

Allegato B18

RELAZIONE TECNICA DEI PROCESSI PRODUTTIVI

SOMMARIO

1. Introduzione	3
2. Storia tecnico-produttiva del complesso.....	4
3. Descrizione del ciclo produttivo.....	7
3.1. FASE 0: Linee adduzione gas naturale	8
3.2. FASE 1: Turbina a gas (TG), Alternatore, Generatore di Vapore a Recupero (GVR), Turbina a Vapore (TV), Condensatore raffreddato ad acqua, Impianto di dissalazione acqua mare ed Impianto di demineralizzazione	8
3.3. Flussi di materia ed energia associati	12
4. Altri sistemi ausiliari.....	14
4.1. Sezione acqua mare	14
4.2. Sistema di raccolta degli scarichi idrici.....	15
4.3. Trasformatori e sottostazione elettrica.....	17
4.4. Motopompa antincendio.....	17
5. Logistica di approvvigionamento delle materie prime e di spedizione dei prodotti finiti	18
6. Manutenzione ordinaria.....	18
7. Condizioni di avviamento e transitorio e blocchi temporanei	19
7.1. Avviamento dell'impianto.....	19
7.2. Fermata dell'impianto	19
8. Gestione dei malfunzionamenti	20

B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi

1. Introduzione

Il presente documento costituisce l'allegato B18 – Relazione tecnica dei processi produttivi – sviluppato in accordo alle Linee Guida Nazionali, quale parte integrante della documentazione inerente la Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale (D.Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59), relativa alla *Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato (CCGT)* sita nel comune di *Milazzo*, provincia di Messina, Regione Sicilia, di proprietà della società Termica Milazzo S.r.l..

I dati riportati nel presente documento e nella scheda B della Domanda di AIA comprendono i dati consuntivati alla parte storica (anno 2006) e le stime riferite alla capacità produttiva, definita moltiplicando le “potenze di riferimento”, basate sui dati di collaudo delle macchine riferite alle condizioni ambientali di riferimento per il sito in oggetto (T_{ext} 15 °C, Pressione barometrica 1013 mbar, umidità relativa 60%), per le massime ore annuali di funzionamento prevedibili per l'impianto decurtando dalle ore annue (8.760) le minime fermate dell'impianto per necessità di manutenzione (pari a circa 25 giorni all'anno, corrispondenti alla somma della minima fermata annuale di 13 giorni e di fermate periodiche di 2 giorni ogni 2 mesi): il riferimento alla capacità produttiva è pertanto di 8.160 ore/anno.

La stima dei dati espressi alla capacità produttiva è stata eseguita:

- sulla base dei dati di collaudo delle macchine, riferite alle condizioni ambientali di riferimento per il sito in oggetto
- tramite opportuni bilanci di massa ed energia
- riproporzionando il dato a consuntivo sulla base del rapporto “Energia elettrica producibile alla capacità produttiva / Energia elettrica prodotta a consuntivo”.
- per i consumi/rifiuti prodotti non direttamente associabili al funzionamento dell'impianto, indicando un range di produzione basato sullo storico dell'impianto stesso.

In **Tabella 1** è sintetizzato il regime di funzionamento della *Centrale*.

Ai fini delle elaborazioni oggetto della presente domanda di AIA sono stati considerati due diversi assetti alla Capacità Produttiva, caratterizzati da quantitativi di vapore cogenerato pari rispettivamente a 90 e 120 t/h, a cui corrispondono produzioni di energia elettrica diverse, a pari quantità di energia termica in ingresso.

Tabella 1 - SINTESI REGIME DI FUNZIONAMENTO ANNUO					
Parametro operativo	Dato storico (anno 2006)	Capacità produttiva		Rapporto cap.prod./2006	
Ore di funzionamento gruppo di produzione principale (h)	7'742	8'160		1,05	
Consumo di combustibile (Sm ³ x10 ³)	286'468	310'420		1,08	
Fornitura Vapore AP a Stabilimento (t/h)	105	90	120	0,86	1,14
Fornitura Vapore AP a Stabilimento (t/anno)	814'025	734'400	979'200	0,90	1,20
Energia Elettrica lorda prodotta/producibile (MWh)	1'097'474	1'240'320	1'183'200	1,13	1,08

2. Storia tecnico-produttiva del complesso

La Centrale termoelettrica di Milazzo è di proprietà della società Termica Milazzo S.r.l., costituita nel 1993 da Sondel S.p.A., ora Edison S.p.A., e da Eni S.p.A. con quote di partecipazione rispettivamente del 60% e del 40%.

Termica Milazzo S.r.l. non ha personale operativo nel proprio organico ed ha pertanto stipulato un contratto per la fornitura di servizi generali, quali Amministrazione e Finanza, Risorse Umane, Produzione e Vendita Energia, Sicurezza e Ambiente, Acquisti e Appalti, Assistenza Legale, con Edison S.p.A.

Per la gestione e la manutenzione della Centrale, Termica Milazzo S.r.l. ha stipulato un contratto con MEGS S.r.l. (Mediterranean Electric Generating Services), società specializzata nel settore della gestione e manutenzione di impianti termoelettrici operante sia in Italia sia all'estero e dal 30 settembre 2005 incorporata in Edison S.p.A.

La società Termica Milazzo S.r.l. ha acquisito l'area nel 1995 da Agip Petroli S.p.A. proprietaria all'epoca anche della Raffineria adiacente al sito. Con Decreto dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente n. 716/DRU del 5 ottobre 1995, la Regione Siciliana ha autorizzato la società Termica Milazzo S.r.l. alla costruzione di un impianto per la produzione di energia elettrica e vapore con potenza termica pari a 299 MW_T. La Centrale è stata completata nel 1999 ed è stata messa a regime ai sensi dell'Art. 8 comma 2 del DPR 203/88 il 19 novembre 1999.

Nel maggio del 1999, Termica Milazzo S.r.l. ha richiesto l'elevamento della potenza termica da 299 a 365 MW_T nelle condizioni ISO, sottoponendosi alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Il Ministero dell'Ambiente, con Decreto n. 5275 del 04/08/2000, ha fornito parere positivo alla compatibilità ambientale del "Progetto di modifica della Centrale Termoelettrica a cogenerazione per elevamento di potenza da 299 a 365 MW_T termici". Con Decreto dell'Assessorato all'Industria n. 343 del 24 aprile 2001, la Regione Sicilia ha autorizzato la società Termica Milazzo S.r.l. all'esercizio della Centrale alla potenza termica di 365 MW_T. La data di messa a regime ai sensi dell'Art. 8 comma 2 del DPR 203/88 in tale assetto è il 28 novembre 2000.

Il sito in esame è ubicato nel Comune di Milazzo, a circa 1 km dal mare lungo la costa settentrionale della Sicilia, ad una quota di 20 m s.l.m. Lo stabilimento dista circa 30 km da Messina ed è in posizione limitrofa ai comuni di: S. Filippo del Mela, Pace del Mela, S. Lucia del Mela, Merì, Barcellona Pozzo di Gotto, Condirò e Gualtieri Sicamino.

La Centrale occupa un'area di circa 54.000 m², sita all'interno dell'Area di Sviluppo Industriale di Milazzo-Giammoro. La superficie impegnata da edifici e apparecchiature è di circa 8.000 m², 6.000 m² sono aree libere connesse agli impianti, 25.000 m² sono adibiti a verde, viabilità e parcheggi e i rimanenti 15.000 m², posti ad ovest degli impianti, comprendono un'area bonificata ed alcune aree libere.

