

RELAZIONE TECNICA DEI PROCESSI PRODUTTIVI

Il progetto della centrale termoelettrica a ciclo combinato di Gissi e delle relative opere connesse ha ricevuto parere positivo di compatibilità ambientale con decreto DEC/DSA/2004/0019 del 18/3/2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio (nel seguito Decreto di Pronuncia di Compatibilità Ambientale).

La relativa costruzione ed esercizio è stata autorizzata dal Ministero delle Attività Produttive con decreto N°55/01/2004 del 02/04/2004 (nel seguito Decreto Autorizzativo).

Nel dicembre 2004 sono iniziati i lavori preparatori del sito e di costruzione della centrale.

In data 29/06/2008 l'Unità 1 della centrale ha effettuato il primo parallelo con la rete elettrica nazionale.

L'Unità 2 ha invece effettuato il primo parallelo in data 12/09/2008.

Sono attualmente in corso le prove funzionali per la messa a regime dell'impianto.

Al momento, pertanto, non si dispone ancora di dati storici di funzionamento su base annuale. Sono peraltro disponibili i primi dati di esercizio che, pur significativi, sono da considerarsi preliminari e dovranno essere confermati e completati in fase di collaudo (che sarà effettuato all'ultimazione della messa a regime) e di esercizio dell'impianto.

Descrizione Tecnica

La centrale è costituita da due unità di produzione indipendenti in ciclo combinato ad elevata efficienza, alimentate a gas naturale.

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti:

- Potenza termica nominale: 1430 MW alle condizioni ambientali di progetto ($T = 15^{\circ}\text{C}$, umidità relativa = 80%). Potenza elettrica complessiva: 840 MW ai morsetti di macchina dei generatori ed alle condizioni ambientali di progetto.

I valori di potenza termica nominale e di potenza elettrica nominale qui indicati (da confrontare con i valori di “circa 1300 MW” - potenza termica nominale - e di “circa 760 MW” - potenza elettrica - riportati nel Decreto Autorizzativo) sono il risultato dell’evoluzione delle caratteristiche delle turbine a gas, intercorsa tra la data del sopraccitato decreto e la data di aggiudicazione da parte di ABRUZZOENERGIA SpA degli ordini per la costruzione della centrale.

E’ da notare, altresì, che questa evoluzione tecnologica (particolarmente evidente nel modello di turbina a gas adottato nella centrale di Gissi: Alstom GT 26B) è andata di pari passo con un significativo miglioramento delle “performance” ambientali degli impianti, determinato essenzialmente da:

- il miglioramento dei rendimenti elettrici, con conseguente riduzione dei fattori di emissione specifica per unità di energia prodotta (la centrale di Gissi presenta un fattore di emissione specifica di CO_2 di 349 g/kWh, inferiore rispetto al valore di 353 g/kWh indicato sul Decreto di Pronuncia di compatibilità Ambientale);
 - l’estensione della capacità di modulazione di carico degli impianti, con conseguente riduzione del cosiddetto minimo tecnico ambientale (minimo carico di impianto al quale è possibile il rispetto dei limiti di emissione in atmosfera). A questo proposito la centrale di Gissi ha implementato delle soluzioni tecniche per ridurre tale valore ad un carico inferiore al 50% del carico nominale, al fine di ridurre il fattore di utilizzo al massimo carico dell’impianto.
 - Il miglioramento del controllo della combustione. La centrale di Gissi, in particolare, essendo basata, come detto, su turbine a gas Alstom GT26B, adotta un sistema di combustione a due stadi (“stage combustion”: si veda al riguardo la descrizione della Fase 2 in questa Relazione Tecnica) in grado di effettuare il migliore controllo dei parametri di combustione e delle relative emissioni in ogni condizione di carico dell’impianto. Per effetto di tale tecnologia la centrale di Gissi è in grado di raggiungere da subito il valore di emissione di 30 mg/Nm^3 per gli NO_x (che il Decreto Autorizzativo richiedeva solo a partire dalla prima revisione straordinaria del macchinario) e, conseguentemente, di ridurre il quantitativo annuo di emissioni di NO_x a 1.043 t, rispetto al valore di 1.608 t indicato nel Decreto di Pronuncia di Compatibilità Ambientale (quantitativi riferiti ad un funzionamento di 8.000 ore/anno alla massima capacità produttiva).
- Due unità produttive della medesima potenza, costituite ciascuna da un turbogas, un alternatore ed una turbina a vapore accoppiati sullo stesso asse, un generatore di vapore a recupero, un trasformatore elevatore di tensione e gli ausiliari vari necessari per il funzionamento dell’impianto. È inoltre presente un impianto di produzione di

acqua demineralizzata ad osmosi inversa e scambio ionico che produce l'acqua per entrambe le unità.

