

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 1 di 39	Rev. 0

EniPower

Stabilimento di Taranto

Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe

Autorizzazione Integrata Ambientale

Allegato B.18

Relazione tecnica dei processi produttivi

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 2 di 39	Rev. 0

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELLE FASI	6
2.1.	Fase 1: Circuito acqua di raffreddamento	6
2.2.	Fase 2: Produzione e distribuzione aria compressa	6
2.3.	Fase 3: Produzione Acqua Demi.....	6
2.4.	FASE 4: CTE esistente	10
2.5.	FASE 5: Nuovo ciclo combinato.....	13
3	ASSETTI DI FUNZIONAMENTO DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA.....	26
4	MODALITA' DI CONTROLLO DEL PROCESSO.....	28
5	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....	28
6	BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA	29
7	BILANCIO AMBIENTALE.....	34
7.1.	Consumi	34
7.2.	Rilasci.....	36
7.2.1	<i>Rifiuti liquidi e solidi</i>	36
7.2.2	<i>Emissioni in atmosfera</i>	37
7.2.3	<i>Emissioni non convogliate</i>	38
7.2.4	<i>Emissioni sonore</i>	39

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 3 di 39	Rev. 0

1 PREMESSA

La Centrale Termoelettrica enipower sorge su un'area di oltre 40.000 m² all'interno della Raffineria Eni R&M di Taranto.

La realizzazione del nuovo impianto a Ciclo Combinato, che si affianca agli impianti della Centrale esistente, assicura la massima affidabilità di esercizio e di sicurezza della Raffineria, alla quale la Centrale Termoelettrica enipower fornisce energia elettrica e vapore tecnologico.

Nel complesso la Centrale enipower nella configurazione per la quale si richiede l'autorizzazione è composta da:

- un Ciclo Combinato da 240 MWe costituito da due Turbogas da 75 MWe e una Turbina a vapore da 90 MWe (nuovo)
- un Turbogas esistente con caldaia a recupero da 39 MWe (esistente)
- tre Turbine a vapore, due da 10 MWe e una da 8 MWe (esistenti)

per una potenza totale installata di circa 307 MWe.

Le tre turbine a vapore esistenti sono mantenute in servizio al fine di fornire flessibilità ed efficienza nella produzione di vapore tecnologico destinato allo Stabilimento, necessario a tre diversi livelli di pressione (alta, media e bassa).

Il processo della centrale è suddiviso in sei fasi principali, descritte nei paragrafi successivi:

- Fase 1: Acqua di Raffreddamento (circuito aperto)
- Fase 2: Aria strumenti
- Fase 3: Acqua Demineralizzata
- Fase 4: Centrale Termoelettrica esistente
- Fase 5: Nuovo Ciclo Combinato da 240 MWe (compreso il circuito chiuso di raffreddamento)
- Fase 6: Impianto di produzione ammoniacca per sistema SCR

Inoltre lo Stabilimento Enipower presenta interazioni con impianti operanti nella zona limitrofa, ovvero:

- Raffineria Eni R&M: la Raffineria rifornisce la Centrale di fuel gas, acqua di raffreddamento e altre sostanze necessarie ai processi. In cambio la Raffineria riceve vapore tecnologico, energia elettrica, acqua demineralizzata, ecc.
- Rete di Trasmissione Nazionale (RTN): l'energia elettrica prodotta, oltre a far fronte alle esigenze della raffineria, è ceduta in parte alla rete nazionale; il collegamento con la rete

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 4 di 39	Rev. 0

esterna nazionale serve anche a garantire la fornitura di energia elettrica al sito in caso di riduzione o di mancanza di energia elettrica di produzione interna per disfunzioni della Centrale.

- Stabilimento ILVA: lo Stabilimento ILVA fornisce a richiesta acqua demineralizzata in caso di emergenza.

La fornitura di vapore tecnologico alla Raffineria consente di classificare il nuovo impianto come cogenerativo ai sensi della delibera n.42/02 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas.

Il nuovo impianto a Ciclo Combinato adotta, nell'ottica dell'applicazione delle "Best Available Technologies", sia la tecnologia a ciclo combinato cogenerativo a gas naturale (con turbina di tecnologia F) che permette di ottenere elevati rendimenti (fino al 55%) sia i bruciatori di tipo DLN (Dry-Low NO_x) che consentono di ridurre al minimo l'impatto ambientale.