Termica Milazzo, infatti, ha provveduto alla bonifica di un'area in cui, durante i lavori di costruzione degli impianti, è stata rinvenuta la presenza di rifiuti solidi urbani e inerti abbandonati nel tempo in modo incontrollato da parte di soggetti non identificati durante anni precedenti al 1993, sostenendo a proprie spese la messa in sicurezza e la riqualificazione ambientale, in accordo alla legislazione allora vigente (D.Lgs. 22/97), nonostante la Centrale non fosse responsabile di tale inquinamento.

Mediante uno studio preliminare e il preventivo accordo ed autorizzazione con le autorità locali, si è provveduto a definire la mappatura dell'inquinamento esistente mediante una serie di prove consistenti in sondaggi geognostici e sondaggi elettrici verticali realizzati fino ad una profondità di 20 metri dal piano campagna. Dai risultati ottenuti e dalle evidenze riscontrate durante i successivi lavori di bonifica è emerso che il deposito incontrollato dei rifiuti non ha prodotto inquinamento della falda acquifera freatica, il cui livello superiore risulta compreso tra circa -15 e circa -25 metri dal piano campagna.

Il progetto di bonifica, approvato dal Comune di Milazzo con AE 186/98, ha previsto la bonifica dell'area senza trasferimento dei rifiuti presenti. La soluzione adottata è stata la seguente:

- Creazione di una vasca con pendenza delle pareti laterali di circa 22°;
- Impermeabilizzazione mediante uno strato di spessore pari a 1 metro composto da argilla rullata sul fondo e di 0,5 metri sulle pareti laterali e ricopertura con geomembrana in HDPE (Polietilene ad alta densità) dello spessore di 2 mm;
- Stoccaggio dei rifiuti presenti nell'area bonificata per strati sovrapposti dello spessore massimo di 2 metri intervallati da uno strato di terreno vegetale con spessore di 0,3 metri e successivamente compattati;
- Realizzazione di un adeguato sistema di canalizzazioni sul fondo discarica per il convogliamento dell'eventuale percolato formatosi e raccolta in un pozzetto di accumulo per lo scarico finale;
- Sistemazione finale della parte superiore della discarica (*capping*), mediante un sistema di copertura multistrato composto da un primo strato di 0,4 metri di argilla rullata, un secondo strato dallo spessore di 0,5 metri di materiale arido atto a favorire il drenaggio delle acque meteoriche ed un ultimo strato, circa 0,8 metri, di terreno naturale;
- Realizzazione di due piezometri posti rispettivamente a nord e a sud dell'area bonificata (considerando l'andamento della falda acquifera sottostante) per verificare, nel tempo, la tenuta della impermeabilizzazione del fondo della discarica;
- Recupero definitivo dell'area mediante piantumazione di specie locali.

In relazione alla bassa piovosità della zona e alla superficie pressoché orizzontale della copertura finale della discarica, che non comporta effetti di ruscellamento in caso di pioggia, non è stato necessario realizzare alcun sistema di raccolta delle acque meteoriche.

Termica Milazzo esegue la manutenzione e il controllo dell'area bonificata mediante un programma periodico di sorveglianza che comprende le misure di livello e l'analisi chimica del percolato prodotto, al fine di determinarne le caratteristiche chimiche complete per il successivo smaltimento, e l'analisi delle acque sotterranee prelevate dai piezometri.

I lavori di bonifica/messa in sicurezza permanente dell'area sono stati conclusi il 30/12/1999 (come da Comunicazione di Fine Lavori inoltrata agli Enti).

La Legge n. 266 del 23/12/2005, Art.1 comma 561 ("Finanziaria 2006"), ha inserito l'Area Industriale di Milazzo nella lista dei Siti di Interesse Nazionale per la bonifica ed il ripristino ambientale ai sensi della Legge n. 426 del 1998. All'interno di tale perimetrazione rientra anche il sito in oggetto.

In data 18/05/2007 è stato quindi presentato il Piano della Caratterizzazione, elaborato non a seguito di evidenze di contaminazione, bensì della definizione della nuova perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale dell'area industriale di Milazzo (Decreto del 11/8/2006 pubblicato nella GU n. 256 del 3/11/2006) e redatto secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. 152/2006.

Descrizione della Centrale

La Centrale è del tipo a ciclo combinato con cogenerazione avente potenza elettrica complessiva pari a circa 152 MW_E (alle condizioni ISO e fornitura di vapore 90 t/h), con attività di cogenerazione di vapore a servizio della Raffineria di Milazzo, alla quale cede sino a 120 t/h di vapore ad alta pressione senza restituzione delle condense, e a servizio del dissalatore a cui vengono destinate circa 23 t/h di vapore di bassa pressione.

L'energia elettrica prodotta al netto degli autoconsumi è completamente immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale. La sottostazione elettrica ad alta tensione comprende una sottostazione Enel che rappresenta il punto di consegna dell'energia ceduta alla rete nazionale. In questa sottostazione, composta da trasformatori di misura e da un sezionatore di proprietà Enel, avviene la contabilizzazione degli scambi energetici.

L'impianto è composto da una turbina a gas (TG), un generatore di vapore a recupero (GVR) a tre livelli di pressione, dotato di sistema *fresh air*, una turbina a vapore (TV) a condensazione, con estrazione regolata internamente e riammissione, un condensatore raffreddato ad acqua di mare ed un alternatore, montato in asse con la turbina a gas e la turbina a vapore. Sono inoltre presenti una sezione acqua mare per l'approvvigionamento idrico, l'utilizzo e lo scarico delle acque ad uso industriale in mare, un impianto di dissalazione a multiplo effetto per il trattamento dell'acqua di mare ed un impianto di demineralizzazione dell'acqua dissalata.

Sono presenti le seguenti strutture edili:

- l'edificio principale a due piani con uffici, sala quadri e servizi elettrici;
- l'edificio compressori gas (attualmente inutilizzati);
- l'edificio acqua demineralizzata e compressori aria;
- la cabina misura ed analisi gas naturale;
- l'edificio dedicato alla sottostazione Enel.

La volumetria totale degli edifici è pari a circa 9.000 m³, occupando una superficie di 1.250 m².

La sistemazione a verde include, non considerando l'area inutilizzata di 15.000 m², la messa a dimora di alcune centinaia di alberi con altezza superiore a 4 metri, costituendo una "barriera verde" che permette il miglior inserimento della Centrale nel territorio circostante.

Il circuito acqua mare (composto dai sistemi di presa, adduzione e scarico) e i collegamenti con la Raffineria di Milazzo (tubazioni per il vapore e per l'acqua dissalata e cavi per lo scambio di segnali) sono esterni all'area di impianto.

Oltre all'elevamento di potenza termica da 299 a 365 MW_T nelle condizioni ISO, rispetto alla condizione iniziale di installazione dell'impianto, non sono state effettuate variazioni sostanziali né dal punto di vista della struttura né per quanto riguarda le attività e la localizzazione.

Gli interventi più significativi dal punto di vista ambientale e della sicurezza realizzati sono stati i seguenti:

- installazione di una nuova valvola di scarico, con relativo pozzetto, per intercettare le acque di scarico del deposito oli;

- piantumazione di alberi ad alto fusto sul confine Sud della Centrale al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico e minimizzare l'impatto visivo;
- impermeabilizzazione mediante rivestimento con piastrellatura e con resine speciali di alcune vasche e bacini di contenimento dei serbatoi per minimizzare il rischio di contaminazione del suolo;
- dismissione di un serbatoio interrato;
- posizionamento di materiale fonoassorbente intorno ad alcune tubazioni per l'insonorizzazione delle apparecchiature dell'impianto di dissalazione.

