

Per
Basento Energia Srl
Centrale a Ciclo Combinato da 400 MW_e di
Salandra (MT)

Allegato B18

Relazione tecnica dei processi produttivi

Contratto FWIENV n°1-BH-0374A

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 4 |
| 2 | DESCRIZIONE DEL PROCESSO | 6 |
| 2.1 | TURBINA A GAS | 6 |
| 2.2 | GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO | 6 |
| 2.3 | TURBINA A VAPORE..... | 7 |
| 2.4 | CONDENSATORE AD ARIA..... | 8 |
| 2.5 | SISTEMA ELETTRICO..... | 8 |
| 2.6 | SERVIZI AUSILIARI..... | 9 |
| 2.6.1 | <i>Sistema acqua servizi e potabile</i> | <i>9</i> |
| 2.6.2 | <i>Sistema di raffreddamento ausiliari.....</i> | <i>10</i> |
| 2.6.3 | <i>Sistema di produzione acqua demineralizzata.....</i> | <i>10</i> |
| 2.6.4 | <i>Sistema di produzione aria compressa</i> | <i>12</i> |
| 2.6.5 | <i>Sistema gas naturale</i> | <i>13</i> |
| 2.6.6 | <i>Caldaia ausiliaria</i> | <i>13</i> |
| 2.6.7 | <i>Sistema acque.....</i> | <i>14</i> |
| 2.6.7.1 | <i>Acque potenzialmente contaminate da olio.....</i> | <i>14</i> |
| 2.6.7.2 | <i>Acque di processo.....</i> | <i>15</i> |
| 2.6.7.3 | <i>Acque Sanitarie</i> | <i>15</i> |
| 2.6.7.4 | <i>Acque meteoriche</i> | <i>15</i> |
| 2.6.7.5 | <i>Acque di lavaggio compressore TG</i> | <i>16</i> |
| 2.6.8 | <i>Sistema antincendio</i> | <i>16</i> |
| 2.6.9 | <i>Sistema stoccaggio e trasferimento gasolio.....</i> | <i>16</i> |
| 2.6.10 | <i>Sistema di iniezione chimica.....</i> | <i>17</i> |
| 2.6.11 | <i>Sistema di campionamento acqua di ciclo (Banco analisi)</i> | <i>18</i> |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3 | PROGRAMMA DI MANUTENZIONE | 19 |
| 3.1 | TURBINA A GAS | 19 |
| 3.2 | TURBINA A VAPORE..... | 20 |
| 3.3 | GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO | 20 |
| 3.4 | SISTEMA ELETTRICO..... | 21 |

Appendice 1 Planimetria di impianto

Appendice 2 Schema di bilancio idrico

1 INTRODUZIONE

Scopo del presente Allegato B18 è di fornire una descrizione tecnica del processo produttivo della Centrale a Ciclo Combinato di Salandra, ubicata nel comune di Salandra (MT).

La Centrale è alimentata da gas naturale prelevato dalla rete di distribuzione nazionale ed è costituita dai seguenti elementi principali:

- ✓ Turbina a Gas e relativo generatore elettrico;
- ✓ Generatore di Vapore a Recupero;
- ✓ Turbina a Vapore e relativo generatore elettrico;
- ✓ Condensatore ad aria.
- ✓ Camino e monitoraggio in continuo delle emissioni.

La Centrale ha una potenza di circa 400 MW elettrici e tutta la produzione elettrica, al netto degli autoconsumi, è completamente immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Di seguito si riporta lo schema di funzionamento della Centrale, mentre per la suddivisione in fasi si faccia riferimento agli Schemi a Blocchi di cui all'Allegato A-25.

