

Dr. Alessandra Barocci <i>barocci@studiosab.it</i> Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

Acciaieria Arvedi S.p.A.

Modifica della Centrale termoelettrica di Trieste

Relazione tecnica descrittiva

Luglio 2019

Dr. Alessandra Barocci barocci@studiosab.it Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

1. INQUADRAMENTO

La Centrale termoelettrica “CET Servola” di Trieste rientra tra le attività IPPC nella categoria degli “Impianti di combustione con potenza termica di combustione di oltre 50 MW”; la Centrale è oggi di proprietà e gestita dalla società *Acciaieria Arvedi S.p.A.*, che nel mese di gennaio 2017 è subentrata nella titolarità dell’area alla Siderurgica Triestina Srl, a sua volta subentrata al precedente gestore Elettra Produzione srl, stante il contratto di cessione del ramo d’azienda del 28/12/2015.

La Centrale è collocata all’interno del complesso siderurgico di Trieste gestito dalla stessa Acciaieria Arvedi S.p.A, noto storicamente col nome di Ferriera di Servola,

L’inizio dell’attività siderurgica nel sito della “Ferriera di Servola” è datato intorno al 1897. Alla fine degli anni ‘80 era stato avviato un programma di risanamento tecnico-economico ed ambientale, che prevedeva, fra l’altro, la trasformazione della fonderia in acciaieria e la realizzazione di una centrale termoelettrica che sfruttasse come combustibile i gas siderurgici prodotti nello stabilimento.

Nell’ambito del programma di risanamento, è stata realizzata dalla società Elettra GLT S.p.A., su un’area di 17.512 m² ubicata in prossimità del confine nord/nord-est del complesso siderurgico, una centrale a ciclo combinato per la produzione di energia elettrica e vapore (CET), di potenza termica complessiva di circa 380 MW e potenza elettrica di 170 MW, che permette la completa utilizzazione dei gas energetici prodotti nell’ambito del ciclo siderurgico.

La Centrale è stata costruita tra il 1999 ed il 2000 ed ha avviato in proprio esercizio nel 2001; come già richiamato nel 2016 è passata alla società Siderurgica Triestina e quindi, a partire dal 2017, all’attuale gestore Acciaieria Arvedi S.p.A.

Durante la fase di rinnovo dell’AIA l’azienda ha deciso di modificare la parte di TG Ansaldo V94.2K da circa 110 MW accoppiato al Generatore elettrico AEN WY21Z–073LLT da 120 MVA con l’installazione del nuovo TG peaker AE64.3A con i relativi accessori di macchina e un nuovo Turbogeneratore AEN WY18Z-066 air-cooled 94 MVA 15 kV, utilizzando tecnologie di ultimissima generazione. Il nuovo TG di fornitura Ansaldo (AEN) AE 64.3A sarà caratterizzato da un’alta efficienza in ciclo aperto (36,32%), e si caratterizza per l’estrema rapidità negli avviamenti da freddo (TBase Load < 10 min), dimensioni ridotte e basse emissioni, la centrale così strutturata potrà essere messa a disposizione del gestore di rete Terna, infatti, per creare un valido strumento di controllo degli sbilanciamenti, il con il D.LGS. 379/2003 si prevede di elaborare un disciplinare che definisca e regoli un nuovo mercato dell’energia, definito Mercato della Capacità. L’autorità per

Dr. Alessandra Barocci <i>barocci@studiosab.it</i> Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

l'energia elettrica con specifica delibera ha richiesto a Terna di proporre un disciplinare per regolare questo mercato e relativo sistema di remunerazione delle unità produttive di nuova realizzazione. Il gestore di rete ha quindi elaborato una proposta di "Disciplina del sistema di remunerazione della disponibilità della capacità produttiva" in cui definisce le regole del Mercato della Capacità; per poter partecipare a questo mercato, si chiede al produttore di energia di mettere a disposizione una riserva programmabile di potenza, connessa alla rete di trasmissione, che garantisce il servizio di dispacciamento su richiesta del gestore Terna.