Inoltre, per adempiere alle prescrizioni contenute nel Decreto VIA n. 5275 del 04/08/2000, sono stati realizzati i seguenti interventi:

- eliminazione degli sfiati di vapore;
- bonifica, messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale dell'area di 15.000 m² posta ad ovest degli impianti;
- riduzione dell'emissione luminosa notturna verso l'alto con eliminazione delle riflessioni di luminosità sulle pareti del camino e del GVR.

La supervisione e la gestione degli impianti è realizzata in una sala controllo centralizzata. Il personale di esercizio è formato da 6 squadre che si alternano su 3 turni per 365 giorni all'anno. Inoltre, durante il giorno sono presenti, oltre al Capo Centrale, 3 tecnici di manutenzione.

3. Descrizione del ciclo produttivo

La Centrale Termoelettrica di Milazzo è del tipo a ciclo combinato cogenerativo e trasforma, quindi, l'energia termica del gas naturale (combustibile in ingresso) in energia elettrica e termica (vapore).

Con l'espressione "Ciclo Combinato" si definisce l'unione di due cicli tecnologici, uno compiuto da aria e da gas naturale (ciclo a gas) e l'altro compiuto da acqua e vapore (ciclo a vapore), la cui unione è finalizzata a produrre energia elettrica e termica con elevato rendimento.

- **Ciclo gas:** nel primo ciclo l'energia meccanica è ottenuta dalla turbina a gas, grazie all'espansione dei gas caldi provenienti dalla combustione del gas naturale. L'aria comburente immessa nella turbina a gas viene prelevata dall'atmosfera, filtrata, compressa ed inviata al sistema di combustione. L'alternatore trasforma l'energia meccanica in energia elettrica;
- **Ciclo vapore:** nel secondo ciclo i gas prodotti dalla combustione della turbina a gas vengono convogliati, attraverso un condotto, al generatore di vapore a recupero (GVR) che produce vapore in pressione utilizzato per alimentare la turbina a vapore. In questo ciclo l'energia meccanica è ottenuta da una turbina alimentata dal vapore prodotto dal GVR. La turbina è inoltre provvista di estrazione controllata di vapore di alta pressione per la Raffineria e di uno spillamento di vapore di bassa pressione per il dissalatore. Il vapore scaricato dalla turbina a vapore è condensato mediante un condensatore. La condensa così ottenuta, unitamente all'opportuna integrazione di acqua demineralizzata, forma la portata dell'acqua di alimento per il generatore di vapore a recupero, chiudendo così il circuito.

Per la descrizione del ciclo produttivo si farà riferimento alla suddivisione in aree omogenee della Centrale che è stata definita ai fini della presente domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale, nella Scheda A.4.

Le fasi funzionali in cui è possibile suddividere il processo produttivo sono:

0. Linee adduzione gas naturale;

1. Turbina a gas (TG), Alternatore, Generatore di Vapore a Recupero (GVR), Turbina a Vapore (TV) e Condensatore raffreddato ad acqua, impianto di dissalazione acqua mare e Impianto demi.

3.1. FASE 0: Linee adduzione gas naturale

La fornitura di gas naturale è garantita dal gasdotto operante alla pressione di 24 bar che si connette alla Rete di Trasporto Nazionale. Poiché la pressione richiesta per il funzionamento del turbogas è pari a 24 bar, i due compressori di cui è dotata la Centrale sono attualmente inoperativi e saranno utilizzati solo nel caso in cui la pressione di mandata del gas naturale dalla rete Snam risulti troppo bassa.

Il consumo medio di gas naturale stimato alla capacità produttiva è di circa 38.000 Sm³/h. I consumi di gas vengono registrati in report mensili di Centrale. I consumi effettivi riferiti all'anno 2006 sono risultati mediamente pari a circa 37.000 Sm³/h per un totale di 286.468.065 Sm³ annui (i valori sono riferiti ad un PCI di 8250 kcal/Sm³).

Tempi di avvio e arresto e periodicità di funzionamento

La fornitura di gas all'impianto viene garantita in continuo per tutte le ore di esercizio, salvo cause di forza maggiore o per ragioni di carattere tecnico o ancora per lavori da eseguire lungo la rete dei gasdotti.

Sistemi di regolazione e controllo

- La linea di distribuzione del gas naturale è equipaggiata con valvole di blocco e valvole di intercetto azionabili sia da DCS che da locale in caso di fughe.
- La portata totale del gas naturale in ingresso alla Centrale è misurata attraverso un diaframma calibrato, marca Perry e relative prese per la misura di P, T, DeltaP e da un densimetro marca Solartron. I valori così rilevati vengono elaborati da un calcolatore Tartarini, mod. T504LPV. Tali valori sono: consumo orario, consumo giornaliero e consumo mensile.

Tipologia di sostanze inquinanti

- filtri gas naturale.

3.2. FASE 1: Turbina a gas (TG), Alternatore, Generatore di Vapore a Recupero (GVR), Turbina a Vapore (TV), Condensatore raffreddato ad acqua, Impianto di dissalazione acqua mare ed Impianto di demineralizzazione

Il gruppo di produzione elettrica è in configurazione *single-shaft* (monoasse), cioè con un unico alternatore accoppiato alla turbina a gas e alla turbina a vapore, disposte lungo il medesimo asse di potenza e dotate di cabinati fonoisolanti per l'installazione all'aperto. Tale configurazione consente, oltre al risparmio di un certo numero di apparecchiature, una disposizione più compatta delle stesse, favorendo così la riduzione della rumorosità complessiva dell'impianto.

Il monoasse è dotato di motore di lancio del turbogas, di convertitore di coppia idraulico per il suo accoppiamento e disaccoppiamento a giri e di dispositivi viratori per mantenere in rotazione lenta le turbine durante gli arresti e, nel caso della turbina a vapore, durante il preriscaldamento o quando, a gruppo fermo, si vuole mantenere in servizio il condensatore.

La **turbina a gas (TG)** installata, Nuovo Pignone PG 9171 (E) avente potenza nominale pari a circa 121 MW_E nelle condizioni ISO è di tipo *heavy duty*, caratterizzata da un elevato rendimento energetico e da una ridotta produzione di inquinanti.

Il combustibile utilizzato è il gas naturale, prelevato da Snam Rete Gas alla pressione di 24 bar. L'aria comburente immessa nella turbina a gas viene prelevata dall'atmosfera, filtrata, senza preriscaldamento, compressa ed inviata al sistema di combustione. Alla Capacità Produttiva, la portata media di gas naturale utilizzato dalla turbina a gas è prevista pari a circa 38.000 Sm³/h. La turbina a gas è stata progettata per consentire anche l'utilizzo di gasolio. Tale configurazione, inizialmente prevista solo in caso d'emergenza (problemi di fornitura del gas) e previa esplicita autorizzazione degli organi di controllo, non è stata mai adottata in quanto, come prescritto dal Decreto di Compatibilità Ambientale DEC/VIA/5275 del 10/08/2000, non è previsto l'utilizzo di altro combustibile oltre al gas naturale.

Il sistema di combustione è costituito da una serie di bruciatori DLN (*Dry Low NO_x*), capaci di ridurre le emissioni di NO_x ai livelli minimi ottenibili con la tecnologia disponibile mediante la riduzione dei picchi di temperatura tramite premiscelazione dell'aria e del combustibile.

Il bruciatore DLN può essere idealmente suddiviso in due zone: nella prima zona viene immessa la maggior parte del gas, miscelata ad un quantitativo di aria superiore allo stechiometrico, in modo da ottenere una miscela povera. In questa zona non vi è fiamma e la camera è interamente dedicata alla miscelazione dei due componenti. Il rapporto di miscelazione utilizzato permette di prevedere in modo accurato la temperatura di fiamma della zona successiva. La miscela povera così formata si passa nella seconda zona del combustore, dove è inserita una lancia (pilota), che riceve una modesta frazione di gas opportunamente miscelato con aria, in grado di generare una fiamma stabile.

