frequenza, dopo circa 1 ora dall'avviamento.

Carico minimo stabile

Il carico minimo, ai morsetti in alta tensione del trasformatore sotto carico, è considerato circa il 20% del carico nominale: con questo carico il GVR ed il ciclo termico sono in condizioni stabili.

Carico minimo ambientale

Il carico minimo ambientale è il carico con il quale le emissioni in atmosfera sono entro i limiti ammissibili. Il valore di questo carico per la turbina a gas è pari al 50% .

Rifiuto totale di carico

In caso di rifiuto totale del carico (apertura dell'interruttore di alta tensione), la turbina a gas viene commutata sulla regolazione di velocità, alimentando eventualmente i carichi dovuti agli ausiliari dell'impianto rimasti in esercizio.

Funzionamento in isola

La nuova turbina a gas sarà in grado di garantire anche il funzionamento in isola, alimentando i carichi elettrici dello stabilimento Solvay e gli ausiliari di impianto. In particolare il range di isola previsto varia da 15 MW a 80 MW a seconda del carico di Sodiera e quindi del numero di macchine attive nel processo produttivo Solvay nel momento di attivazione dell'isola.

2.5 Benefici ambientali

Si riassumono brevemente di seguito i benefici ambientali derivanti dall'esercizio del nuovo assetto di impianto

2.5.1 Consumo di combustibile

Il combustibile utilizzato dalla turbina a gas è gas naturale, fornito dalla rete adiacente SNAM, con le seguenti caratteristiche.

Pressione	Circa 45 barg (max 75 barg)
Temperatura	5 ÷ 15 °C

Prima di entrare nella turbina a gas, il gas naturale viene riscaldato al fine di evitare il fenomeno della condensazione e successivamente depressurizzato per mezzo della stazione di riduzione di pressione esistente. Le condizioni del gas all'uscita della stazione di riduzione della pressione ed in ingresso alla turbina a gas, saranno:

- Pressione = 21 barg
- Temperatura \geq 5 °C

Una filtrazione del gas viene anche effettuata attraverso filtri 2x100% (uno in funzione e uno in riserva), aventi la seguente classe di filtrazione:

- 100% particelle solide \geq 5 μ m
- 100% particelle solide $>$ 5 μ m

La composizione del gas prevista sarà la seguente:

Parametro	% vol
C ₆₊	0,015
CO ₂	0,474
C ₂ H ₆	4,035
C ₃ H ₈	0,692
i-C ₄ H ₁₀	0,093
n-C ₄ H ₁₀	0,119
neo-C ₅ H ₁₂	0,000
i-C ₅ H ₁₂	0,028
n-C ₅ H ₁₂	0,021
N ₂	0,964
CH ₄	93,529
HHHV	39029 (kJ/Sm ³)
LHV	35198 (kJ/Sm ³)

Tabella 7 – Caratteristiche combustibile (gas naturale)

Il consumo medio annuale previsto nella nuova configurazione con la sola TG1 in marcia è di circa 436.492.000 Sm³/anno.

Anche la fase di accensione è a gas naturale.

2.5.2 Consumi elettrici

A seguito delle modifiche descritte nel capitolo precedente, si verranno a generare delle modifiche nei consumi elettrici d'impianto, con delle riduzioni quantificabili come da tabella seguente.

Tale tabella illustra la stima dei consumi attesi nella configurazione di funzionamento di entrambe le turbine a gas (nuova TG1 ed esistente TG2). Si può osservare che la riduzione dei consumi elettrici è legata principalmente allo spegnimento della turbina a vapore e dei sistemi associati.

Le voci in tabella sono riferite a 8.000 ore di funzionamento annuo.

Descrizione	Quantità installata	Quantità in marcia	Consumo energia elettrica (kWh/anno)
Attività principale			
<i>Pompa circolazione acqua torre (nuova)</i>	3	1	1.840.000
<i>Pompa alimento GVR 1</i>	2	1	8.058.204
<i>Pompa alimento GVR 2</i>	2	1	20.160
<i>Motori ventilatori torre</i>	4	1	492.011
<i>Pompa estrazione condensato (nuova)</i>	3	1	720.000
<i>Eccitatrice TG1</i>	1	1	1.124.108
<i>Eccitatrice TG2</i>	1	1	2.248
<i>Ausiliari TG 1 (nuova)</i>			1.574.150
<i>Ausiliari TG 2</i>			3.148
<i>Pompa alimento BP GVR1</i>	2	1	188.898
<i>Pompa alimento BP GVR2</i>	2	1	378
<i>Ausiliari GVR</i>	1	1	65.480
<i>Pompa ricircolo ECO GVR1</i>			0
<i>Pompa ricircolo ECO GVR2</i>			0
Sub totale attività principale			14.088.785
Servizi generali			
<i>compressore aria (nuovo)</i>	2	1	432.891
<i>pompa acqua mare</i>	1	1	829.009
<i>sistema trattamento acqua</i>	1	1	23.167
Sub totale servizi generali			1.285.067
Servizi ausiliari			
<i>Climatizzazione</i>	-	-	1.579.711
<i>Illuminazione</i>			567.773
Sub totale servizi ausiliari			2.147.484
TOTALE			17.521.336

Tabella 8 – Consumi attesi nella configurazione di funzionamento nell'assetto di esercizio

Pertanto, considerato lo scenario produttivo SOLVAY programmato per il 2017, l'assetto di funzionamento di ROSEN prevede la marcia continua della sola nuova TG1, con conseguente riduzione dei consumi elettrici, pari a circa il 57% rispetto agli attuali.