L'efficienza di secondo principio della centrale cogenerativa enipower di Taranto, nell'assetto nominale di esportazione previsto a progetto, è pari a circa il 51.4%; questo permette di ottenere un rilevante risparmio energetico sia rispetto alla produzione separata di energia elettrica e vapore sia rispetto alla attuale produzione enipower, cogenerata parte in ciclo rankine e parte con recupero semplice dal turbogas e con efficienza media del 38-39%.

La Figura 1.1 riporta lo schema di funzionamento della Centrale Termoelettrica enipower in configurazione futura.

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 5 di 39	Rev. 0

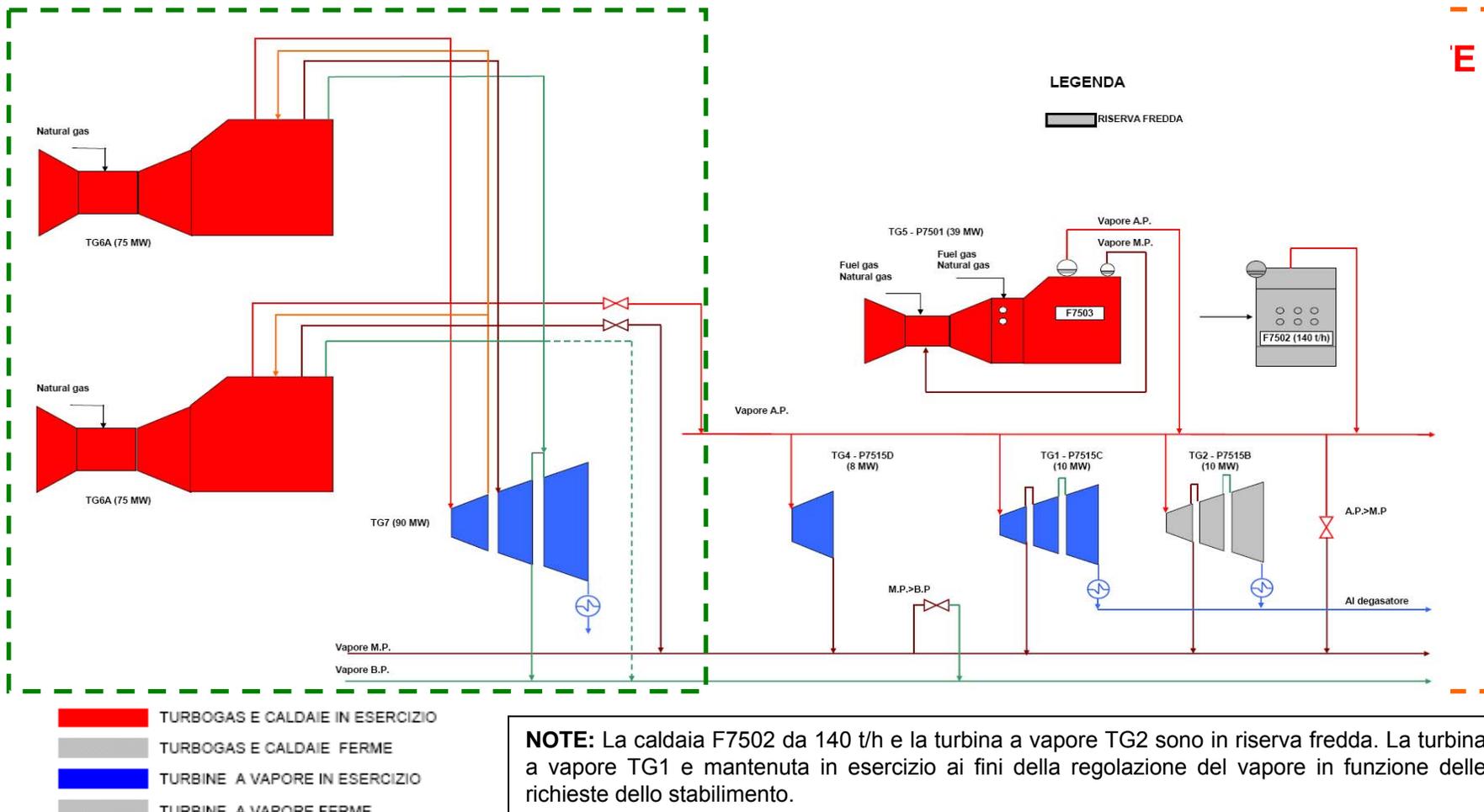


Figura 1.1 - Configurazione futura di esercizio

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 6 di 39	Rev. 0

2 DESCRIZIONE DELLE FASI

2.1. Fase 1: Circuito acqua di raffreddamento

L'acqua mare viene fornita dalla Raffineria ed inviata a due serbatoi collocati in area enipower, quindi in parte inviata tramite pompe ai circuiti di raffreddamento degli impianti di raffineria e della Centrale (refrigeranti, condensatori, raffreddamento macchine, ecc.), mentre un'altra parte fluisce per gravità direttamente ai condensatori dei turbogeneratori a condensazione.

Tale fase include il solo circuito aperto di raffreddamento, mentre quello chiuso fa parte delle Fasi 4 e 5.

2.2. Fase 2: Produzione e distribuzione aria compressa

Il servizio è assicurato tramite un turbocompressore e tre elettrocompressori, oltre che da uno spillamento dal compressore del TG. Inoltre, in caso di necessità, è possibile utilizzare un motocompressore ausiliario.