La turbina è alloggiata all'interno di un cabinato fonoassorbente, necessario per la protezione da agenti esterni, per il convogliamento dell'aria di raffreddamento e per l'assorbimento del rumore prodotto dalla macchina stessa. Nel cabinato sono inoltre ubicati i sistemi di ventilazione, i sistemi di filtraggio dell'aria aspirata e il sistema di rilevamento ed estinzione incendi a CO₂.

I gas prodotti dalla combustione della turbina a gas vengono convogliati al **generatore di vapore a recupero (GVR)**, di tipo orizzontale fabbricato da Ansaldo, che produce vapore a tre livelli di pressione. Il vapore viene prodotto sfruttando il calore presente nei gas di scarico del turbogas che lambiscono i banchi verticali dei tubi alettati del GVR. In sequenza alla caldaia è posto il camino di Centrale, alto 40 m e con diametro di 5,4 m.

La caldaia a recupero è provvista, nella sua parte iniziale di un proprio camino di by-pass, che ha la funzione di scaricare i fumi provenienti dalla turbina a gas durante il transitorio intercorrente tra un blocco caldaia ed il conseguente arresto del turbogas.

La caldaia è provvista inoltre di un sistema autonomo di combustione, chiamato *fresh air*, che può operare unicamente con gas naturale, dotato di propri bruciatori e di un ventilatore per l'immissione d'aria. Tale sistema è in grado di operare autonomamente, garantendo la fornitura di vapore alla Raffineria anche in condizioni di blocco o manutenzione del TG. Il sistema è alimentato a gas naturale proveniente dalla rete Snam alla pressione di 24 bar e successivamente ridotto alla pressione di 2 bar.

Il GVR in assetto con TG provvede alla generazione di vapore a tre livelli di pressione:

- Alta Pressione: 110 bar
- Media Pressione: 22 bar
- Bassa Pressione: 3 bar

Per assicurare la funzionalità della Centrale anche in condizioni anomale sono previsti:

- sei *by-pass* vapore che alimentano le utenze in caso di fuori servizio della turbina a vapore;

- tre *by-pass* vapore che inviano al condensatore il vapore ad alta, media e bassa pressione prodotto dalla caldaia;
- un *by-pass* vapore che invia al condensatore il vapore altrimenti destinato alla Raffineria, in caso di blocco istantaneo dell'importazione di vapore da parte della stessa.

Il sistema caldaia è dotato di apparecchiature per l'analisi in continuo dei fumi, di un sistema di campionamento ed analisi delle acque di alimento e di un sistema d'iniezione dei reagenti.

Vengono registrate in continuo le concentrazioni nei fumi di NO_x, CO e O₂, misurata la loro temperatura e calcolata indirettamente la portata in uscita; il sistema è completo di sottosistemi di campionamento, di condizionamento, di analisi e misura, di calibrazione, di controllo e di monitoraggio.

In data 7/4/09 è stato sostituito lo SME come previsto nel piano ambientale di miglioramento EMAS. Il nuovo sistema è basato, per la misura degli NO_x, sul principio della chemiluminescenza ed è più adatto e più preciso per il campo di misura. La misura di CO è come per il precedente basta sul principio di funzionamento dei raggi infrarossi (NDIR) ma con un campo scala più adatto al valore misurato.

Di tale sostituzione è stata data comunicazione all'autorità competente al controllo.

Una volta ceduto il calore, i gas della combustione vengono espulsi in atmosfera attraverso il camino ad una temperatura di circa 100÷120 °C.

Il vapore prodotto dal GVR viene convogliato alla turbina a vapore per la produzione di energia elettrica e, successivamente, viene parzialmente spillato per la cogenerazione.

La **turbina a vapore (TV)**, Nuovo Pignone tipo EHNK 50/3.2, ha una potenza nominale pari a circa 32 MW_E ed è provvista di estrazione controllata di vapore a 56 bar per la Raffineria Milazzo e di uno spillamento di vapore a 0,55 bar per il dissalatore. La turbina è alloggiata in un opportuno cabinato con funzione insonorizzante.

La condensazione del vapore esausto a valle della turbina a vapore avviene tramite un **condensatore**, del tipo a superficie a doppio passaggio, raffreddato in circuito aperto con acqua di mare. La condensa così ottenuta, unitamente all'opportuna integrazione di acqua demineralizzata, forma la portata dell'acqua di alimento per il generatore di vapore a recupero, chiudendo così il ciclo.

L'acqua necessaria per il raffreddamento viene prelevata dalla sezione acqua mare (vedi paragrafo 3.1), composta dai sistemi di presa, adduzione e scarico delle acque.

Il gruppo turbina a vapore/condensatore è corredato dei seguenti gruppi ausiliari:

- gruppo olio lubrificazione;
- gruppo olio regolazione;
- gruppo gland condenser;
- gruppo pompe estrazione condense;
- gruppo pompe vuoto.

Il **generatore**, Ansaldo tipo WY21Z-097LLT raffreddato ad aria ed isolato in classe F, con un fattore di potenza pari a 0,85, sviluppa una potenza unitaria di 185 MVA. L'eccitazione è statica.

L'acqua necessaria alla produzione del vapore tecnologico e alle altre utenze di acqua industriale (antincendio, servizi e conferimento a Raffineria) è ottenuta dall'acqua di mare opportunamente dissalata tramite un **impianto di dissalazione** a multiplo effetto.

Il processo di dissalazione avviene mediante il processo di evaporazione dell'acqua di mare e condensazione del vapore ottenuto. Pertanto, il principio base dell'impianto consiste nella distillazione per evaporazione dell'acqua di mare in modo da ottenere un prodotto, il distillato, costituito da acqua con percentuale di sali estremamente bassa e, quindi, utilizzabile per qualsiasi uso industriale.

L'impianto installato, progettato dalla società SIDEM e costruito da TPL, è del tipo a "multiplo effetto". Esso è composto da 11 stadi in serie, di cui il primo è costituito da uno scambiatore di calore che utilizza il vapore quale fluido motore per tutto il processo successivo, e da un condensatore finale utilizzante l'acqua mare in ingresso quale refrigerante. Nel caso della Centrale di Milazzo, per diminuire l'energia necessaria alla dissalazione, il processo di distillazione avviene a pressione inferiore a quella atmosferica (sotto vuoto): ciò permette di operare a temperature di esercizio inferiori a quelle necessarie all'evaporazione atmosferica (100 °C) con diminuzione dell'apporto energetico necessario. Nel primo stadio il vapore in ingresso, proveniente dalla turbina a vapore, trasferisce il suo calore all'acqua di mare in alimentazione e promuovendone la parziale vaporizzazione. Il vapore così ottenuto nel primo stadio passa nello scambiatore del secondo stadio, dove si condensa a contatto con l'acqua di mare in ingresso allo stesso stadio, vaporizzandone una parte. Il vapore prodotto nel secondo stadio è quindi utilizzato come fluido di riscaldamento nello scambiatore del terzo stadio e così via fino all'ultimo stadio, dove il vapore prodotto viene condensato completamente nello scambiatore finale. Il vapore condensato (distillato) e l'acqua di mare concentrata (salamoia) sono infine estratti tramite delle pompe: il distillato è inviato al serbatoio di stoccaggio dell'acqua dissalata (TK9851) per il successivo utilizzo nell'impianto, mentre la salamoia confluisce con i reflui industriali di processo presso lo scarico a mare. Per poter mantenere il grado di vuoto desiderato all'interno dei vari stadi è installato un sistema di sfianto, costituito da eiettori a getto di vapore, in grado di rimuovere i gas incondensabili prodotti dalla degasazione dell'acqua in alimentazione. Per migliorare l'efficienza del processo ed evitare incrostazioni sulle apparecchiature, l'acqua mare in ingresso al dissalatore viene trattata con agenti anticrostanti e antischiuanti.