2.5.3 Emissioni in atmosfera di tipo convogliato

Le emissioni gassose sono limitate ad ossidi di azoto (NOx) ed ossido di carbonio (CO) generati nelle camere di combustione delle turbine a gas. I sistemi adottati per la limitazione delle emissioni corrispondono alle migliori tecnologie disponibili per la tipologia di turbogas utilizzata. In particolare, i bruciatori utilizzati dalla nuova turbina a gas sono a bassa produzione di NOx (DLN). Tali bruciatori, in un campo di potenze della turbina a gas dal 50 al 100%, utilizzano la tecnologia della pre-miscelazione del combustibile con aria primaria di combustione, con abbattimento dei picchi di temperatura responsabili della formazione di ossidi di azoto, mantenendo tuttavia una omogeneità e completezza della combustione tale da contenere la concentrazione di ossido di carbonio nei fumi di combustione a valori molto bassi.

Le emissioni in atmosfera in tutte le condizioni ambientali nei fumi di scarico al camino di denominato TG1 sono come segue:

Parametro	Concentrazione (mg/Nm ³ - 15%O ₂ dry)
NOx per carichi della turbina a gas fra il 50 ed il 100%	30
CO per carichi della turbina a gas fra il 50 ed il 100%	20

I seguenti grafici rappresentano le emissioni di NOx e CO in funzione del carico:

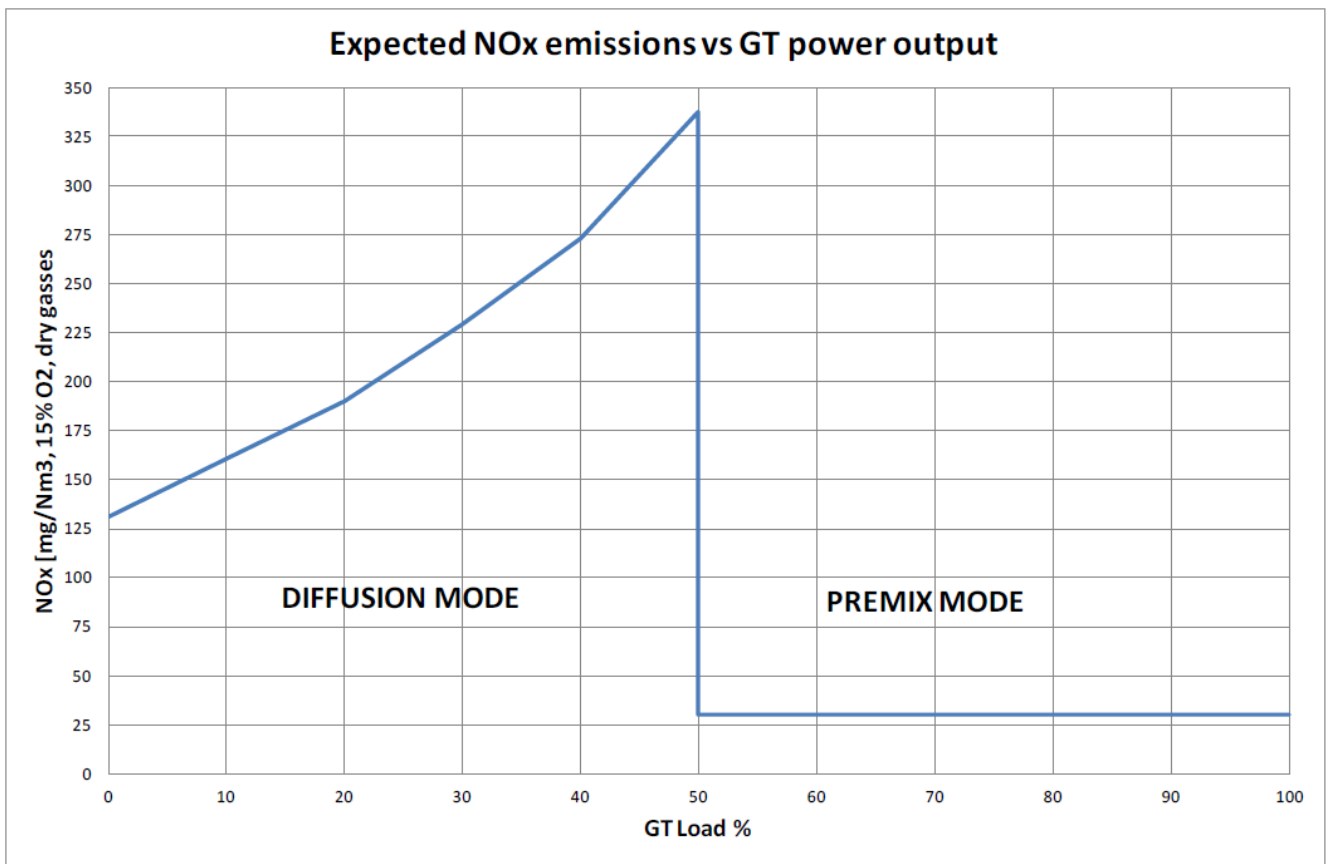


Figura 9 – emissioni di NOx in funzione del carico

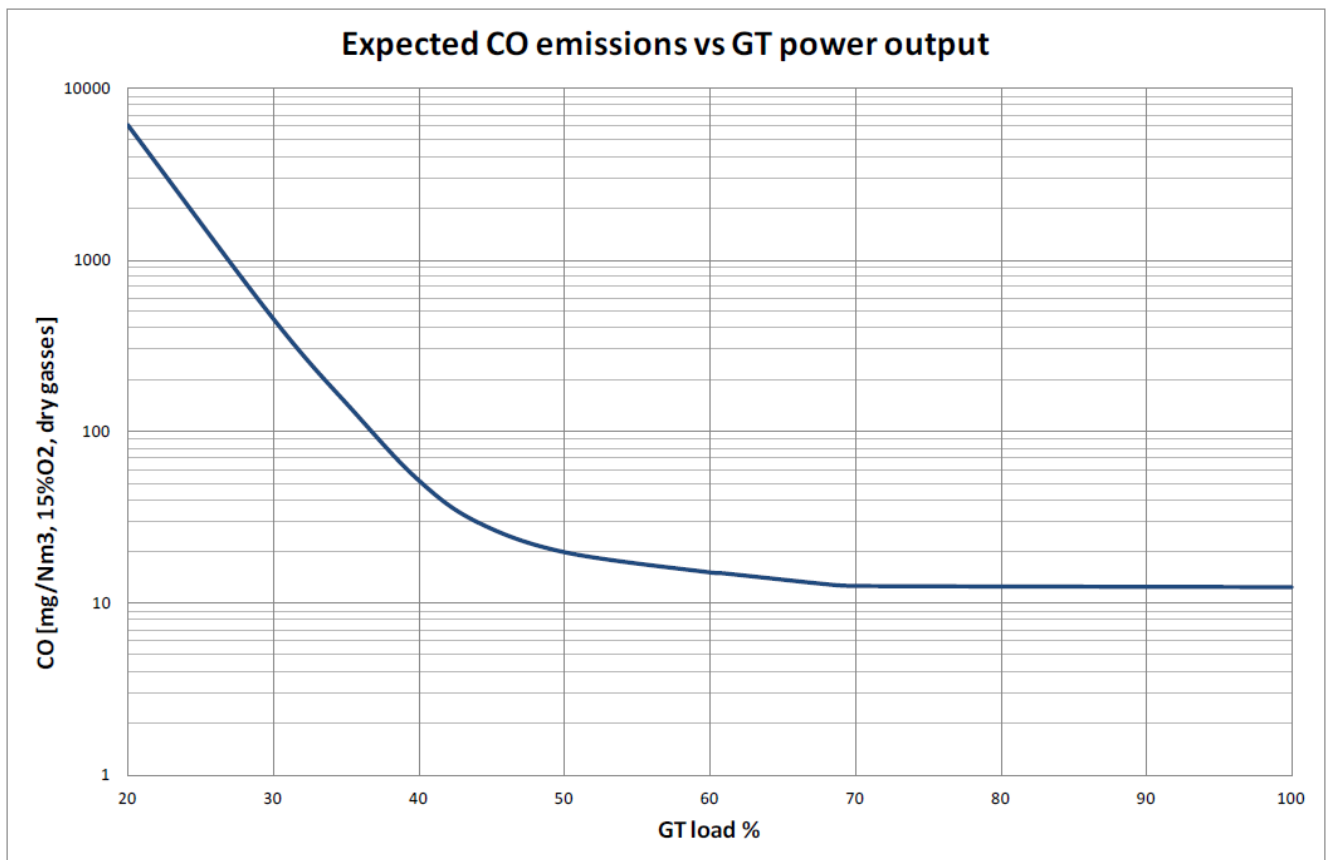


Figura 10 – emissioni di CO in funzione del carico

La Tabella 9 fornisce le caratteristiche di scarico relative alla turbina a gas TG1 al 100% del carico, nelle stesse condizioni ambientali utilizzate per la valutazione delle prestazioni.

Temp. Amb [°C]	portata fumi [kg/s]	temperatura fumi [°C]	O2 [% vol]	N2 [% vol]	Ar [% vol]	CO2 [% vol]	H2O [% vol]
15	551	536	13,659	74,882	0,878	3,298	7,283
-5	584	516	13,773	75,448	0,884	3,317	6,578
35	508	550	13,341	73,178	0,858	3,227	9,396

Tabella 9 – Caratteristiche di scarico relative alla turbina a gas TG1 al 100% del carico

Il sistema di monitoraggio esistente verrà adeguato per il controllo e archiviazione dei dati relativi alle emissioni in atmosfera.

Considerato l'assetto di esercizio previsto, che prevede la marcia in continuo della sola TG1 + caldaia a recupero HRGS-1, mentre la TG2 + caldaia a recupero HRSG-2 saranno in assetto "cold stand-by"², nella seguente tabella si riporta l'assetto emissivo previsto a valle della modifica in progetto.

		Assetto attuale	Nuovo assetto ³
Fonti di emissioni in atmosfera di tipo convogliato			
<i>N. Camini presenti</i>		2	2
Emissioni in atmosfera di tipo convogliato			
<i>Camino TG1</i>	<i>Portata fumi (Nm³/h)</i>	1.500.000	≤ 1.668.000
	<i>Concentrazione e NOx (mg/Nm³)</i>	50 media oraria 40 media giornaliera	≤ 30 media oraria

² Da utilizzarsi come back-up in caso di fermata della TG1 e HRSG-1 o in caso di carichi di produzione della Sodiera molto bassi che richiedono una produzione di vapore inferiore al minimo producibile con TG1 e a condizioni economicamente vantaggiose

³ I parametri sono calcolati considerando un funzionamento a pieno carico di 8.000 h/anno. Nell'assetto di esercizio previsto la TG2 + caldaia a recupero HRSG-2 saranno in assetto "cold stand-by", da utilizzarsi come back-up in caso di fermata della TG1 e HRSG-1 o in luogo della TG1 in caso di carichi di produzione della Sodiera molto bassi che richiedono una produzione di vapore inferiore al minimo producibile con TG1 e a condizioni economicamente vantaggiose. Qualora sia necessario avviare la turbina TG2, al fine di garantire la continuità di produzione di vapore allo stabilimento Solvay, ci sarà una fase transitoria in cui le due turbine sono entrambe in funzionamento. In particolare il carico di TG1 viene impostato al minimo tecnico ambientale per consentire la salita di carico graduale di TG2, una volta che la caldaia GVR2 ha completato la fase di riscaldamento ed è pronta a produrre vapore alle condizioni di processo richieste. A questo punto si procede allo spegnimento di TG1.