- Principali materie prime: gas naturale, prelevato mediante uno stacco dal metanodotto nazionale di Snam Rete Gas.
- Periodicità di funzionamento: continua.
- Tempi di avviamento: circa 2 ore e 30' per un avviamento da freddo fino alla massima potenza. A tale proposito evidenziamo che la tecnologia adottata nella centrale di Gissi, basata su treno di potenza Alstom Power con turbina a gas GT26B in configurazione singolo albero non necessita di caldaia ausiliaria di avviamento.
- Tempi di arresto: circa 35' partendo dalla massima potenza fino all'apertura dell'interruttore di macchina.
- Data di installazione: estate 2008 (messa in esercizio con esecuzione del primo parallelo con la rete elettrica nazionale della prima unità).
- Nome del costruttore: Alstom Power per i treni di potenza (turbogas, turbine a vapore, generatori elettrici, generatori di vapore a recupero), Tamini per i trasformatori elevatori.
- Manutenzioni programmate: circa ogni 6000 ore equivalenti di funzionamento, ovvero, considerando il normale esercizio ipotizzato, indicativamente ogni 11 mesi. La durata può variare da pochi giorni in caso di sola ispezione per appurare lo stato delle macchine, fino a 4 settimane per la sostituzione delle parti calde del turbogas.

Descrizione delle fasi del ciclo produttivo

L'impianto è costituito da due unità identiche per la produzione di energia elettrica, ciascuna dotata dei propri sistemi ausiliari principali dedicati. Il sistema di trattamento dell'acqua invece è unico per l'intero impianto.

Nel diagramma delle fasi (allegato A.25) le due unità produttive sono state raggruppate in modo da rappresentare un diagramma di flusso unico per l'intera centrale.

Tutti i dati numerici relativi agli ingressi ed uscite delle varie fasi sono riferiti alle condizioni ambientali di progetto ($T = 15^{\circ}\text{C}$, umidità relativa = 80%). Per quanto riguarda le quantità di reagenti chimici indicate nel presente allegato e nel diagramma delle fasi (Allegato A.25) si evidenzia che i valori riportati rappresentano i dati di progetto, dovuti ad una stima della qualità dell'acqua in ingresso prelevata dal depuratore consortile; il consumo reale potrebbe subire variazioni a causa della variabilità delle qualità dell'acqua stessa.

Fase 1: Stazione di Riduzione

È alimentata dalla rete nazionale di trasporto del gas naturale (SNAM Rete Gas) ed ha lo scopo di adeguare le caratteristiche di pressione e temperatura del gas ai valori richiesti per il suo utilizzo in centrale. È composta sia da valvole di riduzione della pressione sia da compressori che entrano in servizio rispettivamente quando la pressione del gas prelevato dalla rete è superiore od inferiore al valore richiesto dalle apparecchiature della centrale. Sono inoltre presenti due preriscaldatori antirugiada alimentati da una parte del gas naturale stesso, di cui uno solo in funzione mentre il secondo è di riserva. Questi preriscaldatori hanno il compito di riscaldare il gas prima di abbatterne la pressione onde evitare la formazione di condense. Sono quindi in funzione solamente quando la pressione del gas prelevato dalla rete è elevata per cui si avrebbe il rischio di formazione di condense durante l'espansione.

Ingressi: 28,9 kg/s di gas naturale nelle condizioni di progetto dalla rete nazionale di trasporto.

allegato B.18 – relazione tecnica

Uscite: 0,04 kg/s di gas naturale verso la Fase 13,
28,86 kg/s di gas naturale verso la Fase 2.

