

B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi

Il sito di ubicazione della centrale è compreso nell'area di Sviluppo Industriale (ASI) "Ponte Valentino", in Comune di Benevento. Tale sito in precedenza non è stato interessato da nessun tipo di insediamento.

L'impianto risulta sostanzialmente costituito dalle seguenti componenti:

- una turbina a gas di tipo "heavy duty", caratterizzata da elevato rendimento energetico e da una produzione di emissioni che si attesta sui valori più bassi raggiungibili allo stato attuale della tecnica;
- una caldaia di recupero con camino, per recuperare il calore dei gas scaricati dalla turbina a gas, atta a produrre vapore per l'alimentazione della turbina a vapore;
- una turbina a vapore che aziona lo stesso generatore elettrico della turbina a gas;
- una caldaia ausiliaria per l'avviamento a freddo dell'impianto;
- un sistema di condensazione del vapore esausto realizzato con un condensatore raffreddato ad aria;
- un sistema di raffreddamento dei sistemi ausiliari dell'impianto basato su aerotermi;
- un impianto di demineralizzazione dell'acqua per renderla idonea all'uso in caldaia;
- il sistema elettrico;
- il sistema di strumentazione e controllo automatico dell'impianto;
- l'impianto dell'aria compressa;
- la stazione di riduzione del gas naturale;
- il sistema antincendio;
- il sistema di convogliamento e trattamento dei reflui dell'impianto.

La potenza complessiva netta dell'impianto è stimabile in circa 375 MW, da suddividere tra la turbina a gas e quella a vapore in un rapporto di circa 2/1. Il rendimento elettrico di questo tipo di impianto, a seconda della temperatura ambiente, varia tra 55 e 57% (con un impianto "new and clean"). Con una temperatura ambiente di 15°C si prevede un rendimento netto del 55%.

La turbina a gas, la turbina a vapore, il generatore e le principali apparecchiature accessorie saranno alloggiati in un singolo edificio (Sala Macchine), mentre la caldaia a recupero sarà installata all'aperto. Gli uffici, la sala controllo, la sala tecnica, l'officina, il magazzino e l'impianto di demineralizzazione dell'acqua saranno allocati in appositi edifici.

Principio di funzionamento

Lo schema funzionale dell'impianto è illustrato nell'Allegato A.25 alla Scheda A.

La tecnologia di generazione dell'energia elettrica della Centrale Luminosa si basa sulla combinazione di due tipi di processo: un circuito a gas, nel quale si usa il gas naturale come combustibile per azionare una turbina a gas e un circuito acqua / vapore, nel quale viene sfruttato il calore della turbina a gas non ancora utilizzato. La combinazione di questi due processi garantisce il più efficiente utilizzo del combustibile ed offre, di conseguenza, vantaggi ambientali ed economici.

La Centrale a ciclo combinato di Benevento si basa su un impianto con turbina a gas ad "albero singolo" nel quale, come predetto, il gas naturale di alimentazione dell'impianto viene alimentato e bruciato nella camera di combustione della turbina a gas insieme ad aria, compressa in precedenza. La turbina a gas aziona quindi un generatore sincrono di energia elettrica.

I gas di scarico della combustione, ancora caldi, sono addotti ad una caldaia a recupero, in cui il calore dei gas viene trasmesso ad un circuito separato acqua/vapore. La caldaia a vapore è alimentata, tramite pompe, con acqua completamente demineralizzata. Il vapore generato nella caldaia a recupero viene espanso in una turbina a vapore che aziona, lo stesso generatore della turbina a gas.

Il vapore in uscita dalla turbina a vapore, non più recuperabile dal punto di vista tecnico ed economico per la produzione di energia elettrica, viene fatto condensare in un condensatore raffreddato ad aria. La condensa è ricondotta al circuito dell'acqua di alimento della caldaia a recupero.

I gas combusti impiegati per fornire energia meccanica alla turbina a gas e per l'evaporazione dell'acqua di alimento sono emessi in atmosfera attraverso un camino ad una temperatura di circa 80 °C.