Il nuovo assetto produttivo permetterà pertanto di continuare la produzione di energia elettrica dal siderurgico con la caldaia GVA e la turbina a vapore (TV) per il sostentamento dello stabilimento siderurgico stesso e dedicando la nuova TG per la produzione di energia elettrica secondo quelli che saranno i nuovi disposti del nascente mercato della capacità.

2. PRODUZIONE

Le attività consistono nella produzione di energia elettrica a partire da combustibili gassosi costituiti dai gas siderurgici (gas COK e gas AFO) forniti dall'adiacente stabilimento siderurgico, che provvede anche alla loro depurazione, e da metano.

Accanto a tale attività l'azienda intende realizzare una centrale di tipo Peaker al posto della Turbina a gas (TG) e del generatore di vapore (GVR).

Produzione Energia elettrica da Gas siderurgici

I gas siderurgici, vengono gestiti mediante il generatore di vapore ausiliario (GVA), che provvede alla produzione del vapore necessario per l'azionamento della turbina a vapore ed al fabbisogno dello stabilimento siderurgico.

Produzione energia elettrica da Peaker

Il progetto prevede l'impiego di una Turbina a gas Ansaldo Energia AE 64.3A di ultima generazione con Turbogeneratore elettrico WY18Z-066 Ansaldo Energia raffreddato ad Aria.

La turbina a gas AE64.3A è una turbina monoalbero con camera di combustione anulare, per applicazioni terrestri, progettata per lavorare sia a 50 Hz che 60 Hz.

Dr. Alessandra Barocci barocci@studiosab.it Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

La AE64.3A garantisce un'efficienza in linea con la Classe F, soddisfa al meglio i requisiti di generazione di energia grazie al suo basso impatto ambientale, flessibilità operativa ed elevate performance, inoltre consente tempi di consegna brevi all'impianto.

SERVOLA: IMPIANTO PEAKER

Il TG di fornitura Ansaldo (AEN) AE 64.3A è caratterizzato da un'alta efficienza in ciclo aperto (36,32%), e si caratterizza per l'estrema rapidità negli avviamenti da freddo (TBase Load < 10 min), dimensioni ridotte e basse emissioni.

Descrizione sintetica dell'impianto

In Allegato 1 è riportato Layout Generale con l'attuale TG Ansaldo Ansaldo V94.2K da circa 110 MW accoppiato al Generatore elettrico AEN WY21Z-073LLT da 120 MVA; in Allegato 2 è riportato il nuovo Layout riferito all'installazione del nuovo TG peaker AE64.3A con i relativi accessori di macchina e il nuovo Turbogeneratore AEN WY18Z-066 air-cooled 94 MVA 15 kV.

Dal layout di allegato 2 si evince che verrà riutilizzato l'attuale camino di bypass nel quale verrà inserito il nuovo sistema SME.

Gestione e funzionamento dell'impianto

Tecnologia prescelta e descrizione dei componenti

Il progetto prevede l'impiego di una Turbina a gas Ansaldo Energia AE 64.3A di ultima generazione con Turbogeneratore elettrico WY18Z-066 Ansaldo Energia raffreddato ad Aria.

La turbina a gas AE64.3A è una turbina monoalbero con camera di combustione anulare, per applicazioni terrestri, progettata per lavorare sia a 50 Hz che 60 Hz.

La AE64.3A garantisce un'efficienza in linea con la Classe F, soddisfa al meglio i requisiti di generazione di energia grazie al suo basso impatto ambientale, flessibilità operativa ed elevate performance, inoltre consente tempi di consegna brevi dell'impianto.

Le principali caratteristiche sono:

- Compressore assiale con 15 stadi con prima schiera di palette orientabili
- 4 stadi turbina
- le pale turbina sono raffreddate con Film Cooling e fabbricate con materiali tecnologicamente avanzati, non è richiesto un sistema di raffreddamento esterno
- tutte le pale statoriche e rotoriche turbina sono sostituibili con il rotore in posizione

Dr. Alessandra Barocci <i>barocci@studiosab.it</i> Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

- camera di combustione anulare con piastrelle sostituibili
- riduttore presente tra il compressore ed il generatore.