Fase 2: Turbine a Gas

Nelle turbine a gas l'energia chimica contenuta nel combustibile (gas naturale ad una pressione di circa 50 bar) viene trasformata, tramite combustione con l'aria, compressa ad una pressione di circa 30 bar, in energia meccanica che mette in rotazione le turbine a gas stesse e gli alternatori.

Nell'impianto di Gissi le turbine a gas sono del tipo Alstom GT 26B ed adottano, uniche sul mercato, un sistema di combustione sequenziale che consente un migliore rendimento, specialmente ai carichi parziali, nonché un migliore controllo dei parametri di combustione ed una minimizzazione delle emissioni ai carichi parziali. In pratica a differenza delle altre turbine che presentano un'unica camera di combustione posizionata fra il compressore e la turbina, nella macchina Alstom è presente una prima camera di combustione a valle del compressore, a cui segue uno stadio di espansione della turbina; a valle di questo è presente una seconda camera di combustione che utilizza come comburente i fumi in uscita dal primo stadio di turbina e ne reinnalza la temperatura per mezzo di una seconda combustione con gas metano. Seguono poi ulteriori 4 stadi di espansione della turbina.

Le turbine a gas sono inoltre dotate, nella camera filtri, di un sistema fogging alimentato da acqua demineralizzata. Quest'ultimo è un sistema che permette, durante i mesi estivi, di incrementare la potenza ed il rendimento delle turbine a gas, e quindi dell'intero ciclo produttivo, per mezzo della nebulizzazione di acqua all'interno della camera filtri. In questo modo l'acqua evapora e si miscela con l'aria aspirata dal compressore, andando a raffreddarla, aumentandone la densità ed avvicinando così la sua temperatura a quella ottimale per la quale le turbine stesse sono progettate.

Ingressi: 28,86 kg/s di gas naturale dalla Fase 1,
Aria prelevata dall'ambiente per mezzo di una camera filtri,
~5.500 t/anno di acqua per fogging e lavaggio compressore dalla Fase 11.

Uscite: 536 MW di potenza meccanica verso la Fase 6,
1247 kg/s di fumi caldi (contenenti circa 864 MW di potenza termica) verso la Fase 3.

Fase 3: Generatori di Vapore a Recupero

Nei generatori di vapore a recupero l'energia termica residua contenuta nei fumi delle turbine a gas viene ceduta all'acqua alimento delle caldaie ed utilizzato per la produzione di vapore surriscaldato a tre livelli di pressione che viene inviato alle turbine a vapore. I fumi vengono così raffreddati prima del loro scarico in atmosfera.

All'interno dei generatori di vapore a recupero, di tipo orizzontale a circolazione naturale, è installato, nella sezione in cui le temperature dei fumi sono ottimali per il suo funzionamento, un sistema catalitico per assicurare il controllo delle emissioni di CO anche ai bassi carichi.

Nei generatori di vapore a recupero non avviene combustione, bensì solo scambio termico.

Ingressi: 1247 kg/s di fumi caldi (contenenti circa 897 MW di potenza termica) dalla Fase 2,
224 kg/s di acqua dalla Fase 5,
Additivi chimici per il controllo dei parametri dell'acqua.

Uscite: 1247 kg/s di fumi raffreddati scaricati in atmosfera attraverso il camino,

allegato B.18 – relazione tecnica

Vapore surriscaldato a tre livelli di pressione, contenente circa 832 MW di potenza termica, verso la Fase 4,
8 m³/h circa di acqua scaricata verso la Fase 10,
Vapore, evaporato dagli spurghi, rilasciato in atmosfera.

Fase 4: Turbine a Vapore

Le turbine a vapore, montate in configurazione monoalbero con le turbine a gas ed i generatori elettrici, sfruttano il vapore ad alta pressione e temperatura prodotto nella Fase 3 e lo fanno espandere fino ad una pressione assoluta di circa 80 mbar trasformando l'energia in esso contenuta in energia meccanica che mette in rotazione le turbine stesse e gli alternatori.

Ingressi: Vapore surriscaldato a tre livelli di pressione, contenente circa 832 MW di potenza termica, dalla Fase 4.

Uscite: 310 MW di potenza meccanica verso la Fase 6,
224 kg/s di vapore saturo verso la Fase 5.