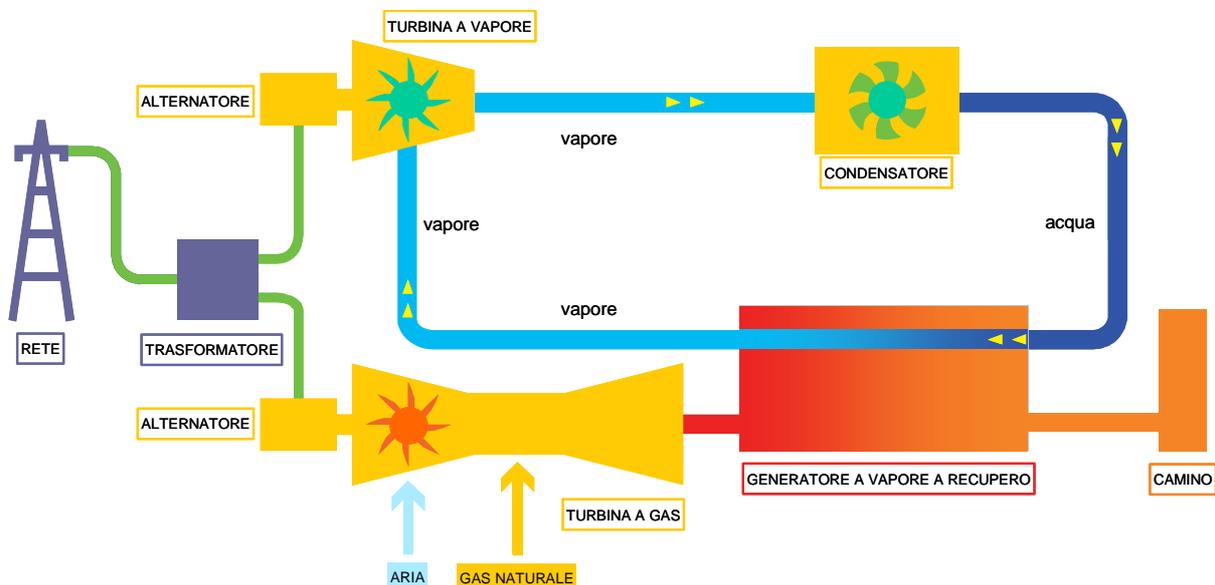


Figura 1 - Schema del principio di funzionamento della Centrale

La Centrale di Salandra è progettata per operare correttamente nelle modalità di funzionamento previste:

- ✓ Funzionamento normale (con rete interconnessa)
- ✓ Funzionamento "in isola" (con rete isolata)

La Centrale è inoltre progettata per fornire il servizio di Regolazione Secondaria di Potenza, in aggiunta ai servizi obbligatori previsti dal Codice di Rete.

Relativamente alla gestione di condizioni anomale, 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.

2 DESCRIZIONE DEL PROCESSO

2.1 Turbina a gas

L'unità Turbogas (**Fase 2** negli schemi a blocchi in Allegato A25) è una macchina di tipo industriale, alimentata esclusivamente a gas naturale. E' prevista una stazione di misura (**Fase 1**) che, oltre alla contabilizzazione del gas naturale prelevato dalla rete nazionale, effettua una laminazione ed un conseguente preriscaldamento del gas per portarlo alle condizioni idonee per l'alimentazione in camera di combustione della Turbina a Gas. La stazione di misura assicura inoltre l'alimentazione del gas naturale alla caldaia ausiliaria.

I bruciatori della TG sono del tipo Dry Low NOx (DLN), grazie ai quali la concentrazione di NOx nei gas di scarico si mantiene inferiore a 40 mg/Nm³ (fumi secchi al 15% di ossigeno).

La Turbina a Gas è inoltre dotata di un sistema di raffreddamento dell'aria in ingresso, basato su tecnologia "evaporative cooler", che viene messo in funzione in determinate condizioni meteo-climatiche per ottenere una potenza elettrica prodotta più costante al variare delle condizioni dell'aria ambiente, aumentando così anche il rendimento di conversione energetica.

2.2 Generatore di Vapore a Recupero

I gas caldi in uscita dalla Turbina a Gas sono convogliati al Generatore di Vapore a Recupero di tipo orizzontale a circolazione naturale (**Fase 4**), dove si raffreddano generando vapore a tre livelli di pressione (alta, AP, media, MP, bassa, BP) e risurriscaldando il vapore MP in uscita dalla sezione di alta pressione della Turbina a Vapore.

La sezione di bassa pressione del GVR assolve anche a funzioni di degasaggio per le quali è prevista, come parte integrante del corpo cilindrico di bassa pressione, una torretta degasante che viene alimentata dal vapore prodotto dalla sezione stessa.