		Assetto attuale	Nuovo assetto ³
Fonti di emissioni in atmosfera di tipo convogliato			
	<i>Flusso di massa NOx (t/semestre)</i>	220	≤ 200
	<i>Concentrazione e CO (mg/Nm³)</i>	20 media oraria	≤ 20 media oraria
<i>Camino TG2 (Nelle condizioni di esercizio previste, il camino è inattivo)⁴</i>	<i>Portata fumi (Nm³/h)</i>	1.500.000	1.500.000 ⁵
	<i>Concentrazione e NOx (mg/Nm³)</i>	50 media oraria 40 media giornaliera	50 media oraria 40 media giornaliera
	<i>Flusso di massa NOx (t/semestre)</i>	220	220 ⁵
	<i>Concentrazione e CO (mg/Nm³)</i>	20 media oraria	20 media oraria ⁵

Si evidenzia che, per effetto della modifica in progetto, si avrà una riduzione delle emissioni in atmosfera di ossidi di azoto in virtù:

- dell'emissione da un unico camino nella configurazione di esercizio: TG1 + caldaia a recupero HRSG-1 in marcia / TG2 + caldaia a recupero HRSG-2 in assetto "cold stand-by", da utilizzarsi come back-up in caso di fermata della TG1 e HRSG-1;
- della minore concentrazione di ossidi di azoto nei fumi della TG1 e di conseguenza del flusso di massa, in termini di tonnellate per semestre, inferiore ai valori limite già prescritti nell'Autorizzazione Integrata Ambientale vigente;
- dall'emissione ridotta, nelle situazioni che impongano la necessità dell'utilizzo contemporaneo dei due camini⁵, nel pieno rispetto dei valori limite attualmente imposti dall'Autorizzazione Integrata Ambientale vigente per il camino della TG2 e delle prestazioni di progetto per il camino della TG1.

⁴ Nelle condizioni di esercizio previste, la turbina TG2 è ferma in assetto "cold stand-by".

⁵ Nel caso sia necessario avviare la turbina TG2, al fine di garantire la continuità di produzione di vapore allo stabilimento Solvay, ci sarà una fase transitoria in cui le due turbine sono entrambe in funzionamento. In particolare il carico di TG1 viene impostato al minimo tecnico ambientale per consentire la salita di carico graduale di TG2, una volta che la caldaia GVR2 ha completato la fase di riscaldamento ed è pronta a produrre vapore alle condizioni di processo richieste. A questo punto si procede allo spegnimento di TG1

2.5.4 Produzione di rifiuti

Nella Tabella 10 si riporta una stima dei rifiuti che saranno prodotti nella fase di cantiere.

Eventuali aggiornamenti saranno prodotti a valle degli incontri di pianificazione delle attività di cantiere.

Scheda B.11 aggiornata - Produzione di rifiuti (fase di cantiere)				
Codice CER	Descrizione	Stato fisico	Quantità annua prodotta (t)	Eventuale deposito temporaneo (N. area)
130208*	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	L	11,880	Area n. 4a - Vedi Allegato 13
160708*	rifiuti contenenti oli	S	8,1	
150101	imballaggi di carta e cartone	S	5	
150103	imballi in legno	S	10	
150106	imballaggi in materiali misti	S	10	
150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	S	15	
150202*	assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	S	0,5	
170101	cemento	S	0,2	
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	S	0,8	
170405	ferro e acciaio ⁶	S	297	
170603*	altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	S	26,27	
170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603	S	0,1	
200121*	tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio (TUBI FLUORESCENTI)	S	0,01	
170411	cavi diversi da quelli di cui alla voce 170410	S	1,5	
160214	Apparecchi elettronici vari	S	100 mc di quadri elettrici	

Tabella 10 – Produzione di rifiuti in fase di cantiere

In Allegato 13 è riportato il layout dove preliminarmente viene indicata la posizione delle aree destinate ai rifiuti (Area n. 4a), estratto dalla documentazione prodotta per il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

⁶ Ipotesi TG+alternatore non riutilizzati

Una più puntuale individuazione delle tipologie e quantità di rifiuti in fase di cantiere e di posizionamento dell'area di stoccaggio degli stessi, sarà prodotta a seguito della selezione del Contractor e degli incontri di pianificazione delle attività di cantiere.

Nelle fasi di normale esercizio successive all'avviamento della centrale nel nuovo assetto, si avrà una produzione di rifiuti presumibilmente ridotta a causa del funzionamento di un solo gruppo turbogas.

2.5.5 Rumore

La nuova turbina a gas TG1 è installata all'interno di un cabinato insonorizzante, tale da mantenere i livelli di rumore entro l'impianto. Anche il nuovo filtro aspirazione aria della TG1 è caratterizzato da componenti a basso impatto sonoro, grazie alla coibentazione adeguata delle superfici e l'installazione di un silenziatore.

I livelli di pressione sonora attesi relativi all'installazione della nuova turbina a gas ed ausiliari sono:

- $L_p \leq 85$ dB(A) a 1 m di distanza dai cabinati della TG e del generatore
- $L_p \leq 85$ dB(A) a 1 m di distanza ed 1,5 m di altezza dal nuovo filtro aspirazione aria

A differenza della vecchia turbina a gas, la nuova TG1 verrà dotata di cabinato chiuso che consente di contenere i livelli di rumore nelle condizioni sopra citate.