2.3. Fase 3: Produzione Acqua Demi

enipower dispone di un impianto di produzione acqua demineralizzata che produce l'acqua con le caratteristiche necessarie per alimentare le caldaie a vapore della CTE enipower e le caldaie di Raffineria.

Le fonti di alimentazione all'impianto di produzione enipower sono:

- Sistema di recupero Condense di Raffineria;
- Impianto di produzione di acqua dissalata mediante Osmosi Inversa che permette il riutilizzo delle acque reflue provenienti dalla sezione di biofiltrazione dell'impianto TAE (Impianto Trattamento Acque) e delle acque provenienti dalla bonifica della falda superficiale sottostante la Raffineria, secondo il progetto "Water Reuse" approvato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio in data 02/09/04 e realizzato da parte di Eni R&M.

La configurazione impiantistica di enipower per la produzione di acqua demineralizzata è riportata nella Figura 2-A.

L'acqua dissalata in ingresso all'impianto enipower è alimentata ai moduli EDI (Elettrodeionizzazione in continuo) nei quali la conducibilità viene ridotta dal valore di ingresso di circa 20 microsiemens a ad un valore <0,1 microsiemens.

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 7 di 39	Rev. 0

I moduli EDI sono costituiti da celle in parallelo comprese fra un catodo e un anodo (vedi Figura 2-A) dove si alternano membrane permeabili agli anioni e membrane permeabili ai cationi. Si creano così zone di diluizione comprese fra la membrana anionica affacciata all'anodo e la cationica affacciata al catodo (rosa in figura) e zone di concentrazione comprese fra la cationica affacciata all'anodo e l'anionica affacciata al catodo (grigia).