Fase 5: Condensatori ad Aria

I condensatori ad aria a circolazione forzata hanno il compito di condensare mediante raffreddamento il vapore saturo in uscita dalle turbine a vapore. Il mezzo di scambio è l'aria ambiente alla quale viene ceduto il calore latente contenuto nel vapore, che viene così trasformato in acqua condensata.

Ingressi: 224 kg/s di vapore saturo dalla Fase 5,
circa 8 m³/h di acqua di reintegro del ciclo.

Uscite: 224 kg/s di acqua verso la Fase 3,
482 MW di potenza termica ceduta all'aria.

Fase 6: Generatori Elettrici

L'energia meccanica di rotazione delle turbine a gas e delle turbine a vapore viene trasformata in energia elettrica mediante i generatori elettrici i cui alberi ruotano solidalmente con quelli delle turbine.

Ingressi: 846 MW di potenza meccanica dalle Fasi 2 e 4.

Uscite: 837 MW di potenza elettrica verso le Fasi 7 e 8,
potenza termica verso la Fase 19.

Fase 7: Trasformatori Elevatori

Mediante opportuni trasformatori elevatori l'energia elettrica prodotta dagli alternatori in media tensione (21 kV) viene elevata ad una tensione di circa 380 kV ed immessa nella rete nazionale di alta tensione per la sua trasmissione.

Ingressi: circa 823 MW di potenza elettrica dalla Fase 6.

Uscite: circa 821 MW di potenza elettrica verso la rete di trasmissione nazionale.
potenza termica verso la Fase 19.

Fase 8: Sistemi Elettrici Ausiliari

I sistemi elettrici ausiliari hanno il compito di fornire energia al corretto valore di tensione a tutti i componenti ausiliari della centrale quali pompe, ventilatori, sistemi di controllo, sistemi di condizionamento, sistemi antincendio, sistemi di trattamento dell'acqua, illuminazione, ecc.

Ingressi: 16,4 MW di potenza elettrica dalla Fase 6.

allegato B.18 – relazione tecnica

Uscite: circa 16,4 MW di potenza elettrica verso gli ausiliari di centrale.

Fase 9: Pretrattamento

La Centrale di Gissi approvvigiona le acque necessarie al proprio funzionamento dal depuratore consortile. Dette acque, per effetto dei processi adottati nel depuratore e per effetti legati alla stagionalità, possono presentare variazioni nelle proprie caratteristiche fisico chimiche (in particolare contenuto di solidi e di componenti organiche). Per questo motivo e per garantire in ogni circostanza il corretto funzionamento degli impianti di demineralizzazione (fase 11) e Zero Discharge (fase 13) è stato installato un opportuno sistema di trattamento delle acque. Tale sistema è costituito da un chiariflocculatore che alimenta una filtropressa, da una sezione di filtri multimedia e da una sezione di ultrafiltrazione. La filtropressa raccoglie e separa dall'acqua i fanghi in essa contenuti; la loro quantità, ancorché modesta, non è a priori quantificabile con precisione, in quanto dipende unicamente dalla qualità dell'acqua in ingresso alla centrale prodotta dal depuratore. Il controlavaggio periodico dei filtri multimedia e della sezione di ultrafiltrazione, necessario per la pulizia dei filtri stessi, viene riciclato nel sistema di pretrattamento e non è quindi fonte diretta di residui da scaricare.

Ingressi: 96.000 m³/anno di acqua dal depuratore consortile,
0,03 m³/h di acqua dalla Fase 13,
eventuale acqua piovana,
eventuale acqua dal pozzo di emergenza,
additivi chimici.

Uscite: circa 96.000 m³/anno di acqua verso la Fase 10,
fanghi verso la Fase 15.

Fase 10: Vasca Raccolta + Antincendio

La vasca di raccolta, della capacità di 1.500 m³, costituisce lo stoccaggio di acqua per la centrale. In particolare 1.000 m³ sono dedicati unicamente al sistema antincendio e non sono pertanto utilizzabili per il processo produttivo, mentre i rimanenti 500 m³ sono per l'acqua destinata al successivo trattamento.

Ingressi: 12 m³/h di acqua dalla Fase 9,
16,3 m³/h di acqua recuperata dalla Fase 13,
additivi chimici.

Uscite: 28,3 m³/h di acqua verso la Fase 11,
fanghi verso la Fase 15.