Lo spurgo dell'acqua del circuito acqua/vapore, effettuato per limitare le impurità nell'acqua della caldaia, è ripristinato nel circuito, sempre con acqua demineralizzata, dal sistema "acqua demineralizzata".

L'energia elettrica prodotta dall'alternatore viene trasmessa alla rete elettrica di trasmissione nazionale attraverso un trasformatore elettrico MT/AT e un quadro di commutazione AT.

Per l'esercizio dell'impianto a ciclo combinato è necessaria un'alimentazione elettrica per tutti gli azionamenti elettrici presenti in centrale e i quadri di commutazione. La fornitura dell'energia elettrica per questo cosiddetto "autoconsumo" avviene derivando attraverso un "trasformatore di unità" una parte dell'energia prodotta dall'alternatore. A impianto fermo, l'alimentazione di tutti i servizi di centrale avviene automaticamente prelevando direttamente energia dalla la rete elettrica.

Componenti dell'impianto

Turbina a gas

La "linea turbina a gas" è composta dalla turbina a gas, dal generatore, e da tutti gli elementi accessori occorrenti, come ad esempio il sistema di alimentazione del combustibile ed il sistema di raffreddamento, di aspirazione e di compressione dell'aria.

Il componente principale della linea è la turbina a gas ad albero singolo che sarà scelta tra quelle che si collocano al vertice dell'offerta del mercato per le loro prestazioni. Essa sarà caratterizzata da:

- elevatissima efficienza;
- bassa produzione di inquinanti;
- temperatura dei gas di scarico tale da ottenere un elevato rendimento del ciclo termico acqua-vapore a valle del ciclo del gas; ciò conferisce all'impianto un altrettanto elevato rendimento complessivo.

La turbina sarà dotata di una camera di combustione ad anello con bruciatori multipli distribuiti con direzione perimetrale. I bruciatori saranno del tipo DLN (Dry-Low-NOx), capaci di ridurre le emissioni di NOx e di CO ai livelli minimi ottenibili con la migliore tecnologia disponibile.

Proprio in virtù delle caratteristiche del sistema di combustione e dell'alto rendimento elettrico netto dell'impianto, le emissioni di inquinanti per kWh si attesteranno su valori estremamente bassi¹.

Prima dell'accensione della turbina a gas, i condotti del gas vengono lavati (ventilazione) per assicurare l'accensione della fiamma senza pericolo. Il sistema di controllo della turbina a gas rileva sempre se la fiamma è presente. Se la fiamma si spegne l'alimentazione del gas viene interrotta.

L'insonorizzazione della turbina a gas sarà tale da ottemperare alle disposizioni normative in materia di igiene del lavoro. Un'ulteriore attenuazione del rumore verso l'ambiente esterno sarà ottenuta per mezzo delle pareti dell'edificio Sala Macchine, che assicureranno un cospicuo abbattimento del rumore.

Caldaia a recupero

La caldaia a recupero è installata a valle della turbina a gas ed è costituita sostanzialmente da un generatore di vapore del tipo a corpo cilindrico con surriscaldamento intermedio. Il condizionamento dell'acqua del corpo cilindrico sarà effettuato con fosfato trisodico.

Essa sarà alimentata dai gas di scarico caldi della turbina a gas convogliati attraverso canalizzazioni e produrrà vapore su due o tre livelli di pressione, ciascuno dotato di un corpo cilindrico dedicato, in modo da raggiungere un efficiente recupero termico dei gas di scarico.

L'acqua di alimento della caldaia raggiungerà i corpi cilindrici tramite l'economizzatore e le superfici di vaporizzazione. Qui avverrà la separazione della miscela acqua – vapore ed il vapore prodotto passerà per il surriscaldatore per raggiungere infine la turbina a vapore. Il ciclo acqua-vapore attraverso l'evaporatore sarà mantenuto mediante circolazione naturale o forzata e sarà condizionato con l'aggiunta di NH_4OH (idrossido di ammonio) per ottenere il valore ottimale di pH nel ciclo. L'involucro della caldaia è progettato a tenuta dei gas.