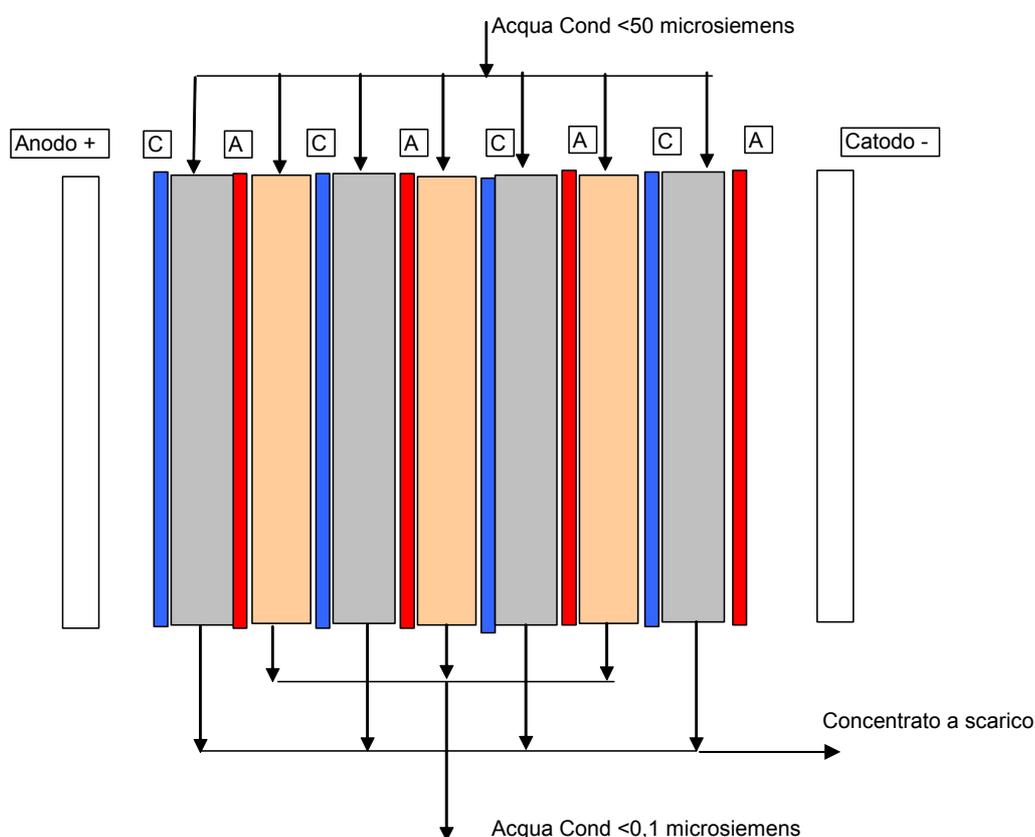


Figura 2-A - Schema Modulo EDI

Nella zona di diluizione è presente una resina a scambio ionico che facilita il trasferimento di ioni in ambiente a limitata concentrazione. Per effetto del campo elettrico applicato gli ioni sono attratti dai rispettivi elettrodi e limitati nel passaggio dalle membrane per cui avremo in uscita dalle celle un flusso di acqua deionizzata e un flusso di acqua contenente i sali rimossi.

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 8 di 39	Rev. 0

La resina a scambio ionico presente nella zona di diluizione si rigenera continuamente nella parte finale della cella per effetto della dissociazione dell'acqua provocata dal campo elettrico applicato e permette di ottenere un grado di polishing molto elevato.

Questa tecnologia si applica ad acque a bassa conducibilità (<50 µS/cm) e permette di ottenere acqua con elevate caratteristiche di purezza (conducibilità pari al valore di conducibilità teorica dell'acqua 0,056 µS) senza l'utilizzo di reagenti chimici.

L'acqua in uscita dall'EDI è alimentata al serbatoio di stoccaggio acqua ad elevata purezza T-5235 e da questo inviata alle utenze critiche di Raffineria ed ai cicli combinati enipower.

Esiste anche un collegamento che permette di inviare l'acqua al serbatoio T-5002 che alimenta le utenze meno critiche.

Per le condense non si prevede l'uso di EDI in quanto questa tecnologia è particolarmente sensibile alla temperatura e alla presenza di inquinanti anche in tracce.

Le condense provenienti dalla raffineria, vengono raffreddate attraverso gli scambiatori di preriscaldamento dell'acqua demi alimentata ai degasatori che producono l'acqua di alimento caldaie a bassa pressione di raffineria e da qui vengono inviate al serbatoio T-7504 in cui confluiscono tutte le condense. Queste ultime vengono poi inviate ad un impianto di disoleazione e successivamente stoccate nel serbatoio T-5001. In uscita da questo serbatoio l'acqua viene ulteriormente raffreddata per assicurare una temperatura inferiore a 50°C, ed alimenta il filtro di trattamento con resine scambio ionico funzionante in forma di letto misto e successivamente viene stoccata nel serbatoio T-5002. In uscita dal serbatoio T-5002 è inviata ai degasatori enipower che alimentano la rete boiler feed water della raffineria, alla rete acqua demi a bassa temperatura di raffineria e al degasatore della caldaia a recupero IDROTERMICI F-7503 posta sui fumi in uscita dal turbogas TG7501-G5.