Fase 11: Demineralizzazione

Il sistema di demineralizzazione serve a produrre l'acqua demineralizzata con caratteristiche fisiche e chimiche idonee al suo utilizzo per il processo produttivo e per gli altri usi di centrale. Il sistema è costituito da una sezione di filtri multimedia, una sezione di filtri a carboni attivi per bloccare l'eventuale contenuto organico non intercettato dal pretrattamento, una sezione ad osmosi inversa protetta da filtri a cartuccia (che garantisce le prestazioni migliori in relazione tipologia di acqua in ingresso alla centrale di Gissi) ed una sezione a letto misto. Sono inoltre presenti due serbatoi da 900 m³ ciascuno per lo stoccaggio dell'acqua demineralizzata, necessari per far fronte ai picchi di domanda della centrale.

Il principale utilizzo dell'acqua demineralizzata, durante il normale esercizio, è il reintegro degli spurghi del generatore di vapore a recupero.

allegato B.18 – relazione tecnica

Ingressi: 28,3 t /h di acqua dalla Fase 10,
additivi chimici.

Uscite: circa 7.400 t /anno di acqua verso la Fase 12,
8 t /h verso la Fase 13,
13,8 t/h verso la Fase 5.

Fase 12: Utilizzi di Centrale

In questa fase sono raggruppati gli utilizzi discontinui di acqua demineralizzata che la centrale presenta, quali ad esempio l'utilizzo per il laboratorio chimico, la diluizione dei reagenti, la pulizia periodica dei macchinari. Trattandosi di consumi discontinui ed influenzati da numerosi fattori la loro quantificazione non è stimabile. Si tratta comunque di portate trascurabili rispetto al ciclo idrico dell'impianto e che comunque vengono recuperate dal sistema zero discharge (Fase 13).

Ingressi: acqua dalla Fase 11.

Uscite: acqua da recuperare verso la Fase 13.

Fase 13: Zero Discharge

L'impianto zero discharge installato nella centrale di Gissi è progettato per il recupero ed il riutilizzo delle acque reflue dal processo produttivo in modo da eliminare lo scarico in ambiente di effluenti liquidi e minimizzare il fabbisogno idrico della centrale . Esso tratta i seguenti effluenti:

- acque meteoriche;
- scarichi potenzialmente oleosi;
- spurghi del generatore di vapore a recupero;
- drenaggi e scarichi puliti del processo;
- acque acide/alcaline;
- concentrato del sistema ad osmosi inversa dell'impianto di demineralizzazione (contenuto nella Fase 11).

Le acque meteoriche, provenienti dal dilavamento di strade e piazzali e dai pluviali degli edifici, sono raccolte nella vasca di prima pioggia. Da qui, per mezzo di pompe, sono inviate al disoleatore e quindi alla vasca delle acque meteoriche pulite (vasca di seconda pioggia). Dalla vasca di seconda pioggia le acqua meteoriche, sempre per mezzo di pompe, sono inviate al sistema di pretrattamento (Fase 9) dove sono recuperate per il loro utilizzo nel processo produttivo.

Gli scarichi potenzialmente oleosi sono collettati in una rete dedicata che raccoglie le acqua di dilavamento di tutte le piazzole e zone dell'impianto dove, trovandosi i vari macchinari e le apparecchiature della centrale, vi è la possibilità di fuoriuscita di olio. Questa rete scarica l'acqua nel disoleatore dove viene trattata assieme alle acqua meteoriche ed, assieme a queste, reinviata al sistema di pretrattamento per il suo recupero. Per quelle zone dell'impianto poste al di sotto della quota zero sono state create apposite tubazioni in pressione, alimentate da pompe di sentina, che raccolgono le eventuali acque sversate e le inviano al disoleatore.

Gli spurghi caldi provenienti dai generatori di vapore a recupero (Fase 3) e dal ciclo termico vengono convogliati, mediante tubazioni in pressione dedicate, ad un serbatoio di raccolta. Da qui, dopo essere stati raffreddati per mezzo di appositi aerotermini e filtrati attraverso filtri multimedia dedicati, vengono convogliati alla vasca di raccolta (Fase 10), dove si mescolano con l'acqua proveniente dal sistema di pretrattamento (Fase 9).

allegato B.18 – relazione tecnica

I drenaggi e gli scarichi del processo che non corrono il rischio di essere inquinati da sversamenti di oli sono raccolti da una rete dedicata e per mezzo di questa collettati alla vasca di seconda pioggia dove si uniscono alle acque meteoriche pulite e recuperate al trattamento assieme a queste ultime.