Nella caldaia avvengono gli spillamenti di vapore per le forniture di calore/vapore.

I fumi in uscita dalla caldaia saranno rilasciati in atmosfera a temperatura di 80°C attraverso un camino di altezza pari a circa 60 m.

Turbina a vapore

Il vapore proveniente dal collettore della caldaia a recupero viene inviato alla turbina a vapore. Il contenuto energetico del vapore è trasformato in energia meccanica tramite espansione. La turbina è dotata di più stadi corrispondenti ai parametri del vapore che ne consentono un'espansione ottimale.

La linea della turbina a vapore sarà composta, oltre che dalla turbina a vapore, dal generatore elettrico in comune con il gruppo turbogas e dagli impianti accessori occorrenti, come ad esempio i sistemi di lubrificazione e dell'olio di regolazione.

La turbina a vapore avrà caratteristiche di affidabilità ed efficienza corrispondenti ai massimi standard tecnologici attuali.

¹ Ad esempio, le emissioni specifiche di CO_2 della Centrale Luminosa srl saranno pari a circa 0.373 kg/kWh contro i circa 0,702 kg/kWh del parco termoelettrico italiano (Fonte: ENEA 2000).

Il vapore scaricato dalla turbina sarà condensato in un condensatore raffreddato ad aria. Il condensato sarà poi immesso nel serbatoio dell'acqua di alimento.

La turbina a vapore sarà equipaggiata con un dispositivo di alimentazione di olio lubrificante. L'olio lubrificante che fuoriesce in forma di perdite a gocce verrà raccolto da un apposito dispositivo e condotto in contenitori sufficientemente dimensionati, per essere poi periodicamente smaltito per mezzo di operatori specializzati.

Condensatore a aria

Il vapore scaricato dalla turbina a vapore sarà condensato per poter essere reimpresso nuovamente nel ciclo acqua/vapore.

Il condensatore è del tipo raffreddato ad aria: il vapore scaricato dalla turbina attraversa una grande quantità di fasci di tubi alettati, dove si condensa all'interno dei tubi, mentre l'aria di raffreddamento lambisce la superficie esterna dei tubi stessi. Il calore di condensazione del vapore di recupero è pertanto ceduto all'aria di raffreddamento e quindi all'atmosfera.

Al fine di ridurre le emissioni sonore verranno utilizzati ventilatori a bassa rumorosità di grosso diametro e ridotta velocità di rotazione.

La circolazione dell'aria di raffreddamento è affidata a ventilatori ad azionamento elettrico. La portata volumetrica media di aria necessaria al raffreddamento è di 84,5 kt/ora nel funzionamento dell'impianto nelle condizioni nominali.

I principali vantaggi di un condensatore raffreddato ad aria sono:

- nessun consumo d'acqua;
- nessun pennacchio di vapore visibile;
- nessuna costruzione per la derivazione dell'acqua e nessuna tubazione diretta all'impianto;
- nessuna torre di raffreddamento dall'elevato impatto visivo.

Affinché lo scambio termico vapore - aria sia efficiente, la differenza tra la temperatura dell'aria e quella del vapore deve essere di circa 30 - 40°C; ne consegue che la temperatura e la pressione di condensazione siano più elevate di quelle tipiche per la condensazione ad acqua e che il rendimento del ciclo termico sia penalizzato. Ciò nonostante il rendimento termico risulta molto elevato, favorendo nel contempo la compatibilità ambientale dell'impianto in quanto è minimizzata l'esigenza d'acqua per il suo funzionamento, nell'ottica di un equilibrato utilizzo delle risorse dell'ambiente.

Per il raffreddamento degli elementi presenti nell'impianto, verrà predisposto un apposito circuito chiuso di raffreddamento anch'esso ad aria (aerotermini).