La configurazione monoalbero permette alla turbina a gas di trascinare direttamente il suo compressore ed il turbogeneratore elettrico attraverso il riduttore. La combustione del gas naturale avviene nella camera di combustione anulare nel quale sono presenti 24 bruciatori che consentono un'alta efficienza e bassi livelli di emissione di inquinanti del tipo Dry Low NOx eserciti a gas naturale, che ottimizzando la combustione mediante l'utilizzo di un sistema di controllo automatico, garantiscono di ottenere bassi livelli di CO ed NOX. In ragione di queste scelte tecnologiche le emissioni di inquinanti saranno ridotte di oltre il 50% rispetto ai limiti imposti dalle normative vigenti e dalle BAT applicabili.

Il TG utilizza il sistema denominato High Fogging basato sull'umidificazione dell'aria in aspirazione al compressore, utilizzando acqua demi, per consentire di mantenere elevate le prestazioni termodinamiche del TG al variare delle condizioni climatiche (temperatura, umidità) e utilizza piccole quantità di acqua demi.

Il generatore elettrico WY18Z è un generatore raffreddato ad aria, a due poli, tre fasi, con rotore cilindrico ed installato orizzontalmente. E' adatto per installazioni all'interno di edifici (o all'esterno con cabinato) ed è conforme alle normative IEC 60034, ISO (per vibrazioni), UNI-EN ISO per le saldature.

Le principali caratteristiche sono:

- Generatore trifase, due poli con rotore cilindrico
- Raffreddamento in ciclo chiuso con quattro scambiatori aria/acqua
- Auto ventilazione per statore e rotore con fan assiali
- Rotore ricavato da un singolo forgiato
- Isolamento in classe F per statore e rotore
- Avvolgimento rotorico direttamente raffreddato ad aria
- Avvolgimento statorico indirettamente raffreddato ad aria
- Isolamento barre statoriche con resina
- Pacco statore direttamente raffreddato ad aria
- Pacco statore realizzato in lamierini a basse perdite
- Sei terminali posizionati nella parte superiore

Dr. Alessandra Barocci <i>barocci@studiosab.it</i> Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

- Conformità con le normative IEC di riferimento
- Eccitazione di tipo statico

Impianti ausiliari , macchine elettriche e organi di interfaccia con la rete AT.

L'impianto di compressione del gas naturale basato sull'utilizzo di quattro compressori di costruzione Dresser Rand che saranno completamente revisionati, automatizzati e gestiti dal sistema di controllo del TG. Ciascun compressore è in grado di assicurare la produzione di 10.000 Nm³/h di gas naturale alla pressione di 25 bar(a) in accordo alle specifiche di AEN costruttore del TG peaker.

Per quanto riguarda gli altri impianti ausiliari: produzione aria compressa, antincendio, produzione e accumulo acqua demi, impianto acqua di raffreddamento verranno riutilizzati gli impianti esistenti di centrale.

Verrà riutilizzato il trasformatore elevatore esistente (15kV/130kV) previa manutenzione e prove elettriche e verrà revisionato l'interruttore di macchina e sostituito il sistema di sincronizzazione e tutte le protezioni elettriche di montante.

Infine verranno testati e revisionati tutti i sistemi di alimentazione elettrica (10 kV e 400 V) che alimentano tutti gli ausiliari d'impianto.

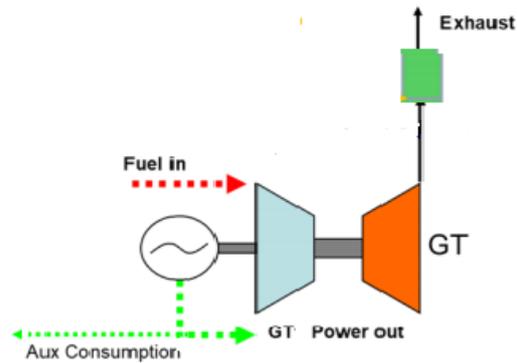
Materie prime e ausiliarie

La materia prima con cui è alimentata la turbina a gas è il Gas Naturale distribuito dalla rete Nazionale, vengono inoltre utilizzati, in ciclo chiuso, differenti oli minerali o sintetici per sistemi ausiliari:

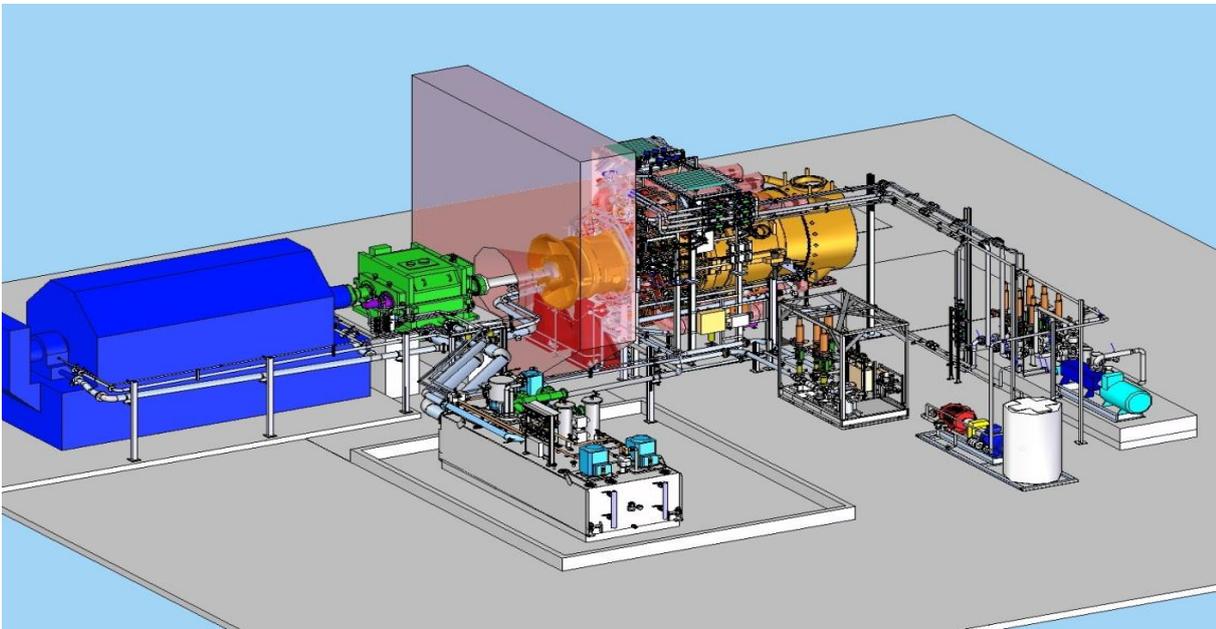
- Olio di lubrificazione: olio minerale VG32 costituito da una miscela di idrocarburi saturi, in accordo agli standard Ansaldo Energia
- Olio idraulico: caratteristiche in accordo agli standard Ansaldo Energia ed alle normative: DIN 51524-2-HLP 46 ISO-L-HM 46 acc. ISO 3498

Dr. Alessandra Barocci barocci@studiosab.it Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