Le acque acide e/o alcaline sono costituite principalmente dagli effluenti provenienti dallo scarico del sistema di rigenerazione delle resine dei letti misti contenuti nella Fase 11, dall'acqua proveniente dalla periodica pulizia dei bacini di contenimento degli additivi chimici e del locale batterie, dagli scarichi del laboratorio chimico e dal pozzetto della piazzola di scarico dei reagenti chimici. Tali acque sono inviate, per mezzo di una rete dedicata, ad una vasca di neutralizzazione e diluizione, nella quale vengono alimentate piccole quantità di acido cloridrico o soda caustica per correggere il pH e da qui, una volta raggiunti gli opportuni parametri chimici, sono convogliate alla vasca finale acque reflue.

Il concentrato, prodotto dal sistema di demineralizzazione ad osmosi inversa, viene trattato con un secondo sistema ad osmosi inversa dedicato, il cui permeato viene inviato al serbatoio di raccolta (Fase 10) per il recupero. Il concentrato di quest'ultimo sistema ad osmosi inversa viene invece inviato alla vasca finale delle acque reflue dove si unisce all'acqua trattata nella vasca di neutralizzazione.

L'acqua raccolta nella vasca delle acque reflue viene trattata per mezzo di un sistema di cristallizzazione alimentato da gas naturale che, facendola evaporare, recupera l'acqua e la reinvia alla vasca di raccolta (Fase 10) per il suo successivo trattamento e recupero. Il residuo salino di questo processo viene raccolto per mezzo di un filtro ed inviato alla Fase 15 per il suo smaltimento. Per riscaldare l'acqua da evaporare si è preferito installare una caldaia a gas naturale dedicata, anziché spillare vapore dal processo produttivo, poiché questa soluzione impiantistica garantisce, al sistema di cristallizzazione, la continuità di funzionamento anche quando le unità produttive sono ferme.

Ingressi: 0,04 kg/s di gas naturale dalla Fase 1,
8 m³/h di spurghi dalla Fase 3,
8 m³/h di acqua dalla Fase 11
acqua da recuperare dalla fase 12, additivi chimici.

Uscite: 0,03 m³/h verso la Fase 9,
16 m³/h verso la Fase 10,
1,0 kg/s di fumi verso l'atmosfera,
sali verso la Fase 15.

Fase 14: Manutenzione ed Esercizio

Rappresenta le normali attività di manutenzione ed esercizio necessarie per il corretto ed affidabile funzionamento in sicurezza della centrale.

Ingressi: oli e parti di ricambio.

Uscite: rifiuti verso la Fase 15.

Fase 15: Gestione Rifiuti

I rifiuti prodotti con continuità dalla Centrale di Gissi saranno i seguenti:

- oli esausti inviati al Consorzio Smaltimento Oli Usati;
- residui provenienti dalla pulizia periodica del sistema di filtrazione degli oli e del disoleazione, anch'essi inviati al Consorzio Smaltimento Oli Usati;
- residui solidi della pulizia e sostituzione dei filtri per l'aria aspirata dai turbogas;
- acque di lavaggio dei compressori delle turbine a gas (stimati circa 30 m³/mese);

allegato B.18 – relazione tecnica

- rifiuti provenienti dalla normale attività di pulizia e manutenzione, come stracci, coibentazioni, residui metallici e residui plastici;
- normali rifiuti dovuti alla pulizia ed alle attività di ufficio;
- ricambi di resine, filtri e membrane;
- eventuali scarichi sporadici, trattenuti e smaltiti tramite operatori autorizzati;
- residuo salino proveniente da impianto zero discharge, Fase 13 (stimate circa 160 t/anno).