Il fabbisogno idrico per tale sistema rimane quindi limitato alle inevitabili perdite (6 - 8 m³/h). Tale quantità è in ogni modo trascurabile se confrontata con quella che sarebbe necessaria per la condensazione se venissero utilizzate torri di raffreddamento ad umido al posto di condensatori ad aria.

Sistemi ausiliari

I principali sistemi ausiliari della Centrale in progetto sono i seguenti:

- caldaia ausiliaria;

- sistema acqua di raffreddamento;
- sistema acqua di reintegro (acqua demineralizzata);
- sistema aria compressa per servizi e strumenti;
- stazione di riduzione del gas naturale;
- sistema antincendio;
- sistema di trattamento dei reflui;
- sistemi di ventilazione e climatizzazione.

Essi sono di seguito sinteticamente descritti.

Caldaia ausiliaria

La caldaia ausiliaria avrà la funzione di fornire vapore durante l'avviamento del turbogas.

La caldaia ausiliaria sarà in funzione solo allorché il gruppo turbogas sarà in avviamento o fuori servizio; pertanto le emissioni in atmosfera in tali condizioni saranno limitate a quelle della caldaia ausiliaria, notevolmente inferiori a quelle del gruppo turbogas a regime.

Per un funzionamento annuo del gruppo turbogas pari a 8.000 ore si può assumere un numero massimo di ore di funzionamento della caldaia ausiliaria pari a circa 100 ore.

L'acqua di alimento sarà preriscaldata in un apposito economizzatore che consentendo un ulteriore raffreddamento dei fumi incrementerà il rendimento della caldaia. Il vapore saturo, estratto dal corpo cilindrico superiore, sarà inviato al surriscaldatore.

La caldaia ausiliaria sarà alimentata a gas naturale mediante uno "stacco derivato" a valle della stazione di riduzione del gas; tramite un'ulteriore stazione di riduzione esso verrà poi portato alla pressione più idonea per i bruciatori della caldaia ausiliaria.

La caldaia ausiliaria sarà costruita secondo i migliori standard tecnici e sarà dotata di tutti i sistemi di protezione e sicurezza richiesti dalla normativa vigente.

I bruciatori saranno dell'ultima generazione ed a bassa emissione di inquinanti ("Low NOx"). I gas di scarico della caldaia ausiliaria saranno convogliati nel camino della caldaia a recupero del gruppo turbogas.

Sistema acqua di raffreddamento

Il sistema di raffreddamento dei diversi elementi della Centrale (turbina a vapore, turbina a gas, generatore, ecc.) sarà a circuito chiuso. Il raffreddamento avverrà mediante l'impiego di acqua con aggiunta di anticorrosivi e antigelo (glicole). Il raffreddamento dell'acqua avverrà in uno scambiatore di calore acqua / aria (aeroterma).

Il sistema è stato progettato in modo da consentire il raffreddamento sia delle utenze comprese nel blocco vero e proprio, sia di ulteriori eventuali utenze ubicate nell'ambito dell'impianto.

La miscela acqua-glicole sarà convogliata alle singole utenze dell'acqua di raffreddamento per mezzo di due pompe.

Impianto di demineralizzazione dell'acqua

L'impianto di demineralizzazione dell'acqua serve per produrre l'acqua di reintegro continuo per la caldaia a recupero. L'acqua grezza verrà demineralizzata mediante resine a scambio ionico e filtri a strati misti.

Tale impianto funzionerà in continuo durante tutto l'anno. Esso è stato dimensionato per una capacità massima di 8 m³ di acqua demineralizzata all'ora. La capacità nominale dell'impianto è invece di 6 m³ di acqua demineralizzata all'ora.

La demineralizzazione dell'acqua consiste essenzialmente nei seguenti stadi:

- trattamento preliminare;
- uno scambio ionico;
- una finitura mediante letti misti.