L'acqua dissalata così ottenuta viene stoccata all'interno di un serbatoio (TK9851) avente capacità pari a 5.000 m³ e viene utilizzata per i seguenti scopi:

- fornitura acqua industriale alla Raffineria;
- servizi di Centrale (antincendio, irrigazione);
- produzione vapore.

L'acqua destinata ai servizi di Centrale viene remineralizzata tramite additivazione di opportune quantità di acqua di mare, ed eventualmente soda, fino al raggiungimento della composizione chimica desiderata, e stoccata in un serbatoio (TK9853) avente capacità pari a 1.500 m³.

L'acqua destinata alla produzione di vapore viene inviata all'**impianto di demineralizzazione** a letti misti e successivamente stoccata in un serbatoio di accumulo con capacità pari a 1.000 m³ (TK9852) dal quale viene prelevata per il reintegro al condensatore.

L'impianto di demineralizzazione è costituito da due linee che si alternano in esercizio per l'eliminazione della silice. L'impianto è provvisto di elettrosoffianti per la rigenerazione dei letti misti. Esternamente sono installati due serbatoi da 25 m³ l'uno per lo stoccaggio di acido e soda (TK9873 e TK9874), dotati di vasche di contenimento in cemento. Gli scarichi derivanti dalle rigenerazioni delle resine e da eventuali perdite nell'edificio acqua demi vengono convogliati in una vasca di neutralizzazione dotata di misuratore del pH in continuo. Ai reflui presenti in tale vasca vengono addizionate opportune quantità di acido cloridrico e soda al

fine di stabilizzare il pH su valori compresi tra 5,5 e 9,5 prima della loro immissione nella vasca acque di processo.

L'acqua in uscita dal dissalatore risulta già molto povera di sali e ciò permette di rigenerare le resine a scambio ionico dell'impianto di demineralizzazione con minore frequenza (ogni 20 giorni), con conseguente riduzione nell'utilizzo di *chemicals*.

Tempi di avvio e arresto e periodicità di funzionamento

L'impianto funziona in continuo in condizioni normali 24/24 h per 365 giorni all'anno, ad esclusione dei periodi di manutenzione programmata annuale, manutenzioni programmate brevi, richieste di fermate impianto da GSE per esigenze di sicurezza sulla rete nazionale.

Sistemi di regolazione e controllo

- Il TG è dotato del Sistema Mark V di regolazione e controllo dedicato e fornito dal costruttore della macchina. Tale sistema si interfaccia con il DCS (Distributed Control System) per garantire il coordinamento e la corretta gestione del resto dell'impianto;
- il GVR viene interamente gestito a DCS, le emissioni di CO, NO_x, e O₂ vengono tenute sotto controllo tramite lo SME (Sistema di Monitoraggio delle Emissioni);
- la TV viene interamente gestita a DCS;
- Il sistema di controllo dell'impianto di dissalazione e demineralizzazione delle acque viene gestito totalmente dal DCS.

3.3. Flussi di materia ed energia associati

La seguenti Tabelle riassumono i flussi annui di materia ed energia relativi all'intera Centrale Termoelettrica di Milazzo.

Per quanto concerne i *chemicals* utilizzati e i rifiuti prodotti, oltre ai dati riportati nella seguente Tabella, per ulteriori dettagli si rimanda a quanto indicato nella scheda B.1 e B.11.

Ingresso	Alla capacità produttiva		Effettivi anno 2006
	Fornitura di 90 t/h a stabilimento	Fornitura di 120 t/h a stabilimento	
gas naturale ⁽¹⁾	38.042 Sm ³ /h 310.419.761 Sm ³ /anno		37.002 Sm ³ /h 286.468.065 Sm ³ /anno
aria secca	1.450.511 kg/h		1.366.860 kg/h
acqua prelevata da mare	95.316.000 m ³	95.569.000 m ³	86.982.000 m ³
acqua potabile da acquedotto	1.020 m ³		614 m ³
acqua meteorica	7.700 m ³		7.700 m ³
<i>chemicals</i>	205.500 kg		178.165 kg
olio lubrificante	12.000 kg		10.455 kg

Note:
¹⁾ Volume al P.C.I. di riferimento (34.541,1 kJ/Sm³).

Uscita	Alla capacità produttiva		Effettivi anno 2006
	Fornitura di 90 t/h a stabilimento	Fornitura di 120 t/h a stabilimento	
energia elettrica lorda	1.240.320 MWh	1.183.200 MWh	1.097.474 MWh
vapore ceduto alla Raffineria	734.400 t	979.200 t	814.025 t
acqua dissalata ceduta alla Raffineria	873.120 m ³	620.160 m ³	460.148 m ³
acqua scaricata a mare	93.716.180 m ³	93.969.600 m ³	85.709.401 m ³
acqua scaricata in pubblica fognatura	1.020 m ³		614 m ³
rifiuti	81.200 kg ⁽¹⁾		32.280 kg ⁽²⁾
fumi secchi	1.505.559 kg/h ⁽³⁾		1.328.090 kg/h
emissioni NO _x	Media 46,2 kg/h ⁽³⁾ 377 t		Media 29,5 kg/h 228 t
emissioni CO	Media 34,6 kg/h ⁽³⁾ 282 t		Media 9,26 kg/h 71 t

Note:

⁽¹⁾ Di cui 50.000 kg di percolato proveniente dall'area bonificata (valore medio periodo 2003-2007)

⁽²⁾ Di cui 8.000 kg di percolato proveniente dall'area bonificata

⁽³⁾ I valori indicati sono stimati alle condizioni di riferimento ($T_{amb}=15\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{atm}=1013\text{ mbar}$, $U.R.=60\%$).

I valori massimi di emissione del TG, riferiti al funzionamento in condizioni invernali ($T_{amb} = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$), sono invece così stimati:

- fumi secchi emessi: 1'583'468 kg/h
- NO_x: 48.6 kg/h
- CO: 36.4 kg/h

Le concentrazioni di inquinanti nei fumi anidri, corrette in funzione del tenore stimato di O₂ (14,99 %), sono state considerate, alla capacità produttiva, pari ai rispettivi limiti di emissione (TG: NO_x 40 mg/Nm³, CO 30 mg/Nm³).

4. Altri sistemi ausiliari

4.1. Sezione acqua mare

La sezione acqua mare, ubicata presso la Centrale EdiPower di San Filippo del Mela, è costituita da un'opera di presa, da un sistema di rilancio costituito da tre pompe centrifughe funzionanti in parallelo, dalle tubazioni, apparecchiature e strumentazioni necessarie per l'approvvigionamento, l'utilizzazione e lo scarico finale in mare. L'acqua di mare è utilizzata per la condensazione del vapore di scarico della turbina a vapore, per la produzione di acqua industriale, per il reintegro del circuito di produzione vapore e per il raffreddamento del ciclo chiuso dei sistemi ausiliari e del dissalatore.

La portata di acqua prelevata dal mare dipende sia dalle modalità di funzionamento dell'impianto, sia dalla temperatura dell'acqua di mare in ingresso; in particolare si possono avere le seguenti condizioni di funzionamento:

- alla portata minima di circa 5.500 m³/h con una sola pompa in servizio. Questo avviene solo in casi particolari, come quello di guasto di una delle tre pompe di mandata. Con questa portata il dissalatore è fuori servizio;
- alla portata intermedia di circa 10.500 m³/h con due pompe in servizio (funzionamento normale);
- alla portata massima di circa 12.000 m³/h con tre pompe in servizio. Questo funzionamento è previsto solo durante il periodo estivo quando la temperatura acqua mare in mandata è prossima o uguale al valore massimo di 28 °C.