Le quantità dei rifiuti sopracitati risultano influenzate da molteplici fattori (esigenze tecnologiche, grado di pulizia delle apparecchiature, fattori ambientali, qualità dell'aria e dell'acqua in ingresso all'impianto, etc.) e non sono pertanto, allo stato attuale, quantificabili con precisione stante anche la limitata disponibilità di dati storici di funzionamento della centrale (la centrale è attualmente in fase di messa a regime). Tali quantitativi saranno in ogni caso in linea con quanto normalmente prodotto da impianti simili.

Inoltre, dovendo, in condizioni normali, utilizzare l'acqua proveniente dal depuratore consortile come unica fonte di approvvigionamento idrico per i processi produttivi di centrale, è presente un sistema di pretrattamento (Fase 9) di dette acque, che, quale residuo finale, produce fanghi il cui quantitativo è connesso alla qualità delle acque stesse.

Fase 16: Sistema Antincendio

Il sistema antincendio è costituito da:

- stazione di pompaggio, completa di elettropompa principale, motopompa di emergenza alimentata con motore diesel, pompa jockey e serbatoio di circa 1000 m³ contenente acqua proveniente dal sistema di pretrattamento;
- rete idrica di alimentazione idranti (interni ed esterni a colonna) per la protezione delle aree di Centrale, costituita da una tubazione interrata chiusa ad anello;
- impianto a diluvio ad acqua frazionata per la protezione dei trasformatori;
- impianto fisso ad anidride carbonica per la protezione dei cabinati delle turbine a gas;
- estintori portatili all'interno degli uffici e della sala controllo;
- sistema di rilevazione perdite di gas, installato presso la stazione di decompressione e misura del gas naturale e nel cabinato della turbina a gas;
- sistemi di rilevazione incendi per azionare i sistemi automatici di spegnimento e dare l'allarme.

Fase 17: Generatori Diesel di Emergenza

I generatori diesel sono costituiti da un motore diesel ed un generatore elettrico ad esso collegato. Hanno lo scopo di fornire energia elettrica, in emergenza, agli ausiliari di centrale non interrompibili nel caso in cui le altre fonti di energia normalmente in esercizio non siano disponibili.

Fase 18: Usi Civili

L'acqua potabile prelevata dall'acquedotto comunale viene utilizzata esclusivamente per gli usi civili legati agli uffici ed alla presenza di persone in centrale.

Ingressi: circa 1 m³/h di acqua dall'acquedotto comunale.

Uscite: circa 1 m³/h di acqua scaricata nella rete di fognatura pubblica.

Fase 19: Sistemi di Raffreddamento

I vari sistemi di raffreddamento della centrale hanno lo scopo di mantenere alla corretta temperatura di funzionamento i macchinari della centrale. Funzionano mediante scambio termico sia diretto sia usando acqua, additivata di inibitore di corrosione e glicole e raffreddata da un apposito aerotermo, come mezzo di trasporto e trasferiscono il calore in eccesso all'aria ambiente.

Ingressi: circa 30 MW di potenza termica dalle varie Fasi.

Uscite: circa 30 MW di potenza termica trasferita all'aria.

Sostanze inquinanti, rifiuti prodotti, scarichi

Emissioni in atmosfera

I fumi prodotti dalla combustione del gas naturale all'interno delle turbine a gas, dopo aver attraversato i generatori di vapore a recupero, vengono collettati in atmosfera mediante un unico camino di 65 m di altezza dotato di due canne indipendenti (una per ogni unità di produzione). Le condizioni di massima emissione di effluenti gassosi e di produzione di inquinanti sono quelle relative al funzionamento della centrale con le due unità turbogas in funzione al carico nominale.

La produzione di anidride carbonica per unità di energia prodotta è la minima tecnicamente possibile, poiché la centrale è del tipo turbogas a ciclo combinato alimentata esclusivamente a gas naturale.

L'utilizzo di bruciatori del tipo DLN (Dry Low NOx), unitamente al sistema di combustione sequenziale della turbina Alstom GT26B, assicurano infatti i minimi valori di emissioni di ossidi di azoto e di monossido di carbonio raggiungibili con le tecnologie più moderne. Il controllo avviene mediante premiscelazione dell'aria e del combustibile, che consente la riduzione della temperatura di fiamma limitando così la formazione di ossidi di azoto, senza necessità di iniezione d'acqua o di vapore.

Le caratteristiche dei flussi emissivi corrispondenti al funzionamento al carico nominale nelle condizioni ambientali di progetto sono riassunte nella tabella seguente.