2.6 Cronoprogramma degli interventi di adeguamento

In Allegato 14 è riportato il cronoprogramma di dettaglio delle attività.

3. VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO

L'impianto in oggetto, conforme a tutti limiti imposti dalla vigente normativa, è stato progettato con il fine di avere il minimo impatto ambientale possibile in termine di emissioni in atmosfera, scarichi idrici, emissioni sonore e rifiuti.

I consumi energetici associati al funzionamento dell'impianto si limitano al consumo di energia elettrica e termica per gli impianti ausiliari e per il personale di servizio, con l'utilizzo di tecnologie di ultima generazione.

Il consumo di risorse da parte dell'impianto riguarda prevalentemente il consumo di gas naturale, acque di processo e per uso civile, materiali e fluidi necessari per il funzionamento dell'impianto (oli, additivi chimici per il condizionamento delle acque di processo).

La Dir. 96/61/CE (come abrogata e sostituita dalla Dir. 2010/75/UE) si pone l'obiettivo della riduzione integrata dell'inquinamento generato dagli impianti produttivi. Il settore d'appartenenza dell'impianto individuato nell'ambito delle linee guida nazionali e dei BREF è codificato come "Grandi impianti di combustione". Per tale tipologia d'impianto risultano ad oggi pubblicati i

seguenti documenti di riferimento per l'individuazione delle migliori tecnologie disponibili (o Best Available Techniques, BAT):

LINEE GUIDA NAZIONALI

- Linee guida sui sistemi di monitoraggio (Allegato II DM 31.01.05) (MTD MON 2005)

LINEE GUIDA COMUNITARIE

LG settoriali applicabili

- Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants (Bref July 2006) – RD LCP 2006

LG orizzontali applicabili

- Reference document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems (Dec 2001) - RD ICS 2001
- Reference document on General Principles of Monitoring (July, 2003) - RD MON 2003
- Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage July 2006 – RD STO 2006

L'esame dei suddetti documenti evidenzia la conformità dello stabilimento ROSEN Rosignano Energia SpA alle migliori tecnologie disponibili sia nella configurazione attuale che in quella di progetto.

Di seguito se ne richiamano brevemente le conclusioni:

- l'applicazione di cicli combinati con turbine a gas e la cogenerazione sono considerate le principali opzioni in termini di migliori tecnologie per massimizzare l'uso efficiente delle risorse energetiche ed aumentare il rendimento complessivo di impianto
- i livelli dell'emissione di polveri usando il gas naturale come combustibile sono normalmente inferiori a 5 mg/Nm³ ed livelli di emissione di SO₂ sono inferiori a 10 mg/Nm³, senza l'applicazione di alcuna tecnica supplementare. A tale proposito si fa presente che la realizzazione della centrale Rosen è stata assimilata ad un intervento di risanamento ambientale e, come tale escluso, dalla procedura di VIA prevista dall'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n.349 in quanto ha comportato la fermata dell'impianto termoelettrico Solvay, costituito da n°5 caldaie con n°4 punti di emissione, alimentate a gas naturale, olio combustibile denso a medio/ridotto contenuto di zolfo (ODC MTZ/BTZ), idrogeno e gas residui di fabbricazione

- i livelli di emissione di NOx e CO dell'impianto ROSEN Rosignano Energia SpA risultano assai inferiori rispetto a quelli di impianti simili e la tecnologia dei bruciatori DLN è considerata la migliore disponibile per questo tipo di impianto
- il sistema di monitoraggio delle emissioni in atmosfera risulta conforme ai criteri stabiliti dalle BAT di riferimento
- per quanto riguarda gli impianti di raffreddamento presenti presso lo stabilimento (la torre refrigerante, il condensatore e gli scambiatori a fascio tubiero alimentati ad acqua di mare), essi rispettano i requisiti prestazionali definiti dalle BAT di riferimento, al fine di massimizzare l'efficienza di scambio termico e ridurre le emissioni in acqua derivanti ad esempio da problematiche di corrosione delle apparecchiature o non ottimale trattamento chimico
- le modalità di stoccaggio e manipolazione di sostanze pericolose (additivi per il trattamento acque) sono conformi ai criteri stabiliti dalle BAT di riferimento
- In accordo a quanto indicato nelle varie BAT di riferimento, ROSEN Rosignano Energia SpA ha implementato un Sistema di Gestione Integrato Ambiente e Sicurezza certificato secondo le norme ISO14001 e OHSAS18001 nell'ambito del quale:
 - sono stati individuati gli aspetti ambientali correlati alle proprie attività e determinate le misure di controllo al fine di prevenire l'inquinamento
 - sono stati identificati i pericoli per la salute e sicurezza sul lavoro, valutati i rischi e determinate le misure di controllo.

4. VERIFICA APPLICABILITÀ VIA

Si specifica che la centrale ROSEN è già stata sottoposta, all'atto della sua realizzazione, a *Verifica delle condizioni di esclusione dalla procedura VIA per il progetto di risanamento ambientale e ripotenziamento della centrale Solvay di Rosignano (LI)*, ai sensi del Art.6 Comma 7 del DPCM 27/12/1988. Tale verifica si è conclusa positivamente con nota Prot. N° 2785/VIA/A.D. 13 b/R del 30/04/1992, nella quale l'intervento previsto è ritenuto migliorativo rispetto alle condizioni valutate nell'ambito della suddetta procedura.

Fatto salvo quanto già valutato per il progetto originario di realizzazione della centrale ROSEN e che trova riscontro e riferimento nell'attuale esercizio della centrale, si riporta nella seguente tabella una "Screening checklist" relativa al nuovo progetto di riconversione, effettuata al fine di fornire un quadro generale del progetto rispetto alle tematiche ambientali di interesse e di evidenziare, nel contempo, il beneficio ambientale degli interventi rispetto allo stato attuale.