I fumi attraversano la seguente sequenza di serpentini, in controcorrente rispetto al flusso dell'acqua:

- ✓ Risurriscaldatore di alta temperatura (RHC)
- ✓ Surriscaldatore di alta pressione/alta temperatura (SH2 AP)
- ✓ Surriscaldatore di alta pressione/bassa temperatura (SH1 AP)
- ✓ Evaporatore di alta pressione (EVA AP)
- ✓ Surriscaldatore di media pressione (SH MP)
- ✓ Economizzatore di alta pressione/alta temperatura (ECO2 AP)
- ✓ Surriscaldatore di bassa pressione (SH BP)
- ✓ Evaporatore di media pressione (EVA MP)
- ✓ Economizzatore di alta pressione (ECO AP)
- ✓ Economizzatore di media pressione (ECO MP)
- ✓ Evaporatore di bassa pressione (EVA BP)
- ✓ Preriscaldatore del condensato (ECO BP)

Al fine di garantire che la temperatura del condensato in ingresso caldaia sia tale da evitare fenomeni di condensazione acida sui tubi lato fumi, è previsto un ricircolo del condensato in uscita dal preriscaldatore che viene nuovamente miscelato con il condensato stesso in ingresso al serpentino.

I fumi esausti sono scaricati in atmosfera ad una temperatura di circa 100 °C, tramite un camino avente altezza pari a 60 metri. Un sistema di monitoraggio continuo analizza le caratteristiche dei fumi, come richiesto dalle autorità, registrando il tenore di ossigeno (O₂) e la concentrazione di monossido di carbonio (CO), degli ossidi di azoto (NO_x), dell'anidride carbonica (CO₂) e degli ossidi di azoto (SO₂).

2.3 Turbina a vapore

La turbina a vapore (**Fase 5**) è una macchina a condensazione, costituita da tre sezioni, una per ogni livello di pressione del vapore; AP, MP, BP.

Il vapore in uscita dal corpo ad Alta Pressione viene ri-inviato al Generatore di Vapore a Recupero, dove è miscelato con il vapore a Media Pressione generato dal GVR stesso e risurriscaldato negli appositi serpentini.

Il vapore risurriscaldato viene poi nuovamente alimentato alla Turbina a Vapore dove cede energia nelle sezioni di media e di bassa pressione, che riceve anche il vapore a Bassa pressione generato dal GVR.

2.4 Condensatore ad aria

Il vapore esausto in uscita dalla TV viene inviato al Condensatore ad aria (**Fase 7**) dove condensa cedendo vapore in atmosfera. Il condensato viene raccolto nel Pozzo Caldo del condensatore, dal quale viene rinviato al Generatore di Vapore a Recupero, permettendo di limitare al reintegro dovuto alle perdite di processo il consumo di acqua per il funzionamento della Centrale. Il reintegro dell'acqua al ciclo termico avviene immettendo acqua demineralizzata direttamente nel pozzo caldo del condensatore.

2.5 Sistema elettrico

Il generatore elettrico della turbina a gas ha una potenza di circa 315 MVA (**Fase 3**) mentre il generatore elettrico della turbina a vapore ha una potenza di circa 180 MVA (**Fase 6**). Tutta l'energia prodotta dai generatori è ceduta alla RTN a 380 kV, a meno dei consumi interni degli ausiliari di impianto.

Il trasformatore elevatore (**Fase 10**) è a tre avvolgimenti e permette la trasmissione della potenza generata dai due generatori sulla rete di trasmissione, cui l'impianto è collegato tramite una sottostazione a 380 kV blindata ed un cavo a 380 kV (**Fase 11**).

Un trasformatore (**Fase 9**) a due avvolgimenti, derivato dal montante di generazione della TG, alimenta gli ausiliari di Centrale tramite un quadro a media tensione a 6 kV.

Gli utilizzatori di impianto sono dunque alimentati secondo due diversi livelli di tensione:

- ✓ 6 kV per i motori di potenza maggiore o uguale a 200 kW;
- ✓ 0,4 kV per i motori con potenza inferiore a 200 kW.

Un gruppo elettrogeno di emergenza Diesel è inoltre connesso al sistema a 0,4 kV. (**Fase 28**). Sarà inoltre prevista un'alimentazione da una rete esterna in media tensione locale.

2.6 Servizi ausiliari

2.6.1 Sistema acqua servizi e potabile

L'acqua necessaria per il funzionamento della Centrale proviene al Consorzio ASI locale e viene alimentata ad un serbatoio di raccolta acqua industriale per poi essere pompata agli utilizzatori di Impianto (**Fase 20**). In alternativa, in caso di indisponibilità del Consorzio a fornire l'acqua necessaria alla Centrale, l'alimentazione al serbatoio viene assicurata dall'Acquedotto Lucano, compatibilmente con il massimo prelievo autorizzato.