Parametro	Valore
Composizione Fumi (% volume):	
N ₂ +Ar	74,77
O ₂	11,71
CO ₂	4,09
H ₂ O	9,43
Portata Fumi tal quali (kg/s)	2 x 623,45
Portata Fumi tal quali (Nm ³ /h)	2 x 1.784.453
Portata Fumi Secchi @ 15%O ₂ (Nm ³ /h)	2 x 2.173.969
Temperatura al camino (°C)	92,4

Le emissioni previste con la centrale di Gissi in esercizio a piena potenza sono invece riassunte nella tabella seguente.

Inquinante	Concentrazioni (fumi secchi @ 15% O₂) [mg/Nm³]	Flussi di Massa Totali [kg/h]
CO ₂	-	2 x 143.304
NO _x (*)	30	2 x 65,2
CO	30	2 x 65,2
(*) Valutati come NO ₂		

Le emissioni riportate nella precedente tabella sono quelle in fase di esercizio con la centrale a piena potenza. I flussi di massa indicati in tabella sono quindi quelli massimi che si possono verificare in fase di esercizio, nelle condizioni ambientali considerate.

Effluenti liquidi

Per minimizzare i prelievi e gli scarichi idrici la centrale è dotata dell'impianto zero discharge precedentemente descritto (si veda descrizione della Fase 13) per il trattamento degli effluenti in continuo della Centrale. In conseguenza di questo gli unici effluenti liquidi scaricati dalla centrale sono:

- scarico di emergenza (troppo pieno) della vasca di raccolta delle acque meteoriche (vasca di seconda pioggia) al fiume Sinello;
- scarico in pubblica fognatura delle acque usi civili (si veda descrizione Fase 18);

Rifiuti

La descrizione e i quantitativi di rifiuti prodotti dalla centrale sono già stati elencati nella descrizione della Fase 15 sopra descritta.

Sistemi di sicurezza e controllo, sistemi antincendio

L'intera centrale di Gissi è gestita per mezzo di un sistema di supervisione e controllo automatico denominato DCS (sistema di controllo distribuito) che acquisisce tutte le informazioni necessarie dagli ausiliari e dalle caldaie a recupero e genera le azioni di comando per controllare l'intero sistema. I turbogas e le turbine a vapore sono invece gestiti per mezzo di sistemi di controllo dedicati, denominati Egatrol® e Turbotrol®, con i quali il DCS è interfacciato ed ai quali il DCS impartisce tutti i comandi, compresi quelli per la partenza, la fermata e le variazioni di carico. In particolare al sistema Egatrol® è delegato il controllo della componente principale dell'impianto ovvero il turbogas. Tale sistema governa i parametri relativi a combustione del gas metano con aria comburente, apparati di lubrificazione e di raffreddamento del turbogas, regolazione della velocità di rotazione, regolazione dell'energia elettrica prodotta. Esso sovrintende inoltre a tutti i dispositivi ausiliari e di sicurezza dedicati al turbogas quali ad esempio i dispositivi di rilevazione fiamma, rilevazione fughe di gas e rilevazione di presenza incendio all'interno del cabinato del turbogas.

Gli operatori della centrale hanno a disposizione 8 postazioni di interfaccia con il DCS per mezzo delle quali hanno la supervisione ed il controllo remoto dell'intero processo ed impartiscono le operazioni di comando per la gestione della centrale.

I sistemi di sicurezza sono implementati in un sistema dedicato denominato ESD (Emergency Shut Down) per i sistemi ausiliari e il generatore di vapore a recupero e

allegato B.18 – relazione tecnica

nell'Egatrol® e Turbotrol®, per la sicurezza delle turbine. Questi sistemi, acquisendo tutti i parametri di processo e interagendo tra di loro, in caso di anomalie avviano in automatico le azioni di protezione delle macchine necessarie ad evitare malfunzionamenti, rotture o incidenti.

E' inoltre presente un sistema di rilevazione incendi che copre tutte le aree a rischio della centrale ed invia gli allarmi ad un sistema centralizzato posto in sala controllo e dotato di postazione di interfaccia per l'operatore, nonché avvia i sistemi di spegnimento automatici ove presenti.