L'acqua grezza è prelevata dall'acquedotto industriale dell'agglomerato ASI è pompata in una camera di decarbonatazione e flocculazione, dove viene aggiunto un impasto liquido di calce (se necessario per ridurre la CO₂) e sostanze chimiche flocculanti per l'eliminazione dei colloidali e dei solidi sospesi. Filtri di ghiaia ed a carbone attivo garantiscono la riduzione di solidi sospesi e particelle. L'acqua così pretrattata sarà quindi raccolta in due appositi serbatoi di omogeneizzazione della capacità di circa 500 m³ ognuno (serbatoi acqua pretrattata - antincendio). A tali serbatoi giunge pure l'acqua piovana proveniente dal dilavamento di strade e piazzali, opportunamente raccolta e filtrata.

L'impianto di scambio ionico sarà costituito da due linee di trattamento capaci di trattare il 100% dell'acqua, ognuna delle quali dotata di:

- uno scambiatore cationico povero di acidi,
- uno scambiatore cationico ricco di acidi,
- uno scambiatore anionico debolmente basico,
- uno scambiatore anionico fortemente basico.

A valle dell'impianto di scambio ionico vi saranno due serbatoi a letti misti usati come finitura. L'acqua in uscita sarà raccolta nel serbatoio di acqua demineralizzata.

Durante il ciclo acqua demineralizzata, sono utilizzati additivi chimici per i seguenti tre scopi:

- il pretrattamento dell'acqua;
- la depurazione dell'acqua e la rigenerazione delle resine;
- la neutralizzazione delle acque prima dello scarico.

Per il pre-trattamento dell'acqua è previsto l'utilizzo di sostanze coagulanti (FeCl₃), di HCl o NaOH per la regolazione del pH e di Ca(OH)₂ per riduzione della CO₂, se necessario. Tale pre-trattamento è necessario principalmente per ridurre l'incidenza di incrostazioni e corrosioni nei tubi bollitori e nei tubi che portano il vapore.

La rigenerazione dello scambiatore ionico e dei letti misti e la neutralizzazione delle relative acque di scarico avverrà mediante l'impiego di HCl e NaOH.

Le acque di scarico dei processi di rigenerazione saranno inviate ad un serbatoio di neutralizzazione dotato di dispositivi di dosaggio per acido e soda caustica e di attrezzatura di omogeneizzazione. L'acqua neutralizzata sarà inviata al serbatoio delle acque reflue.

L'acido cloridrico (HCl), l'idrossido di sodio (NaOH) ed il flocculante saranno approvvigionati direttamente in soluzione mediante una normale autocisterna. La stazione di scarico dei prodotti chimici sarà dotata di dispositivi di sicurezza in grado di garantire un rimbocco sicuro dei serbatoi di riserva delle sostanze chimiche evitando accidentali

contaminazioni del terreno (in ogni caso debitamente impermeabilizzato), dovute a perdite durante lo scarico.

Le altre sostanze chimiche saranno approvvigionate in forma solida e le rispettive soluzioni saranno preparate in loco.

Tutti i serbatoi per la conservazione delle sostanze chimiche saranno in plastica, resistenti all'acqua di mare ed ai raggi UV ed avranno una doppia parete o una vasca di sgocciolamento.

Dal funzionamento dell'impianto di demineralizzazione dell'acqua, risultano tre tipologie scarichi:

- l'acqua di scarico del controlavaggio dei filtri;
- lo scarico della rigenerazione delle resine ioniche;
- lo scarico della rigenerazione dei letti misti.

Tali effluenti sono tutti flussi discontinui che saranno raccolti nel serbatoio acque reflue prima di essere pompate nella rete fognaria.

Sistema ad aria compressa per servizi e strumenti

Il sistema ad aria compressa ha il compito di produrre aria per i servizi ausiliari della centrale nonché per tutta la strumentazione di comando e controllo apparecchiature e di trasportarla alle singole utenze.

I componenti principali del sistema sono i compressori, gli essiccatori, i filtri ed il serbatoio di stoccaggio dell'aria compressa, con le rispettive tubazioni.

L'aria compressa prodotta dai compressori (due in esercizio più uno di riserva), alimenterà un serbatoio di stoccaggio di capacità adeguata ad evitare fluttuazioni della pressione durante l'avviamento del compressore e in occasione degli spillamenti da parte delle utenze.