Il sistema è costituito essenzialmente dalle apparecchiature elencate qui nel seguito.

- ✓ Un serbatoio di stoccaggio dell'acqua industriale opportunamente dimensionato per garantire una riserva di 5 giorni di funzionamento normale;
- ✓ Tre pompe di distribuzione dell'acqua industriale, ciascuna dimensionata per il 50% della portata massima richiesta dall'impianto, per cui normalmente due pompe sono in funzione ed una di riserva.
- ✓ Un anello di distribuzione che copre tutta l'area di Centrale e tutti i sistemi che devono essere alimentati dall'acqua industriale, in particolare:
 - sistema di produzione acqua demineralizzata (**Fase 19**);
 - sistema rete antincendio (**Fase 21**);
 - Manichette di Impianto (**Fase 22**) e sistema di irrigazione (**Fase 23**).

Il sistema di distribuzione dell'acqua potabile è costituito essenzialmente da un collettore di distribuzione alimentato dal locale Acquedotto Lucano.

L'utilizzo dell'acqua potabile è limitato ad usi di carattere sanitario (servizi igienici, docce, lavaocchi di emergenza, etc.). Dal collettore di distribuzione vengono pertanto staccate le tubazioni di adduzione che servono gli edifici e la sala controllo (**Fase 24**).

2.6.2 Sistema di raffreddamento ausiliari

Il sistema di raffreddamento ausiliari (**Fase 18**) ha la funzione di fornire acqua di raffreddamento alle utenze di Centrale che richiedono tale servizio, garantendo quindi il trasferimento del calore asportato ad un fluido ricettore, nella fattispecie aria fluente in un sistema di aerotermini, che ne garantisce lo smaltimento finale.

Le utenze che richiedono tale raffreddamento sono:

- ✓ I generatori elettrici della Turbina a Gas e della Turbina a Vapore;
- ✓ I sistemi di olio di lubrificazione della Turbina a Gas, e relativo generatore, e della Turbina a Vapore, e relativo generatore, (**Fase 14**).
- ✓ Ausiliari della turbina a gas e della Turbina a Vapore;
- ✓ Sistema di raffreddamento spurghi del Generatore di Vapore a Recupero;
- ✓ Pompe alimento AP e MP;
- ✓ Banco analisi (**Fase 31**).

Il sistema è costituito essenzialmente dalle apparecchiature elencate qui nel seguito.

- ✓ Un aereorefrigeratore composto da quattro baie;
- ✓ Tre pompe di circolazione di tipo centrifugo, ciascuna dimensionata per il 50% della portata di progetto, per cui normalmente due pompe sono in funzione ed una di riserva;
- ✓ Un vaso di espansione dimensionato per compensare le variazioni di volume del refrigerante, posizionato ad una elevazione sufficiente a mantenere, tramite battente, la pressione in aspirazione delle pompe al valore di progetto.
- ✓ Collettori di distribuzione dell'acqua alle utenze, nonché tutte le tubazioni, le valvole e la strumentazione atte a permettere il corretto funzionamento del sistema.

2.6.3 Sistema di produzione acqua demineralizzata

Il sistema di produzione acqua demineralizzata (**Fase 19**) ha la funzione di produrre e distribuire l'acqua demineralizzata richiesta dalla Centrale partendo dal sistema di distribuzione acqua industriale.

Le utenze alimentate sono le seguenti:

- ✓ sistema condensato ed alimento, comprensivo di GVR e Condensatore;
- ✓ Sistema di raffreddamento in ciclo chiuso;
- ✓ Sistema di additivazione chimica per la preparazione delle soluzioni additivanti;
- ✓ Sistema di campionamento.

Il sistema inoltre alimenta le seguenti utenze, che sono in operazione soltanto in determinate modalità di funzionamento della Centrale:

- ✓ Evaporative cooler;
- ✓ Caldaia ausiliaria.

Il sistema è costituito essenzialmente dalle apparecchiature elencate qui nel seguito.