Schema funzionamento IMPIANTO PEAKER

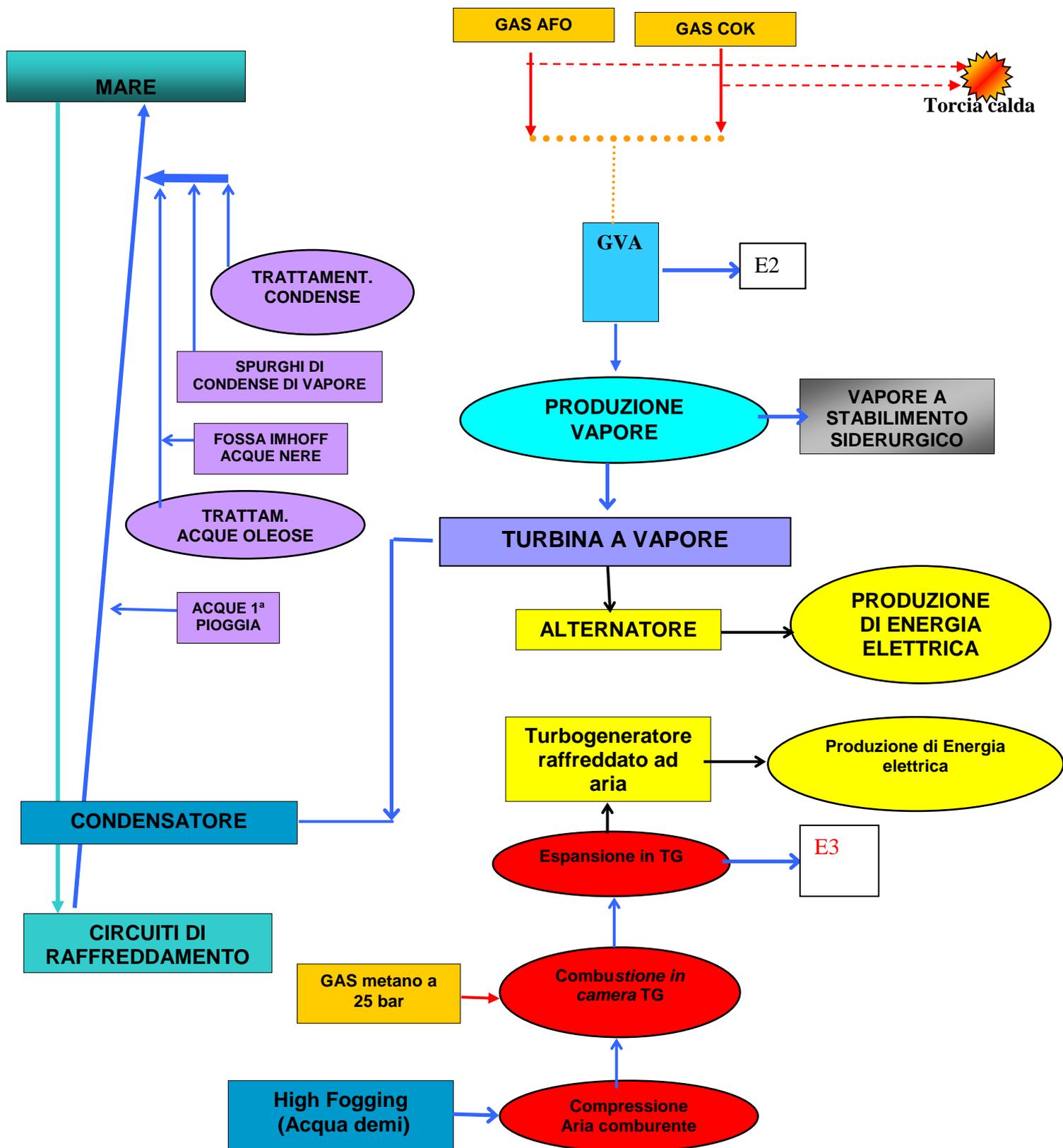


Rappresentazione 3D del nuovo TG peaker, alternatore e ausiliari di turbina



Dr. Alessandra Barocci barocci@studiosab.it Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

SCHEMA DEI PROCESSI DI CENTRALE CON NUOVO ASSETTO



Dr. Alessandra Barocci <i>barocci@studiosab.it</i> Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

3. EMISSIONI IN AMBIENTE

Il maggiore impatto ambientale potenziale della Centrale è associato alle emissioni atmosferiche provenienti dai processi di combustione. Gli inquinanti presenti negli aeriformi di processo sono caratteristici dei combustibili gassosi siderurgici (polveri, ossidi di zolfo, ossidi di azoto, IPA) o della combustione (ossidi di azoto, monossido di carbonio).

Gli altri inquinanti monitorati nei fumi sono presenti in concentrazioni trascurabili (diossine) o addirittura inferiori ai limiti di rivelabilità analitici (benzene, metalli pesanti).