L'impianto di essiccazione si trova a valle del serbatoio di stoccaggio dell'aria compressa, per evitare fenomeni di condensazione. Prima dell'immissione nel sistema di distribuzione l'aria è filtrata.

Stazione di riduzione del gas naturale

Proveniente dal metanodotto SNAM di alimentazione della centrale elettrica e dopo aver oltrepassato la valvola di chiusura, il gas naturale raggiunge dapprima due filtri, per la separazione di eventuali impurità, che vengono raccolte in un apposito contenitore, e poi defluisce attraverso un sistema di misura, al collettore di distribuzione e quindi alla turbina a gas, alle utenze dei servizi ausiliari della centrale e alla caldaia ausiliaria.

Prima di raggiungere la turbina, il gas naturale passerà attraverso una stazione di riduzione e misura, ed infine attraverso uno scambiatore di calore di tipo rigenerativo, nel quale sarà preriscaldato a spese del calore proveniente dal ciclo acqua-vapore. Si ottiene in tal modo un miglioramento del rendimento termico dell'impianto.

A valle del preriscaldatore sarà installato un filtro con separatore di condense e sistema di scarico automatico delle stesse. Dal separatore il gas procederà, attraverso un sistema di blocco, alla turbina a gas.

Il gas naturale inviato alla caldaia ausiliaria attraversa un preriscaldatore elettrico, per evitare un suo eccessivo raffreddamento nel processo di espansione, che lo porta alla pressione richiesta per l'alimentazione dei bruciatori della caldaia. Il preriscaldatore elettrico provvede al riscaldamento del gas naturale destinato alla caldaia ausiliaria in quelle situazioni (tipicamente in occasione dell'avviamento della centrale elettrica) in cui non è ancora disponibile il vapore proveniente dal ciclo acqua-vapore.

La stazione di riduzione del gas naturale sarà dotata di sistemi di sicurezza in grado di garantire valori di pressione ammissibili.

Sistema antincendio

La Centrale Luminosa sarà dotata di un impianto antincendio come prescritto dalla vigente normativa.

L'acqua per l'impianto antincendio sarà prelevata dai due serbatoi dell'acqua pretrattata per essere adotta alla rete idrica antincendio costituita da una tubazione interrata e chiusa ad anello, dalla quale saranno derivate le alimentazioni degli idranti a colonna e dell'impianto spruzzo posto al di sopra del trasformatore principale.

L'impianto antincendio sarà composto principalmente da:

- sistema a spruzzo per la protezione del trasformatore principale;
- sistemi antincendio automatici ad acqua per il sistema di lubrificazione della turbina a vapore e per la turbina a gas;
- idranti a colonna per la protezione delle aree dell'impianto;
- estintori portatili a schiuma e/o a polvere all'interno degli edifici.

La stazione di pompaggio del sistema antincendio comprenderà tre pompe antincendio con alimentazione elettrica garantita anche in caso e/o fermate della Centrale e due pompe di riserva.

Gli idranti esterni saranno del tipo a colonna in accordo alla normativa UNI 70.

Nelle sezioni della Centrale dove, in caso di incendio, l'acqua di spegnimento potrebbe venire inquinata da sostanze ritenute pericolose, verranno previsti opportuni accorgimenti per il trattenimento dell'acqua di spegnimento e delle sostanze pericolose.

Sistema di raccolta, trattamento e convogliamento reflui

Le acque di scarico possono essere suddivise nelle seguenti categorie

- acque nere provenienti dai servizi igienici saranno convogliate direttamente alla rete fognaria ASI per il loro successivo trattamento
- acque meteoriche, provenienti dal dilavamento di strade e piazzali, nonché quelle provenienti dai pluviali degli edifici, saranno raccolte in una vasca e convogliate, attraverso un filtro, ai serbatoi di acqua pre-trattata per essere utilizzate nell'impianto di preparazione dell'acqua demineralizzata. Quando sarà raggiunta la capacità massima di raccolta di questi serbatoi, l'acqua piovana verrà inviata alla rete fognaria ASI.
- Scarichi industriali, composti da:
 - ✓ Acque acide o alcaline, costituite principalmente da:
 - acque provenienti dallo scarico del sistema di rigenerazione delle resine dell'impianto di demineralizzazione dell'acqua pretrattata;
 - acque provenienti dallo scarico del sistema di rigenerazione delle resine dell'impianto di trattamento del condensato;