- ✓ Un chiarificatore che riceve l'acqua derivante dalla vasca di neutralizzazione e dal sistema distribuzione acqua industriale;
- ✓ Due pompe alimento che prelevano l'acqua dal chiarificatore e la inviano all'impianto di osmosi inversa;
- ✓ Un impianto di osmosi inversa a membrane;
- ✓ Una torre di decarbonatazione per l'eliminazione dell'anidride carbonica presente nell'acqua;
- ✓ Due pompe di rilancio acqua demi, dimensionate per il 100% della capacità del sistema, per cui una è sempre in funzione mentre l'altra è di riserva;
- ✓ Un sistema a scambio ionico (elettrodeionizzatore) atto a completare la demineralizzazione dell'acqua.
- ✓ Un serbatoio di stoccaggio dell'acqua demineralizzata con una autonomia di 2 giorni con la Centrale in funzionamento normale;
- ✓ Tre pompe di circolazione dell'acqua demi, dimensionate per il 50% della portata del sistema, per cui due sono sempre in funzione erogando la portata richiesta al sistema mentre una è di riserva.

Gli effluenti risultanti dal sistema di produzione acqua demineralizzata, costituiti dal residuo concentrato proveniente dall'impianto di osmosi inversa e dai residui dell'elettrodeionizzatore, sono inviati al Trattamento consortile di Ferrandina.

In caso di indisponibilità di quest'ultimo, poiché gli effluenti presentano caratteristiche idonee allo scarico in acque superficiali, questi ultimi verranno scaricati in Fiume Basento.

2.6.4 Sistema di produzione aria compressa

Il sistema di produzione aria compressa (**Fase 16**) alimenta le reti di distribuzione, tra loro indipendenti, di aria servizi ed aria strumenti. L'aria servizi è distribuita alle seguenti aree ed è resa disponibile alle estremità di connessioni dotate di attacchi rapidi per manichette:

- ✓ Area TG
- ✓ Area TV
- ✓ Area GVR
- ✓ Area condensatore
- ✓ Area servizi ausiliari
- ✓ Area edifici

L'aria strumenti viene invece distribuita tramite collettori alle seguenti aree nell'ambito delle quali prevedrà una sottodistribuzione fino alle utenze presenti nell'area stessa:

- ✓ Area TG
- ✓ Area TV
- ✓ Area GVR
- ✓ Area condensatore
- ✓ Area servizi ausiliari

Il sistema di aria compressa è costituito nelle sue parti principali, dai seguenti componenti:

- ✓ Tre compressori completi di sistemi ausiliari, ciascuno dimensionato per il 100% della portata di progetto;
- ✓ Un sistema di essiccazione dell'aria;

- ✓ Serbatoi di accumulo;
- ✓ Tubazioni di distribuzione.

2.6.5 Sistema gas naturale

Il sistema gas naturale (**Fase 1**) ha lo scopo principale di prelevare dal punto di consegna la portata di gas necessaria al funzionamento della Centrale, effettuarne la misura fiscale in conformità alle prescrizioni, portarlo alle condizioni di pressione e temperature richieste dalla TG e dalla caldaia ausiliaria e distribuirlo agli utilizzatori. Il sistema consiste principalmente di quattro sezioni:

- ✓ Una stazione di filtrazione e misura fiscale composta da una sezione di filtrazione, una di misura e una di elaborazione dati;
- ✓ Una stazione di preriscaldamento, composta da due caldaie (una operativa, l'altra di riserva) atte a riscaldare l'acqua che fluisce in due scambiatori di calore (uno operativo, l'altro di riserva) in cui la portata principale di gas destinata alla TG viene elevata alla temperatura richiesta dalla macchina stessa. Le caldaie bruciano una parte della portata di gas naturale in ingresso alla stazione di preriscaldamento;
- ✓ Una stazione di laminazione per l'alimentazione della TG;
- ✓ Una stazione di laminazione per l'alimentazione della caldaia ausiliaria.

2.6.6 Caldaia ausiliaria

La caldaia ausiliaria (**Fase 8**), anch'essa alimentata a gas naturale, ha il compito di generare il vapore necessario all'avviamento della Centrale, ovvero sostanzialmente per alimentare il sistema tenute della turbina a vapore e gli eiettori atti a realizzare le condizioni di vuoto al condensatore in fase di avviamento da freddo.

La caldaia viene alimentata con gas naturale a bassa pressione, prelevato tramite apposita stazione di riduzione dalla linea principale di alimento alla turbina a gas, a valle della stazione di misura.

2.6.7 Sistema acque

Durante il funzionamento della Centrale vengono prodotti flussi di natura liquida di diversa origine: dal processo produttivo, dall'esposizione del sito ad agenti atmosferici, da operazioni di manutenzione, da impianti di tipo sanitario, etc. Ne risulta che i vari flussi risultano differenziati fra loro per caratteristiche fisiche e chimiche, come descritto nel seguito.