Il sistema acqua mare è costituito da:

- stazione di pompaggio, dotata di tre pompe del tipo monostadio ad asse verticale con prevalenza di 40 mca e portata massima nominale pari a 5.700 m³/h, ubicata all'interno della centrale termoelettrica EdiPower di San Filippo del Mela. Le pompe sono installate in una vasca, che serve anche altre pompe EdiPower, alimentata da una delle due prese a mare della centrale EdiPower. È stata firmata tra EdiPower e Termica Milazzo una convenzione per l'utilizzo della vasca di presa e per l'attraversamento della centrale EdiPower con la linea di mandata;
- tubazione di mandata interrata (diametro 1,4 m, lunghezza 3.300 m circa), in plastica rinforzata con fibra di vetro, che dalla stazione di pompaggio a quota zero raggiunge l'area della Centrale a quota 20 m s.l.m. La stazione di pompaggio e circa 1.600 m della tubazione interrata si trovano all'interno dell'area della centrale Edipower di San Filippo del Mela;
- sistema di distribuzione acqua mare all'interno della Centrale, che alimenta il condensatore, il sistema di raffreddamento ausiliario in circuito chiuso e il dissalatore, sia per raffreddamento che per la produzione dell'acqua dissalata;
- sistema di scarico a mare, che opera a gravità sfruttando la differenza di quota. È composto da una vasca di raccolta e da una tubazione interrata in plastica rinforzata con fibra di vetro, del diametro di 1,2 m nel tratto iniziale e quindi di 1,1 m, che si sviluppa per circa 1.700 m, correndo prevalentemente lungo l'alveo del torrente Floripotema, dal confine della Centrale fino al punto di scarico. Il tratto a mare è ubicato nei pressi della foce del torrente Corriolo, in area adiacente al pontile della Raffineria di Milazzo, e termina con un diffusore, provvisto di tre bocche di uscita, posto a 200 m dalla costa su un fondale profondo 7 m.

Tutte le utenze elettriche sono alimentate dalla Centrale attraverso dei collegamenti elettrici interrati che corrono a fianco della condotta di mandata, in particolare: tre collegamenti a 6 KV che sono attestati direttamente ai motori principali, mentre un collegamento a 660 V per i sistemi ausiliari e un cavo in fibra ottica per il controllo remoto sono attestati all'interno di una apposita cabina elettrica ubicata nei pressi della

stazione di pompaggio. Tale cabina è un fabbricato metallico che copre un'area di circa 6 m² ed ha un'altezza di 3,05 m destinato al contenimento del quadro di distribuzione e sezionamento a bassa tensione e dell'unità periferica di automazione.

Tempi di avvio e arresto e periodicità di funzionamento

La sezione acqua mare è in funzione in continuo in condizioni normali 24/24 h e 365 giorni all'anno, ad esclusione dei periodi di manutenzione generali dell'impianto e di fermata della Centrale.

Le pompe vengono utilizzate anche per il raffreddamento ausiliari e il sistema antincendio, indipendentemente dalle ore di funzionamento del TG.

Sistemi di regolazione e controllo

L'acqua prelevata da mare viene analizzata con frequenza giornaliera tramite campionamenti da parte del personale di Centrale e tramite un misuratore in continuo della temperatura, il cui valore viene registrato su moduli tre volte al giorno.

Vengono, inoltre, effettuate analisi periodiche da parte di laboratori esterni qualificati che analizzano tutti i parametri ritenuti significativi.

4.2. Sistema di raccolta degli scarichi idrici

Gli scarichi della Centrale sono costituiti da:

- acque reflue industriali di processo (*blow down* GVR, acque neutralizzate provenienti dalla rigenerazione delle resine dell'impianto demi, acque di raffreddamento ed eventuali acque oleose dell'area dei gruppi TG e TV e dall'area stoccaggio lubrificanti);
- acque meteoriche (strade, piazzali esterni);
- acque igienico-sanitarie.

Le acque reflue industriali di processo del sito sono convogliate presso la vasca finale di disconnessione (TK9876, 488 m³) per poi essere inviate allo scarico a mare. In tale vasca sono convogliati i seguenti scarichi:

- scarichi provenienti dalla vasca raccolta acque di processo (TK9866, 254 m³) in cui confluiscono:
 - acque neutralizzate provenienti dalla rigenerazione delle resine dell'impianto demi e da eventuali sversamenti nell'edificio demi, nelle aree di carico acido e soda e nell'area stoccaggio *chemicals*. Tali reflui sono preventivamente convogliati nella vasca di neutralizzazione (TK9865, 327 m³), gestita in controllo di livello e pH in modo da evitare lo scarico di reflui non neutralizzati;
 - *blow down* della caldaia a recupero, per natura alcalino, composto da acqua demineralizzata;
 - eventuali acque oleose dovute a scarichi accidentali nelle aree della turbina a gas e della turbina a vapore, preliminarmente convogliate in una vasca di disoleazione a cinque setti (TK9871, 125 m³).
 - eventuali spandimenti e acque meteoriche dell'area stoccaggio lubrificanti preventivamente convogliate in una vasca di disoleazione (TK9872, 94 m³);
- acque di raffreddamento del condensatore e del ciclo chiuso dei sistemi ausiliari;
- acque di scarico dell'impianto di dissalazione.

Le acque meteoriche, provenienti dal dilavamento di strade e piazzali e dai pluviali degli edifici, sono raccolte mediante una rete separata che le convoglia per gravità in una vasca di raccolta interrata (TK9868, 131 m³), dalla quale sono trasferite al sistema di scarico acqua mare. La vasca di raccolta è suddivisa in setti ed è dotata di un sistema di filtrazione e di disoleazione, in modo da separare le sostanze sospese e le sostanze oleose raccolte e trasportate con l'acqua meteorica di dilavamento di strade e piazzali interni alla Centrale.

Le acque dei servizi igienico-sanitari sono conferite al sistema fognario comunale.

Ad eccezione delle acque igienico-sanitarie, quindi, tutte le acque reflue sono convogliate nel sistema di scarico acqua mare. Il punto di scarico delle acque è localizzato nei pressi della foce del torrente Corriolo, in area adiacente al pontile della Raffineria di Milazzo, a 200 metri dalla costa su un fondale profondo 7 m.

Tempi di avvio e arresto e periodicità di funzionamento

Il sistema di raccolta delle acque di scarico è in funzione con Centrale in esercizio in continuo 24/24 h, 365 giorni all'anno.

Sistemi di regolazione e controllo

Il controllo delle emissioni viene effettuato in continuo a DCS e periodicamente tramite il laboratorio interno (I) e tramite un laboratorio esterno accreditato (E) In particolare vengono effettuati i seguenti monitoraggi:

- controllo in continuo del pH dei reflui della vasca di neutralizzazione;
- controllo in continuo del pH dei reflui della vasca di processo sulla mandata delle pompe di trasferimento alla vasca di disconnessione. In caso di anomalie, ovvero di valori del pH al di fuori del campo di accettabilità (5,5-9,5), le pompe inviano il refluo alla vasca di neutralizzazione. In caso di guasto del sistema di misurazione del pH, viene effettuato un prelievo a campione dei reflui prima del travaso;
- controllo in continuo del pH e temperatura dei reflui della vasca finale di disconnessione. Inoltre, in tale vasca vengono effettuate le seguenti analisi:
 - cloro libero attivo misurato due volte al giorno dal personale di Centrale;
 - parametri riportati in Tabella 1.6.3 del DM 23/11/2001 analizzati semestrale da un laboratorio esterno accreditato;
 - parametri riportati in Tabella 3 Allegato V alla parte Terza del D.Lgs. 152/2006 analizzati annualmente da un laboratorio esterno accreditato;
- le acque meteoriche vengono monitorate tre volte all'anno mediante l'analisi dei parametri riportati in Tabella 3 Allegato V alla parte Terza del D.Lgs. 152/2006 da parte di un laboratorio esterno accreditato;
- una società esterna esegue inoltre periodici controlli analitici sulle acque di processo.