I livelli di concentrazioni di inquinanti presenti nello scarico idrico e imputabili alle attività industriali sono talmente bassi da non essere rilevabili analiticamente. Gli inquinanti rilevati allo scarico finale (cloruri, solfati, COD, solidi sospesi) sono caratteristici della qualità delle acque prelevate a mare che vengono restituite di fatto inalterate al corpo recettore.

Tutti gli inquinanti emessi in aria e acqua rientrano ampiamente nei limiti stabiliti dalle vigenti normative in campo ambientale.

Le attività della Centrale non danno origine a emissione di sostanze odorogene.

Per quanto concerne l'emissione di rumore verso l'esterno, l'Azienda ha implementato nell'ambito della costruzione della Centrale i più moderni sistemi di prevenzione e di contenimento del rumore alla sorgente. Una volta avviato l'esercizio produttivo l'Azienda ha adottato ulteriori sistemi di contenimento (tamponamenti, barriere fonoassorbenti e fonoisolanti, etc) per specifiche sorgenti che si erano rilevate critiche durante le fasi di esercizio. Allo stato attuale non vi sono criticità per quanto riguarda il disturbo arrecato ai recettori sensibili della zona.

La produzione di rifiuti all'interno del sito è principalmente rappresentata dai fanghi dal trattamento delle condense dei sistemi di compressione, che sono integralmente destinati a recupero

Inoltre il prelievo di acqua di mare comporta la produzione di rifiuti di natura prevalentemente organico-biologica (alghe, mitili, molluschi, etc), oltre che materiali vari (plastiche, gomme, pezzi di legno etc), provenienti dalla vagliatura meccanica (passaggio su vaglio) delle acque prelevate a mare.

Emissioni in atmosfera

Dr. Alessandra Barocci barocci@studiosab.it Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

EMISSIONE	PROVENIENZA		PORTATA [Nm ³ /h]	DURATA [h/g]	INQUINANTI	VALORE LIMITE mg/Nmc
	Sigla	Descrizione				
E3	A1	Fumi esausti centrale Peaker	620.000	discontinua	CO	20
					NOx	30
					NH3	-
					SO2	0
					COT	-
					polveri	5

Risorse idriche ed energetiche

Consumo acqua demineralizzata per High Fogging circa 2.5 kg/s, consumo elettrico ausiliari del treno di potenza è circa 400 kW.

Emissioni idriche

E' prevista la raccolta dell'acqua di lavaggio del compressore aria e l'invio all'impianto di trattamento esistente. Si ipotizza che la quantità massima di acqua da trattare corrisponda a 150-200 m³/anno.

Emissioni sonore

Il livello medio garantito di pressione sonora ponderato A emesso dai nuovi componenti forniti da Ansaldo Energia, misurato a 1 m dai componenti o dai relativi cabinati insonorizzanti alla quota di 1,5 m sopra il livello del terreno, è 85 dB(A). Il livello sonoro che sarà assicurato fuori dal cabinato e al camino di bypass sarà di 55 dB(A) attraverso interventi mirati di contenimento delle emissioni sonore.

Dr. Alessandra Barocci barocci@studiosab.it Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

4. MONITORAGGI AMBIENTALI

La Centrale ha adottato per le proprie emissioni in atmosfera dei sistemi di monitoraggio in continuo (SME), certificati e tarati, che consentono di avere i valori dei principali inquinanti emessi in tempo reale e con completa copertura dei tempi di funzionamento dell'impianto.

Tali monitoraggi sono integrati con delle campagne analitiche periodiche che sono fatte svolgere a ditte esterne riconosciute e specializzate nel settore dei monitoraggi ambientali.

La Centrale fa inoltre svolgere campagne analitiche periodiche sulle acque industriali scaricate a mare e sui rifiuti prodotti e destinati allo smaltimento.

In passato sono inoltre state condotte campagne di biomonitoraggio degli inquinanti atmosferici, studi sugli effetti dello scarico a mare, e campagne di misura finalizzate alla caratterizzazione dell'impatto acustico presso i recettori potenzialmente sensibili posti all'esterno della Centrale.