2.6.7.1 Acque potenzialmente contaminate da olio

Sono flussi di reflui di carattere discontinuo costituiti da miscele di acqua ed olio o da acqua con presenza più o meno rilevante di oli.

Tali flussi provengono da:

- ✓ Vasche di raccolta olio trasformatori: Sotto ognuno dei trasformatori è prevista una vasca di raccolta, avente funzione di transito e che viene quindi drenata verso gli opportuni trattamenti, dalla quale possono essere raccolti:
- ✓ Acque meteoriche provenienti da aree potenzialmente inquinate da olio (area trasformatori, zone scoperte con presenza di pompe e aerea stoccaggio e trasferimento gasolio);
- ✓ Acque di lavaggio di aree con presenza di olio (edifici ove è dislocato il macchinario);
- ✓ Acque di prima pioggia

Tali flussi vengono raccolti separatamente rispetto agli altri reflui per essere convogliati ad un'unica vasca di raccolta (**Fase 26**). Detta vasca ha una conformazione tale da consentire la separazione dell'olio dall'acqua per stratificazione con sfioro dell'olio in un'apposita sezione di raccolta ubicata in prossimità del sistema di trattamento acque da cui potrà essere prelevato ed avviato ad a smaltimento all'esterno della Centrale.

L'acqua separata viene ulteriormente trattata tramite separatori a pacchi lamellari e schiumatore e scaricata al corpo ricettore finale (Fiume Basento).

2.6.7.2 Acque di processo

Le acque di processo sono costituite essenzialmente dagli spurghi derivati in modo continuo o limitatamente a particolari sequenze operative dal ciclo termico (quali ad esempio i i blowdown dei corpi cilindrici o i drenaggi della caldaia in fase di avviamento della Centrale) o da altri sistemi di processo, quali ad esempio il sistema di additivazione chimica (**Fase 17**) e il banco analisi (**Fase 31**). Tali flussi vengono inviati ad una vasca di neutralizzazione, trattati con acido cloridrico o soda caustica per il controllo del pH, ed inviati al sistema produzione di acqua demineralizzata.

2.6.7.3 Acque Sanitarie

Sono costituite dalle acque provenienti dai servizi igienici di Centrale e vengono inviate tramite apposito sistema fognario ad un sistema di trattamento biologico operante in modo discontinuo (**Fase 25**). Le acque chiarificate sono successivamente inviate al ricettore finale (Fiume Basento) mentre i fanghi risultanti verranno periodicamente estratti e avviati ad a smaltimento all'esterno della Centrale.

2.6.7.4 Acque meteoriche

Sono costituite dall'acqua originata dalle precipitazioni di natura metereologica sulla superficie della Centrale.

Tale acqua viene inviata ad una vasca di raccolta (**Fase 27**) tramite una rete di collettori dedicata, che si sviluppa su tutta l'area di Centrale, a cui l'acqua viene convogliata tramite pluviali dalle superfici di copertura degli edifici e tramite pozzetti di raccolta dalle superfici di strade e piazzali.

La conformazione della vasca sarà tale da separare e trattenere l'acqua di prima pioggia, considerata potenzialmente contaminata, che verrà inviata al sistema di trattamento acque potenzialmente oleose. Lo scarico verso il corpo ricettore finale (Fiume Basento) dell'acqua di seconda pioggia avviene per sfioro da una linea di troppo pieno.

2.6.7.5 Acque di lavaggio compressore TG

Il compressore della Turbina a Gas richiede periodiche procedure di lavaggio, che possono essere effettuate sia on-line che off-line per recuperare efficienza che viene persa durante il normale funzionamento a causa di fenomeni di sporcamento. Le operazioni di lavaggio vengono condotte utilizzando soluzioni di acqua e detersivi.

Nella procedura di lavaggio off-line, viene drenata dalla macchina e raccolta in un apposito serbatoio contenuto in una vasca da cui verrà prelevata per essere smaltita in impianti di trattamento esterni alla Centrale.

2.6.8 Sistema antincendio

Il sistema antincendio (**Fase 21**) copre tutta l'area occupata dalla Centrale e permette di avere a disposizione, attraverso idranti e bocchette, l'acqua antincendio in tutti i punti in cui è ritenuta necessaria. L'acqua antincendio è attinta dal serbatoio acqua servizi e pompata mediante pompe dedicate. Per assicurare l'alimentazione dell'acqua antincendio anche in caso di black-out elettrico è prevista una pompa di alimentazione mossa da motore diesel.