Domande da prendere in esame		Sì / No Descrivere brevemente	Il progetto potrebbe produrre un effetto significativo? Sì / No Perché?
1	La costruzione, il funzionamento o la dismissione/ smantellamento del progetto comporterà interventi che causeranno mutamenti fisici della località (topografia, utilizzo del terreno, cambiamenti dei bacini idrici, ecc.)?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No
2	La costruzione o il funzionamento del progetto utilizzerà risorse naturali come terreno, acqua, materiali o energia, specialmente risorse non rinnovabili o scarsamente disponibili?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il consumo di risorse idriche sarà inferiore rispetto allo stato attuale grazie alla riduzione dell'utilizzo di acque di raffreddamento e dell'acqua Demi	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il consumo di risorse idriche sarà inferiore rispetto allo stato attuale grazie alla riduzione dell'utilizzo di acque di raffreddamento e dell'acqua Demi
3	Il progetto comporterà l'utilizzo, lo stoccaggio, il trasporto, la movimentazione o la produzione di sostanze o materiali che potrebbero essere nocivi per la salute umana o per l'ambiente, oppure destare preoccupazioni circa i rischi effettivi o percepiti per la salute umana?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Non è previsto il trasporto e lo stoccaggio di sostanze pericolose	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Non è previsto il trasporto e lo stoccaggio di sostanze pericolose
4	Il progetto produrrà rifiuti solidi durante la costruzione, il funzionamento o lo smantellamento?	<input checked="" type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No E' prevista la produzione di rifiuti in quantitativi trascurabili esclusivamente durante le fasi di cantiere.	<input checked="" type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No E' prevista la produzione di rifiuti in quantitativi trascurabili esclusivamente durante le fasi di cantiere.
5	Il progetto libererà inquinanti o sostanze pericolose, tossiche o nocive nell'atmosfera?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No E' prevista una riduzione delle emissioni in atmosfera di ossidi di azoto	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No E' prevista una riduzione delle emissioni in atmosfera di ossidi di azoto in virtù: <ul style="list-style-type: none"> ○ della minore concentrazione di ossidi di azoto nei fumi della TG1 e di conseguenza del flusso di massa, in termini di tonnellate per semestre, inferiore a quanto già prescritto; ○ dell'emissione da un unico camino nella configurazione di esercizio: TG1 + caldaia a recupero HRSG-1 in marcia / TG2 + caldaia a recupero HRSG-2 in assetto "cold stand-by", da utilizzarsi come back-up in caso di fermata della TG1 e HRSG-1; ○ dall'emissione ridotta, nelle situazioni che impongano la

Domande da prendere in esame		Sì / No Descrivere brevemente	Il progetto potrebbe produrre un effetto significativo? Sì / No Perché?
			necessità dell'utilizzo contemporaneo dei due camini ⁷ , nel pieno rispetto dei valori limite attualmente imposti per il camino della TG2 e delle prestazioni di progetto per il camino della TG1
6	Il progetto causerà rumori o vibrazioni, oppure libererà luce, energia termica o radiazioni elettromagnetiche?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il clima acustico dell'area di indagine non subirà variazioni.	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il clima acustico dell'area di indagine non subirà variazioni. Sono previsti interventi di mitigazione delle emissioni acustiche, grazie al cabinato chiuso di cui verrà dotata la nuova TG1, che consente di contenere i livelli di rumore
7	Il progetto comporterà rischi di contaminazione del terreno o dell'acqua a causa di rilasci di inquinanti sul suolo o in acque superficiali, acque sotterranee, acque costiere o in mare?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Non sono previste variazioni relativamente agli scarichi idrici rispetto allo stato attuale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Non sono previste variazioni relativamente agli scarichi idrici rispetto allo stato attuale
8	Sussisteranno rischi di incidenti durante la costruzione o il funzionamento del progetto che potrebbero interessare la salute umana o l'ambiente?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No
9	Il progetto comporterà cambiamenti sociali (ad esempio, in termini di demografia, stili di vita tradizionali, occupazione)?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No
10	Vi sono altri fattori che andrebbero considerati, come lo sviluppo conseguente, che potrebbe comportare effetti ambientali o potenziali impatti cumulativi con altre attività esistenti o previste nella località?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
11	Vi sono zone nel sito o attorno ad esso che sono protette da normativa internazionale, nazionale o locale per il loro valore ecologico, paesaggistico, culturale o altro e che potrebbero essere interessate dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale

⁷ Nel caso sia necessario avviare la turbina TG2, al fine di garantire la continuità di produzione di vapore allo stabilimento Solvay, ci sarà una fase transitoria in cui le due turbine sono entrambe in funzionamento. In particolare il carico di TG1 viene impostato al minimo tecnico ambientale per consentire la salita di carico graduale di TG2, una volta che la caldaia GVR2 ha completato la fase di riscaldamento ed è pronta a produrre vapore alle condizioni di processo richieste. A questo punto si procede allo spegnimento di TG1