5. STATO DI ATTUAZIONE DELLE MIGLIORI TECNOLOGIE DISPONIBILI

Col termine "Migliori Tecnologie Disponibili", note anche come MTD o BAT (*Best Available Techniques*), si definiscono le tecniche impiantistiche, di controllo e di gestione che - tra quelle tecnicamente realizzabili ed economicamente sostenibili per ogni specifico contesto - garantiscono bassi livelli di emissione di inquinanti, l'ottimizzazione dei consumi di materie prime, prodotti, acqua ed energia e un'adeguata prevenzione degli incidenti.

Il documento che costituisce il riferimento vigente ai fini della definizione delle BAT applicabili per la Centrale è la Decisione di Esecuzione (UE) 2017/1442 della Commissione del 31 luglio 2017, che stabilisce le Conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT Conclusion), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, per i grandi impianti di combustione.

La Centrale Acciaieria Arvedi di Trieste è di recente costruzione (2000) e nel panorama degli impianti termoelettrici nazionali si pone come un impianto all'avanguardia per le soluzioni tecnologiche adottate e per le risorse che sono state attribuite per la gestione degli impatti ambientali dei propri processi.

La Centrale ha l'importante funzione del recupero energetico ad alta efficienza dei gas siderurgici che residuano dai processi siderurgici dell'adiacente stabilimento Ferriera di Servola e con il nuovo assetto anche la funzione di centrale peaker per la stabilizzazione dell'energia elettrica nazionale.

Dr. Alessandra Barocci <i>barocci@studiosab.it</i> Cell. 329 4145297	Ufficio: Via Paolo VI, 26 – Salò (BS) Tel. e Fax. 0365 514121
Codice Fiscale: BRCLSN66L56E785P	Partita IVA: 02046540981
SC&F Consulting SRL	Partita IVA e CF: 04265250276

La combustione controllata nei moderni impianti di Centrale di tali gas fa in modo che vi sia un elevato rendimento energetico nel recupero dell'energia chimica dei gas e che al contempo si evitino episodi di combustione non controllata in torcia delle quote parte di gas non assorbibili dallo stesso ciclo siderurgico con notevole incremento dell'inquinamento atmosferico.

I gas siderurgici vengono forniti alla Centrale già depurati dallo stabilimento siderurgico che ha adottato idonei dispositivi di depolverazione, di decatramazione e di desolfurazione.

La composizione dei gas siderurgici forniti viene periodicamente verificata sulla linea di fornitura tramite gascromatografi al fine di garantire la conformità alle specifiche di fornitura dei gas; la bassa presenza di inquinanti viene verificata ai camini di processo attraverso sia dispositivi di monitoraggio in continuo che campagne periodiche.

Bassi valori di inquinanti presenti nei gas ricevuti dallo stabilimento siderurgico determinano infatti bassi valori di inquinanti emessi ai camini della Centrale.

In caso di forniture di gas che presentano valori anomali di inquinanti, la Centrale determina la riduzione immediata, fino all'eventuale sospensione, della fornitura di gas siderurgici fino a nuovo raggiungimento degli standard di accettabilità del gas.

I sistemi depurativi adottati dallo stabilimento siderurgico hanno effetto di abbattimento sugli inquinanti primari de gas, ossia sugli inquinanti tipici della composizione dei gas stessi (polveri, zolfo, benzene, IPA, metalli, diossine).

Per quanto riguarda gli inquinanti secondari, ossia quelli che si generano durante i processi di combustione (ossidi di azoto) la Centrale ha adottato opportuni sistemi mitigativi consistenti nell'iniezione di vapore nella miscela combustibile a monte dei bruciatori della TG, al fine di abbassare la temperatura di fiamma e contenere lo sviluppo degli NO_x termici.

E' stato verificato l'allineamento delle BAT alla Decisione di esecuzione UE 2017/1442 del 31/07/17 pubblicate in data 17/08/17 sulla gazzetta Ufficiale Europea per la nuova sezione Peaker ed è emerso il completo adeguamento alle stesse.