- acque provenienti dallo scarico periodico di fondo dei camini e dal lavaggio dei bacini di contenimento degli additivi chimici e del locale batterie;
Tali scarichi saranno inviati ad una vasca di neutralizzazione e da qui nel serbatoio acque reflue.

- ✓ Acque derivanti dal lavaggio del turbogas: per massimizzare il rendimento della turbina a gas è necessario procedere al lavaggio dei compressori a determinati intervalli regolari, in dipendenza delle condizioni ambientali (qualità dell'aria aspirata). A tale scopo, il compressore è lavato durante l'esercizio (on-line) o a scelta fuori esercizio (off-line) con una soluzione di acqua e speciali detergenti. Gli scarichi delle operazioni di lavaggio (max. 15 m³/mese) contengono residui di detergente e sporizia proveniente dall'ambiente e accumulatisi sulle palette del compressore. Tali scarichi sono raccolti in un apposito contenitore e consegnati ad operatori specializzati per il loro smaltimento.
- ✓ Acque debolmente inquinate, costituite principalmente da:
 - acque provenienti dallo spurgo continuo della caldaia a recupero;
 - acque provenienti dal lavaggio degli impianti del condensatore e del sistema di raffreddamento ausiliario;
 - acqua proveniente dalle vasche di separazione oli;
 Tali scarichi saranno direttamente convogliati al serbatoio acque reflue.
- ✓ Acque oleose, provenienti principalmente da:
 - eventuali scarichi accidentali che possono verificarsi nelle aree della turbina a gas e della turbina a vapore;
 - scarichi oleosi dell'area trasformatori.

Tali scarichi saranno inviati ad una apposita vasca dove avverrà la separazione degli oli.

Tutte le acque di scarico industriali, dopo i trattamenti sopra riportati, saranno raccolte in un apposito serbatoio di raccolta (serbatoio acque reflue) ove subiranno un processo di omogeneizzazione.

Le acque contenute nel serbatoio di raccolta delle acque reflue saranno inviate alla rete fognaria ASI e quindi all'impianto di depurazione consortile. Nel rispetto dei valori limite consentiti.

Gli eventuali sali, fanghi e solidi raccolti sul fondo del serbatoio saranno smaltiti a intervalli regolari a mezzo di operatori specializzati. Gli oli provenienti dalla vasca di separazione oli, saranno smaltiti a mezzo di operatori specializzati.

In definitiva le portate medie dei principali effluenti che costituiscono gli scarichi industriali e civili dell'impianto sono le seguenti:

- scarichi dal serbatoio acque reflue 6 – 8 m³/h
- scarico acqua servizi vari civili 2 m³/h

Sulla base delle analisi dell'acqua di pozzo del Consorzio ASI, è stato stimato il carico di sostanze inquinanti provenienti dal serbatoio di raccolta acque reflue riportato nella sezione B.10.2 della scheda B. Tale stima non tiene conto della fase di pretrattamento, come ad esempio la decarbonatazione. Pertanto i valori riportati vanno considerati come valori massimi.

Sistema di climatizzazione e ventilazione

Il sistema di climatizzazione interesserà solo l'edificio di controllo comprendente la sala controllo, gli uffici ed i servizi.

Impianti elettrici

La turbina a gas e la turbina a vapore azionano un generatore elettrico comune. L'energia elettrica in MT ottenuta dall'alternatore è elevata alla tensione richiesta per la rete di trasmissione (Alta Tensione: 380 kV) per mezzo di un trasformatore di macchina.