2.6.9 Sistema stoccaggio e trasferimento gasolio

Il sistema (**Fase 30**) ha principalmente la funzione di costituire un adeguato sistema di stoccaggio di gasolio per i vari utilizzatori di Centrale e permetterne il trasferimento ai rispettivi serbatoi di alimentazione.

L'utilizzo di gasolio è limitato alle seguenti utenze:

- ✓ il motore Diesel della pompa antincendio
- ✓ il motore Diesel del Generatore elettrico di emergenza

Il sistema gasolio è costituito essenzialmente dai seguenti componenti:

- ✓ Due serbatoi di stoccaggio gasolio localizzati in prossimità degli utilizzatori;
- ✓ Due elettropompe per lo scarico da autobotte;
- ✓ Due elettropompe per il travaso del gasolio dai serbatoi di stoccaggio ai serbatoi dei motori utilizzatori (pompa antincendio e diesel di emergenza).

2.6.10 Sistema di iniezione chimica

Il sistema di iniezione chimica (**Fase 17**) ha lo scopo di mantenere nell'acqua di alimento, nell'acqua di caldaia e nel vapore le condizioni atte ad assicurare il rispetto dei valori chimici prescritti dalle norme vigenti, dal Costruttore del Generatore di Vapore a Recupero e comunque dalle migliori pratiche di esercizio.

Più specificamente gli obiettivi del trattamento sono:

- ✓ Prevenire i fenomeni di corrosione da Ossigeno in caldaia e da CO₂ nella rete condense e in alimento;
- ✓ Assicurare la corretta formazione e il mantenimento dello strato protettivo di magnetite (Fe₃O₄);
- ✓ Tamponare il pH dell'acqua del Generatore di Vapore a Recupero allo scopo di prevenire fenomeni di corrosione acida ed evitare fenomeni di fragilità caustica;
- ✓ Controllare il pH della rete vapore/condensato mantenendolo ai valori di alcalinità richiesta per evitare la formazione di condense acide nelle linee
- ✓ Prevenire i fenomeni di corrosione da ossigeno nel circuito di raffreddamento in ciclo chiuso.

Il sistema è costituito essenzialmente dalle seguenti apparecchiature:

- ✓ Un serbatoio di preparazione e stoccaggio deossigenante completo di agitatore
- ✓ Pompe dosatrici di iniezione deossigenante per acqua di caldaia all'aspirazione delle pompe alimento AP e MP del VGR e per l'acqua alimentata alla caldaia ausiliaria;
- ✓ Un serbatoio di preparazione e stoccaggio di alcalinizzante per acqua caldaia completo di agitatore e cestello di caricamento
- ✓ Pompe dosatrici di iniezione alcalinizzante al corpo cilindrico AP e MP del GVR e alla caldaia ausiliaria;
- ✓ Un serbatoio di preparazione e stoccaggio alcalinizzante per acqua alimento completo di agitatore

- ✓ Pompe dosatrici di iniezione alcalinizzante sulla mandata delle pompe estrazione condensato e sull'acqua alimentata alla caldaia ausiliaria;

I prodotti chimici utilizzati per il condizionamento chimico del ciclo acqua/vapore sono dosati partendo dal prodotto commerciale diluito in soluzione acquosa con acqua demineralizzata alla concentrazione di dosaggio del 10% nel serbatoio di dosaggio.

2.6.11 Sistema di campionamento acqua di ciclo (Banco analisi)

Il sistema di campionamento dell'acqua di ciclo (**Fase 31**) permette di prelevare dei campioni di fluido da punti determinati della Centrale sui quali si effettuano delle specifiche analisi in continuo.

La tabella riportata nella pagina seguente illustra i principali punti di campionamento previsti per la Centrale.

| CAMPIONI | ANALISI |
|--|-----------------------------------|
| Acqua in mandata pompe estrazione del condensato | pH, Conducibilità acida, Ossigeno |
| Acqua in ingresso ECO AP | pH, Conducibilità acida, Ossigeno |
| Acqua in ingresso ECO MP | pH, Conducibilità acida, Ossigeno |
| Acqua corpo cilindrico BP | pH, Conducibilità totale |
| Acqua corpo cilindrico MP | pH, Conducibilità totale |
| Acqua corpo cilindrico AP | pH, Conducibilità totale |
| Vapore saturo BP | pH, Conducibilità acida, Sodio |
| Vapore saturo MP | pH, Conducibilità acida, Sodio |
| Vapore saturo AP | pH, Conducibilità acida, Sodio |
| Vapore surriscaldato BP | pH, Conducibilità acida |
| Vapore surriscaldato MP | pH, Conducibilità acida |
| Vapore surriscaldato AP | pH, Conducibilità acida |
| Acqua demineralizzata | pH, Conducibilità totale |
| Acqua in ciclo chiuso | Analisi Manuale |