Domande da prendere in esame		Sì / No Descrivere brevemente	Il progetto potrebbe produrre un effetto significativo? Sì / No Perché?
12	Vi sono altre zone nel sito o attorno ad esso che sono importanti o sensibili per la loro ecologia (ad esempio, zone umide, corsi d'acqua o altri bacini idrici, zona costiera, montagne, foreste o terreni boschivi) che potrebbero essere interessate dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
13	Vi sono zone nel sito o attorno ad esso che sono utilizzate da specie di fauna o di flora protette, importanti o sensibili (ad esempio, per allevamento, nidificazione, foraggiamento, sosta, svernamento, migrazione), che potrebbero essere interessate dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
14	Sono presenti acque interne, costiere, marine o sotterranee nel sito o attorno ad esso che potrebbero essere interessate dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
15	Vi sono zone o caratteristiche con alto valore paesaggistico nel sito o attorno ad esso che potrebbero essere interessate dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
16	Vi sono strade o strutture nel sito o attorno ad esso utilizzate dal pubblico per l'accesso a strutture ricreative o di altro genere, che potrebbero essere interessate dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
17	Vi sono vie di trasporto nel sito o attorno ad esso che potrebbero essere soggette a congestione o che causano problemi ambientali, e che potrebbero essere interessate dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Non si prevedono variazioni nel traffico veicolare rispetto allo stato attuale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Non si prevedono variazioni nel traffico veicolare rispetto allo stato attuale
18	Il progetto viene realizzato in un sito in cui è facilmente visibile da parecchia gente?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
19	Vi sono zone o caratteristiche di importanza storica o culturale nella località o attorno ad essa che potrebbero essere interessate	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale

Domande da prendere in esame		Sì / No Descrivere brevemente	Il progetto potrebbe produrre un effetto significativo? Sì / No Perché?
	dal progetto?	sito industriale	
20	Il progetto si situa in una zona precedentemente non sviluppata in cui vi sarà perdita di terreni prativi?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
21	Vi sono utilizzi di terreni esistenti nel sito o attorno ad esso (ad esempio, abitazioni, giardini, altre proprietà private, industrie, attività commerciali, attività ricreative, spazi pubblici aperti, strutture collettive, attività agricole, silvicole, turistiche, estrattive o minerarie) che potrebbero essere interessati dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
22	Vi sono piani/progetti per futuri utilizzi del terreno nel sito o attorno ad esso che potrebbero essere interessati dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
23	Vi sono zone nel sito o attorno ad esso ad alta densità di popolazione o di costruzioni che potrebbero essere interessate dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
24	Vi sono zone nel sito o attorno ad esso occupate da utilizzi sensibili del terreno (ad esempio, ospedali, scuole, luoghi di culto, strutture collettive) che potrebbero essere interessate dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
25	Vi sono zone nel sito o attorno ad esso che contengono risorse importanti, di alta qualità o con scarsa disponibilità (ad esempio, acque sotterranee, acque superficiali, silvicoltura, agricoltura, pesca, turismo, minerali) che potrebbero essere interessate dal progetto?	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No Il progetto prevede solo il revamping di un impianto esistente e attualmente ubicato all'interno di un sito industriale
26	Vi sono zone nel sito o attorno ad esso che sono già soggette a inquinamento o danno ambientale (ad esempio, dove sono superati gli standard di legge in vigore	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No E' prevista una riduzione dell'impatto ambientale dell'impianto nell'assetto futuro rispetto all'attuale.	<input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No L'impianto non produrrà effetti negativi sull'ambiente in termini di emissioni di inquinanti. E' prevista una riduzione dell'impatto ambientale

Domande da prendere in esame	Sì / No Descrivere brevemente	Il progetto potrebbe produrre un effetto significativo? Sì / No Perché?
		dell'impianto nell'assetto futuro
27 in materia di ambiente) che potrebbero essere interessate dal progetto?	Il progetto è ubicato in una zona soggetta a terremoti, cedimenti, smottamenti, erosioni, inondazioni o condizioni climatiche estreme o avverse (ad esempio, inversioni di temperatura, nebbie, forti venti) che potrebbero far sì che il progetto ponga problemi ambientali?	

Tabella 13 – Screening checklist

5. CONCLUSIONI

Si riporta, nella Tabella 14, la sintesi delle variazioni a valle delle modifiche impiantistiche previste e un confronto tra l'assetto attuale e l'assetto futuro.

Tabella di riepilogo variazioni tra assetto attuale e nuovo assetto				
Temi ambientali		Variazioni SI/NO	Assetto attuale	Nuovo assetto⁸
Consumo di risorse idriche				
<i>Acque di raffreddamento</i>	<i>Portata (mc/anno – mc/giorno)</i>	SI	17.000.000 mc/anno 46.575 mc/giorno	5.600.000 mc/anno 16.800 mc/giorno
<i>Acqua Demi</i>	<i>Portata (mc/anno – mc/giorno)</i>	SI	2.540.000 mc/anno 6.959 mc/giorno	1.775.592 mc/anno 5.040 mc/giorno
<i>Condense di ritorno</i>	<i>Portata (mc/anno – mc/giorno)</i>	SI	1.630.000 mc/anno 4.456 mc/giorno	853.056 mc/anno 2.520 mc/giorno
Produzione di energia (MWh)				
<i>Energia termica</i>	<i>MWh</i>	SI	2.490.000	1.815.334
<i>Energia elettrica</i>	<i>MWh</i>	SI	2.831.633	1.408.800
<i>Vapore prodotto (tot)</i>	<i>t/h</i>	SI	220-465	190-314
Combustibili utilizzati				
<i>GAS NATURALE</i>	<i>Sm³/anno</i>	SI	725.500.000 ⁹	436.492.000
Fonti di emissioni in atmosfera di tipo convogliato				
<i>N. Camini presenti</i>		NO	2	2 (*)
Emissioni in atmosfera di tipo convogliato				
<i>Camino TG1</i>	<i>Portata fumi (Nm³/h)</i>	SI	1.500.000	≤ 1.668.000
	<i>Concentrazione NOx (mg/Nm³)</i>		50 media oraria 40 media giornaliera	≤ 30 media oraria