La Centrale può essere meccanicamente separata dalla rete elettrica a 380 KV mediante un sezionatore a vuoto (lato primario del trasformatore) accoppiato ad un interruttore lato AT, che in condizioni di funzionamento sotto carico è normalmente chiuso.

L'autoconsumo elettrico dell'impianto viene in tal modo alimentato costantemente attraverso il sistema a sbarre, passando per il trasformatore dei servizi di centrale.

Il sistema di controllo e quello rilevante ai fini della sicurezza dell'impianto sono alimentati mediante apparecchiature a tensione continua con un sistema di batteria in tampone. La capacità di alimentazione delle batterie è sufficiente per un'ora, e consente di portare l'impianto in sicurezza anche nell'eventualità di una fermata con distacco definitivo dalla rete (black shut-down).

Allo scopo di mantenere in tensione il sistema di controllo per più di un'ora nonché l'illuminazione di emergenza, un gruppo elettrogeno diesel azionato in via indipendente è collegato al sistema sbarre di BT; esso si avvia automaticamente in caso di mancanza di alimentazione al quadro di media tensione.

Sistema di comando

La conduzione della Centrale prevede un elevato grado di automazione e di centralizzazione di tutte le operazioni previste per realizzare le normali sequenze operative, inclusi gli avviamenti e le fermate.

Tale centralizzazione di tutte le funzioni di supervisione e di controllo è gestita essenzialmente tramite un Sistema di Controllo Distribuito (DCS) cui fanno capo o direttamente gli organi di misura e di manovra o, per quelle parti di impianto controllate da sistemi dedicati, delle interfacce con tali sistemi che gestiscono il trasferimento delle informazioni.

Come sistema di comando sarà utilizzato un sistema classico per le centrali elettriche, di ultima generazione e che prevede per tutti i principali componenti un elevato grado di ridondanza per una maggiore sicurezza di esercizio.

L'alimentazione elettrica di tutti i componenti di comando sarà priva di interruzioni, realizzata ad esempio mediante batterie o dispositivi equivalenti.

Il DCS (Distributed Control System) della Centrale avrà il compito di gestire e coordinare il sistema a blocchi ed interblocchi di impianto.

Sicurezza dell'impianto

Al fine di evitare pericoli di esplosione legati all'alimentazione del gas naturale, il sistema di controllo della turbina a gas verifica costantemente la presenza della fiamma. Se la fiamma si spegne, sarà automaticamente interrotta l'alimentazione del gas. Inoltre, prima dell'avviamento della turbina a gas, il percorso dei gas di scarico sarà lavato (ventilazione), per garantire che l'accensione della fiamma avvenga senza pericoli.

Grazie all'alto livello di automazione dell'impianto sono ridotti al minimo i rischi dovuti ad errori del personale addetto. Nel caso un'operazione manuale provochi un'anomalia, interverranno appositi dispositivi di sicurezza per garantire il blocco del componente interessato in condizioni di sicurezza.

In caso di un guasto nel sistema di controllo e regolazione, causato dall'interruzione dell'alimentazione di energia, tutti i componenti dell'impianto vengono portati nello stato di sicurezza.

Il sistema di controllo provvede al monitoraggio continuo di tutti i parametri connessi al funzionamento dell'impianto. Al raggiungimento di valori limite prestabiliti sarà emesso un allarme, al loro superamento interverrà automaticamente il sistema di controllo che opererà gli interventi necessari alla messa in sicurezza della Centrale, ad esempio operando il blocco del componente causa dell'anomalia.

I cicli operativi vengono permanentemente sorvegliati da personale qualificato ed i dati rilevanti ai fini della sicurezza di funzionamento sono regolarmente documentati. Per lo svolgimento delle attività di sorveglianza e per l'accesso agli organi di comando sono previsti percorsi dedicati, rampe e pedane attrezzati con dispositivi di sicurezza conformi ai regolamenti vigenti (ad esempio parapetti anticaduta).

In caso di emergenza è possibile arrestare l'impianto azionando l'apposito pulsante di arresto di emergenza.