3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Viene nel seguito fornita una descrizione di massima dei programmi di manutenzione delle apparecchiature principali della Centrale. Si noti che le apparecchiature critiche per la programmazione delle fermate risultano essere la Turbina a Gas e la Turbina a Vapore, a causa dei tempi richiesti per gli interventi.

Per le apparecchiature minori valgono le seguenti considerazioni:

- ✓ la manutenzione di apparecchiature dotate di una o più riserve sono effettuate con impianto in marcia, mettendo in servizio la riserva;
- ✓ la manutenzione degli scambiatori di calore (in genere circa 4 giorni di intervento ogni tre/quattro anni) è effettuata durante i periodi di fermata programmata;
- ✓ gli interventi di manutenzione della strumentazione e di ispezione dei recipienti in pressione sono effettuati durante i periodi di fermata programmata;

3.1 Turbina a gas

Nella seguente Tabella 3.1 è riportato un programma di manutenzione tipico della TG.

Tabella 3.1 – Tipico programma di manutenzione per la turbina a gas

| Tipo di intervento | Ore operative equivalenti ¹ | Tempo richiesto ² |
|--|--|------------------------------|
| Ispezione sistema di Combustione | 8000 | 10 |
| Ispezione parti calde (sistema di combustione e turbina) | 16000 | 22 |
| Ispezione parti calde (sistema di combustione e turbina) | 24000 | 22 |
| Revisione principale (sistema di combustione, turbina, compressore sistema di controllo, generatore, ausiliari). | 32000 | 42 |
| Ispezione sistema di Combustione | 40000 | 10 |
| Ispezione parti calde (sistema di combustione e turbina) | 48000 | 22 |

¹ La definizione di ore operative equivalenti tiene conto del numero di avviamenti

² I tempi previsti sulla base di due turni giornalieri e sei giorni lavorativi settimanali

3.2 Turbina a vapore

Nella seguente Tabella 3.2 è riportato un programma di manutenzione tipico per la turbina a vapore.

Tabella 3.2 – Tipico programma di manutenzione per la turbina a vapore

| Tipo di intervento | Ore operative equivalenti | Tempo richiesto |
|----------------------|---------------------------|-----------------|
| Revisione parziale | 24000 | 17 |
| Revisione principale | 48000 | 43 |

La revisione parziale della macchina prevede almeno le seguenti operazioni:

- ✓ esame del sistema di condensazione e dei dispositivi di sicurezza; esame endoscopico delle parti accessibili;
- ✓ ispezione dei cuscinetti e delle valvole di immissione in turbina; ispezione visiva delle ultime palette della sezione di bassa pressione;
- ✓ revisione del sistema di controllo, delle pompe dell'olio.

La revisione principale consiste in un esame approfondito dell'intero sistema turbina/condensatore e include essenzialmente;

- ✓ controlli e interventi come nelle revisioni parziali;
- ✓ apertura del corpo macchina;
- ✓ esame delle palette;
- ✓ esame completo del sistema di accoppiamento generatore/turbina, inclusivo di test di allineamento del sistema.

3.3 Generatore di Vapore a Recupero

Per la caldaia a recupero sono previsti quattro giorni di manutenzione ogni due anni.

3.4 Sistema elettrico

Ai fini manutentivi sono presi in considerazione i seguenti componenti elettrici:

- ✓ generatori: tutti gli interventi di manutenzione che comportano la fermata dei generatori con o senza estrazione del rotore sono eseguiti in occasione della fermata programmata per la manutenzione della rispettiva turbina;
- ✓ trasformatore elevatore (interventi off-line ogni tre/cinque anni); stazione a 400 kV (interventi off-line ogni cinque/dieci anni); cavo ad alta tensione (interventi off-line ogni cinque /dieci anni): tutti gli interventi di manutenzione possono essere pianificati durante la fermata programmata dell'impianto senza impatto sul programma di manutenzione complessivo.