⁸ I parametri sono calcolati considerando un funzionamento a pieno carico di 8.000 h/anno. Nell'assetto di esercizio previsto la TG2 + caldaia a recupero HRSG-2 saranno in assetto "cold stand-by", da utilizzarsi come back-up in caso di fermata della TG1 e HRSG-1 o in luogo della TG1 in caso di carichi di produzione della Sodiera molto bassi che richiedono una produzione di vapore inferiore al minimo producibile con TG1 e a condizioni economicamente vantaggiose. Qualora sia necessario avviare la turbina TG2, al fine di garantire la continuità di produzione di vapore allo stabilimento Solvay, ci sarà una fase transitoria in cui le due turbine sono entrambe in funzionamento. In particolare il carico di TG1 viene impostato al minimo tecnico ambientale per consentire la salita di carico graduale di TG2, una volta che la caldaia GVR2 ha completato la fase di riscaldamento ed è pronta a produrre vapore alle condizioni di processo richieste. A questo punto si procede allo spegnimento di TG1.

⁹ Dato ottenuto dall'energia immessa con il gas naturale considerando un PCI di 36000kj/Sm³.

Tabella di riepilogo variazioni tra assetto attuale e nuovo assetto				
Temi ambientali		Variazioni SI/NO	Assetto attuale	Nuovo assetto⁸
	<i>Flusso di massa NOx (t/semestre)</i>		220	≤ 200
	<i>Concentrazione CO (mg/Nm³)</i>		20 media oraria	≤ 20 media oraria
<i>Camino TG2^(*)</i>	<i>Portata fumi (Nm³/h)</i>	NO	1.500.000	1.500.000 ^(*)
	<i>Concentrazione NOx (mg/Nm³)</i>		50 media oraria 40 media giornaliera	50 media oraria 40 media giornaliera
	<i>Flusso di massa NOx (t/semestre)</i>		220	220 ^(*)
	<i>Concentrazione CO (mg/Nm³)</i>		20 media oraria	20 media oraria ^(*)
Produzione di rifiuti				
<i>Nuovi codici CER</i>	<i>Quantità prodotte per ogni CER (t/anno)</i>	SI solo relativamente alla fase di cantiere	-	Vedi Tabella 10
Aree di stoccaggio di rifiuti		SI solo relativamente alla fase di cantiere	-	Vedi Allegato 13
Rumore				
Rumore (TG1)		NO	85 dBA@1m	≤ 85 dBA@1m • a 1 m di distanza dai cabinati della TG e del generatore • a 1 m di distanza ed 1,5 m di altezza dal nuovo filtro aspirazione aria

^(*) Nel caso in cui sia necessario avviare la turbina TG2, al fine di garantire la continuità di produzione di vapore allo stabilimento Solvay, ci sarà una fase transitoria in cui le due turbine sono entrambe in funzionamento. In particolare il carico di TG1 viene impostato al minimo tecnico ambientale per consentire la salita di carico graduale di TG2, una volta che la caldaia GVR2 ha completato la fase di riscaldamento ed è pronta a produrre vapore alle condizioni di processo richieste. A questo punto si procede allo spegnimento di TG1.

Tabella 14 – Sintesi delle variazioni

Si evidenzia, dunque, come la modifica in progetto comporti benefici ambientali dovuti principalmente:

- all’assetto di esercizio previsto che prevede la marcia in continuo della sola TG1 +caldaia a recupero HRGS-1, mentre la TG2 + caldaia a recupero HRSG-2 saranno in assetto “cold stand-by”, da utilizzarsi come back-up in caso di fermata della TG1 e HRSG-1 o in caso di carichi di produzione della Sodiera molto bassi che richiedono una produzione di vapore inferiore al minimo producibile con TG1 e a condizioni economicamente vantaggiose;
- ai ridotti consumi idrici, derivanti dalla riduzione dell’utilizzo di acque di raffreddamento e dell’acqua Demi;
- al ridotto consumo di energia elettrica, derivante dalla dismissione della Turbina a Vapore e dall’assetto d’esercizio previsto;
- alla riduzione delle emissioni in atmosfera di ossidi di azoto in virtù:
 - della minore concentrazione di ossidi di azoto nei fumi della TG1 e di conseguenza del flusso di massa, in termini di tonnellate per semestre, inferiore a quanto già prescritto in AIA;
 - dell’emissione da un unico camino nella configurazione di esercizio: TG1 + caldaia a recupero HRSG-1 in marcia / TG2 + caldaia a recupero HRSG-2 in assetto “cold stand-by”, da utilizzarsi come back-up in caso di fermata della TG1 e HRSG-1;
 - dall’emissione ridotta, nelle situazioni che impongano la necessità dell’utilizzo contemporaneo dei due camini¹⁰, nel pieno rispetto dei valori limite attualmente imposti dall’AIA vigente per il camino della TG2 e delle prestazioni di progetto per il camino della TG1;
- al ridotto utilizzo di gas naturale nella configurazione di esercizio;
- agli interventi di mitigazione delle emissioni acustiche, grazie al cabinato chiuso di cui verrà dotata la nuova TG1, che consente di contenere i livelli di rumore nelle condizioni sopra citate;
- agli interventi di installazione delle apparecchiature per i quali si sfrutteranno gli alloggi esistenti.

¹⁰ Nel caso sia necessario avviare la turbina TG2, al fine di garantire la continuità di produzione di vapore allo stabilimento Solvay, ci sarà una fase transitoria in cui le due turbine sono entrambe in funzionamento. In particolare il carico di TG1 viene impostato al minimo tecnico ambientale per consentire la salita di carico graduale di TG2, una volta che la caldaia GVR2 ha completato la fase di riscaldamento ed è pronta a produrre vapore alle condizioni di processo richieste. A questo punto si procede allo spegnimento di TG1