Tipologia di sostanze inquinanti

Lo scarico idrico delle acque industriali è caratterizzato dalla presenza delle seguenti sostanze inquinanti considerate significative:

- **Cloro Libero.**

Inoltre vi è la presenza di altre sostanze con concentrazioni che rimangono comunque sempre nei limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006 per lo scarico in corpo idrico superficiale.

Oltre al rispetto dei limiti di concentrazione per gli inquinanti, le acque reflue industriali devono rispettare la temperatura massima di scarico (35°C) e l'incremento massimo di temperatura del corpo recettore a 1.000 metri dal punto di scarico (3°C), come previsto dal D.Lgs. 152/2006.

Uno studio sulla dispersione in mare delle acque di raffreddamento effettuato nel Giugno 1998, basato su un modello matematico messo a punto da Enel, ha evidenziato che il limite di incremento della temperatura dell'acqua del mare è rispettato già a poche decine di metri dal punto di immissione.

In allegato B26_2 ÷ B26_5, vengono inoltre riportati i risultati di 2 sessioni di monitoraggio (Maggio e Ottobre 2008) dell'incremento termico e della concentrazione di cloruri e solfati rilevati nelle acque superficiali prospicienti lo scarico in mare SF1. Tali monitoraggi hanno evidenziato il pieno rispetto dei limiti normativi imposti confermando come lo scarico non modifichi la naturale variazione di cloruri e di solfati nell'acqua di mare.

4.3. Trasformatori e sottostazione elettrica

Modalità di funzionamento

L'energia elettrica prodotta dall'alternatore, associato alla turbina a gas e alla turbina a vapore, alla tensione nominale di 15 kV, viene elevata in alta tensione (150 kV) per mezzo di un trasformatore elevatore a tre avvolgimenti 160/15/6,3 kV: l'avvolgimento terziario viene utilizzato per alimentare i servizi ausiliari. Il trasformatore è dotato di un pozzetto di raccolta di eventuali spandimenti di olio collegato ad una vasca interrata (TK9870, 306 m³). La vasca viene ispezionata settimanalmente e all'occorrenza svuotata tramite aspirazione da ditte specializzate.

La sottostazione elettrica ad alta tensione comprende una sottostazione Enel che rappresenta il punto di consegna dell'energia ceduta alla rete nazionale. In questa sottostazione, composta da trasformatori di misura e da un sezionatore di proprietà Enel, avviene la contabilizzazione degli scambi energetici.

L'allacciamento dell'impianto alla rete nazionale si realizza tramite un elettrodotto aereo dedicato a 150 kV che collega la sottostazione elettrica della Centrale alla Stazione Elettrica di Sorgente.

Inoltre, per l'alimentazione degli ausiliari sono presenti un trasformatore di unità 12 MVA 15/6,3 kV e una rete 0,4 kV con 2 trasformatori a 3,2 MVA 6/0,4/0,4 kV.

Tempi di avvio e arresto e periodicità di funzionamento

I trasformatori e la sottostazione elettrica sono in funzione in continuo in condizioni normali 24/24 h per 365 giorni all'anno, ad esclusione dei periodi di manutenzione specifici relativi alla sottostazione.

Sistemi di regolazione e controllo

- la regolazione e il controllo vengono gestiti dal sistema SCS (System Control Supervisor);
- Il sistema di protezione è garantito da apparecchiature installate nei quadri locali e interfacciate con il sistema SCS.

Tipologia di sostanze inquinanti

- Il trasformatore utilizza olio dielettrico non contenente PCB e PCT.

4.4. Motopompa antincendio

La Centrale è dotata di una motopompa antincendio alimentata a gasolio, stoccato in un serbatoio di capacità pari a 1 m³, posto fuori terra e dotato di bacino di contenimento collegato ad una vasca di disoleazione.

Tempi di avvio e arresto e periodicità di funzionamento

La motopompa antincendio entra in funzione per 15 minuti durante la prova settimanale.

5. Logistica di approvvigionamento delle materie prime e di spedizione dei prodotti finiti

Il gas naturale viene approvvigionato mediante un gasdotto operante alla pressione di 24 bar che si connette alla Rete di Trasporto Nazionale. Poiché la pressione richiesta per il funzionamento del turbogas è di 24 bar, i compressori di gas sono attualmente inoperativi e saranno utilizzati solo nel caso in cui la pressione di mandata del gas naturale dalla rete Snam risulti troppo bassa.

Il vapore prodotto dal generatore di vapore a recupero viene immesso in un collettore per l'alimentazione diretta della turbina a vapore. Da quest'ultima viene inviato alla Raffineria mediante uno spillamento di vapore di alta pressione (56 bar) dimensionato per una portata massima di 120 t/h. La tubazione di fornitura del vapore alla Raffineria è in acciaio legato (P11), avente lunghezza pari a circa 1,5 km e diametro pari a 12".

L'energia elettrica prodotta al netto degli autoconsumi è completamente immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale alla tensione di 150 kV, tramite cavidotti che collegano i trasformatori elevatori ubicati nella Centrale con la sottostazione elettrica.

L'acqua dissalata in uscita dal dissalatore viene stoccata in un serbatoio di capacità pari a 5.000 m³. Parte di essa viene inviata alla Raffineria mediante una tubazione in acciaio inox (AISI 316) avente diametro pari a 6" e lunghezza pari a 1,5 km.

6. Manutenzione ordinaria

Annualmente viene programmata una fermata per eseguire manutenzioni periodiche su specifiche parti di impianto.

Le attività che generalmente vengono svolte durante la fermata programmata sono:

- revisione TG (combustione o parti calde);
- manutenzione ausiliari TG (sistema lubrificazione e raffreddamento);
- sostituzione filtri aspirazione TG;
- ispezione cuscini TV;
- manutenzione ausiliari TV (sistema lubrificazione e raffreddamento);
- trattamento e filtrazione olio cassone TG e TV;
- ispezione interna condotto fumi e GVR;
- verifica valvole di sicurezza;
- verifica spessimetrie tubazioni;
- manutenzione valvole e pompe;
- ispezione circuito acqua e vapore (acqua mare e acqua di raffreddamento a ciclo chiuso);
- ispezione/manutenzione interna dissalatore;
- pulizia condensatore e scambiatori;
- pulizia vasche;
- manutenzione impianto antincendio;
- verifica/taratura valvole motorizzate e di regolazione;
- taratura strumenti di controllo, regolazione e protezione;
- controllo/taratura protezioni elettriche;

- verifica batterie e gruppi di continuità;
- manutenzione cassette e motori elettrici;
- controllo sistemi di supervisione impianto (DCS-SCS-PLC).

Altri interventi di manutenzione che non necessitano di una fermata generale per essere eseguiti vengono programmati con cadenza variabile.

7. Condizioni di avviamento e transitorio e blocchi temporanei

7.1. Avviamento dell'impianto

L'avviamento dell'impianto avviene mediante una sequenza prestabilita di azioni che si susseguono con un ordine cronologico ben definito. L'avviamento può essere eseguito a caldo o a freddo, ma in ogni caso la sequenza differisce solo sui tempi di riscaldamento e di presa carico.

In fase iniziale viene predisposto l'allineamento di tutte le utenze d'impianto (vengono controllate le valvole, i livelli di caldaia, la strumentazione ed i sistemi di lubrificazione e raffreddamento utenze), vengono verificati i consensi delle logiche di avviamento e viene azionato il comando START della Turbina a Gas.

La turbina percorre la rampa di carico fino alla velocità di sincronismo (3.000 giri/min) ed è quindi pronta per il parallelo con la rete elettrica. Successivamente viene attivata la sequenza di parallelo da SCS e si ha l'ingresso in rete con un carico minimo di 10 MW.

A seguito di ciò, ha inizio la fase di riscaldamento della caldaia e la preparazione del vuoto al condensatore.

Tenendo costantemente sotto controllo le temperature, si procede con la rampa di carico TG da 10 a 80 MW. In questa fase il sistema di monitoraggio delle emissioni non rileva i parametri di NO_x, CO e O₂ e sulle registrazioni viene visualizzata la dicitura "Impianto in Avviamento" fino al superamento del minimo tecnico.

Quando la caldaia inizia a produrre vapore, parte di questo viene scaricata al condensatore attraverso i *bypass* di turbina a vapore (ancora non in marcia), parte viene utilizzato per riscaldare le linee di immissione vapore alla TV e la linea vapore alla Raffineria e parte viene destinato alle utenze e servizi (tenute TV, gruppi vuoto eiettori condensatore e dissalatore). Una volta stabilizzato l'assetto d'impianto, si prosegue con l'incremento di carico del TG sino al raggiungimento del carico nominale. In attesa che venga terminata la fase di riscaldamento delle linee di immissione vapore a TV, inizia la fase di avvio del dissalatore, con circolazione dell'acqua di mare e creazione del vuoto con i relativi eiettori. Vengono avviate, inoltre, le utenze per l'additivazione di acqua di caldaia e la produzione di acqua demi.

Raggiunte le temperature di riscaldamento delle linee vapore alla TV, viene azionato il comando START della Turbina a Vapore. La TV, terminata la rampa con i tempi di riscaldamento e dilatazione, riceve il vapore prodotto dalla caldaia e apporta un incremento di carico al generatore di circa 30 MW. Una volta in marcia, sulla TV vengono attivate le logiche di estrazione/spillamento vapore (da camera media pressione per l'invio alla Raffineria e da camera bassa pressione per alimento dissalatore).

Nel caso di un avviamento a freddo, il massimo carico TG viene raggiunto in circa un'ora e mezza, mentre l'intero avviamento (impianto a regime) viene completato in circa sei ore.

7.2. Fermata dell'impianto

La fermata dell'impianto viene concordata preventivamente con la Raffineria in quanto determina la sospensione di fornitura di vapore ed acqua.

La fase fermata ha inizio con la riduzione di carico alla turbina a vapore fino all'azionamento del comando STOP, a seguito del quale tutto il vapore prodotto dalla caldaia viene scaricato al condensatore. Allo stesso

tempo viene chiusa l'erogazione di vapore al dissalatore, arrestandone la produzione ed interrompendone il vuoto.

A seguito di ciò, ha inizio la riduzione di carico alla turbina a gas e, una volta al di sotto della soglia del minimo tecnico, il sistema analisi fumi viene disattivato e sulle registrazioni viene visualizzata automaticamente la dicitura "Impianto in Fermata".

Il carico TG viene ridotto sino a circa 20 MW e successivamente viene azionato il comando STOP della macchina, che uscirà dal parallelo della rete elettrica e si porterà ai giri nominali di viraggio per la fase di raffreddamento. Con il consumo di gas naturale pari a zero (TG fermo), lo SME attiva la segnalazione di impianto fermo.

In seguito, si ha la diminuzione di vapore della caldaia e la successiva depressurizzazione e raffreddamento.

8. Gestione dei malfunzionamenti

La Centrale di Milazzo è dotata di affidabili sistemi di controllo, protezione e supervisione, che sovrintendono al corretto esercizio dell'impianto evitando, attraverso l'uso estensivo di sequenze automatiche, sia funzionamenti non previsti a progetto, sia penalizzazioni dovute ad eventuali riduzioni di rendimento, sia emissioni in atmosfera fuori della norma.

L'impianto antincendio della Centrale è alimentato dal serbatoio apposito acqua servizi ed è tenuto in pressione da due pompe, di cui una con motore elettrico e l'altra con motore diesel.

Per quanto riguarda l'impianto gas naturale, sono installate una serie di valvole di sicurezza sia sulle tubazioni che sui polmoni del gas; gli sfiati delle suddette valvole sono localizzate alle distanze dagli equipaggiamenti richieste dalle norme CEI: in particolare tra gli sfiati e le linee elettriche è mantenuta una distanza non inferiore a 15 metri.

Le uniche situazioni di pericolo all'esterno della Centrale sono collegabili a fughe di gas dalla tubazione che parte dalla presa Snam e arriva alla flangia di alimentazione della turbina a gas. Per evitare qualsiasi situazione di pericolo, la linea è dotata di valvole di blocco doppio con sfiato intermedio; inoltre tutte le apparecchiature elettriche in prossimità delle linee sono del tipo antideflagrante e sono fisicamente separate ove possibile dalle linee del gas naturale da setti in calcestruzzo.

La turbina a gas è provvista di un proprio sistema di rilevamento ed estinzione incendio. In particolare l'insorgere di anomalie nel processo di combustione (che è soggetto ad un monitoraggio continuo) comporta l'interruzione del processo stesso e dell'alimentazione del combustibile. La rilevazione di eventuali fughe di gas è effettuata attraverso delle terne di sensori di rilevazione del gas naturale collocati in prossimità sia delle valvole di alimentazione del combustibile sia della zona di estrazione dei ventilatori cabinato. In caso di fuga di gas e al raggiungimento del valore soglia della concentrazione di gas (L.E.L.) viene bloccata l'alimentazione con conseguente blocco impianto, mentre rimane attivo il sistema di ventilazione per diluire il gas nell'aria, evitando così pericolose concentrazioni localizzate.

Il sistema di rilevamento incendio è installato all'interno dei compartimenti cabinati della turbina ed è basato sull'utilizzo di rilevatori di temperatura a soglia fissa; nel caso in cui più rilevatori segnalino la condizione di allarme, viene comandata la scarica del mezzo estinguente (CO₂).

La turbina a vapore, le linee del vapore ad alta e bassa pressione e le altre apparecchiature del ciclo termico sono complete dei sistemi di regolazione, di tenuta del vapore e di dispositivi di sicurezza in grado di assicurare un corretto e sicuro funzionamento in tutte le condizioni. In particolare nel caso di blocco della turbina a vapore l'intervento delle valvole di regolazione e di *by-pass* al condensatore consentirà di scaricare il vapore al condensatore, impedendo così l'entrata in funzione delle valvole di sicurezza. Inoltre, nel caso in cui la pressione del vapore ecceda un limite prefissato, entrano in funzione le elettrovalvole istantanee che sfatano il vapore all'atmosfera attraverso un sistema di scarico silenziato. La turbina a vapore, inoltre, è inserita in un cabinato insonorizzato e protetta da sistema antincendio con scarica rapida di CO₂.

Infine per quanto riguarda i trasformatori, questi sono protetti da un impianto ad acqua frazionata con sistema sprinkler.

Il controllo operativo degli impianti è attuato tramite i sistemi DCS, Mark V e SCS che rappresentano un unico sistema di controllo centrale che, monitorando in continuo tutti i parametri di esercizio dell'impianto, opera i necessari interventi per mantenere all'interno dei normali parametri di esercizio tutte le variabili dell'impianto (gestisce le regolazioni, emergenze ed interventi). Il sistema è ubicato in Sala controllo, presidiata con continuità.