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 9 di 39	Rev. 0

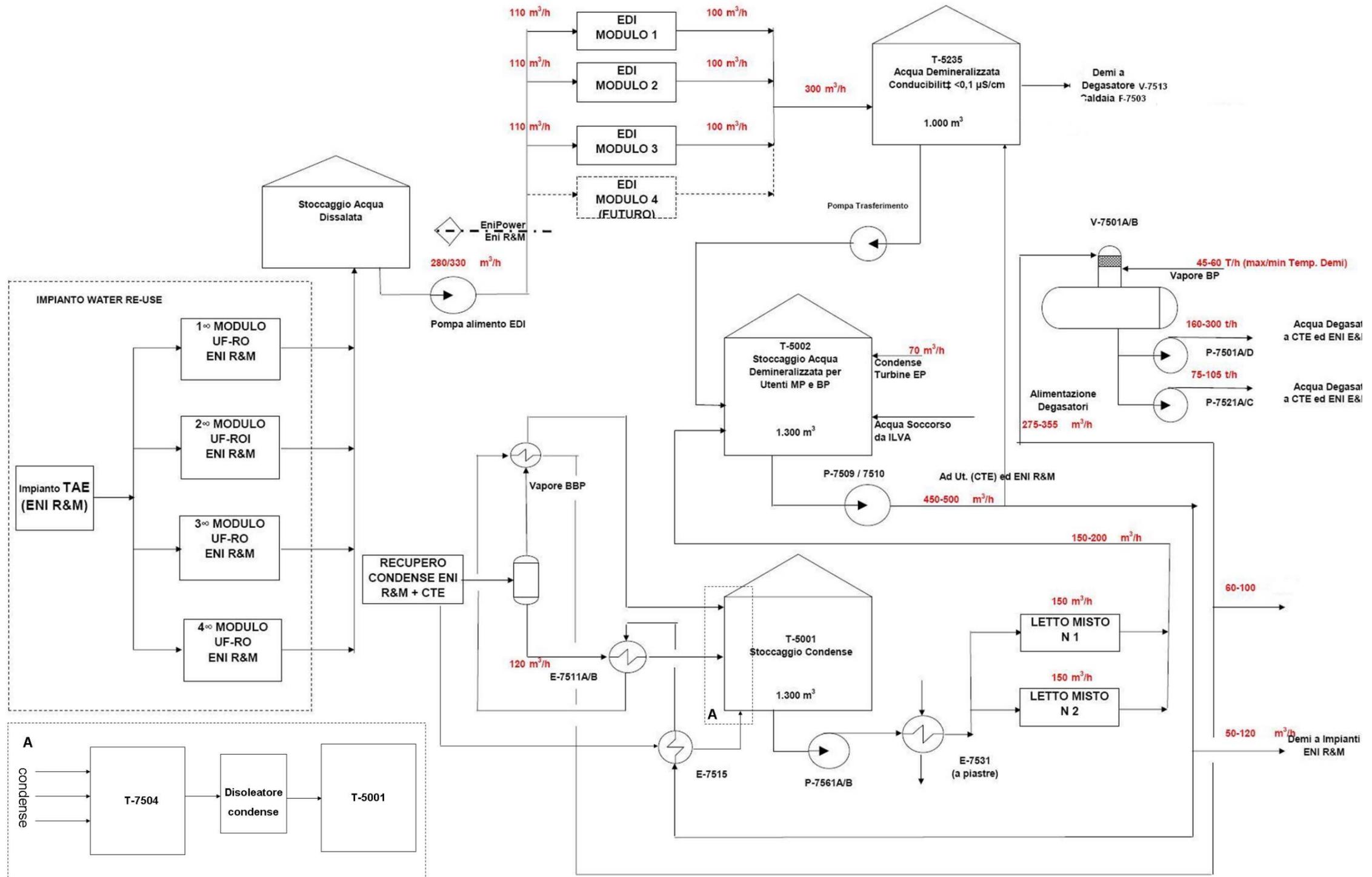


Figura 2-B - Schema di principio nuovo assetto di produzione acqua demineralizzata (FASE 3). Le portate indicate sono valori di progetto.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 10 di 39	Rev. 0

2.4. FASE 4: CTE esistente

La Centrale Termoelettrica esistente è costituita da:

- un gruppo di cogenerazione costituito da
 - un turbogas-alternatore (TG 7501-G5) da 39 MW ca.;
 - una caldaia a recupero (F-7503) da 85 t/h di vapore AP e 10 t/h di vapore MP, di cui 25 t/h di vapore AP prodotto con le post-combustioni del fuel gas.
- due turboalternatori a condensazione con spillamento da 10 MW (TG1-P7515A e TG2-P7515B);
- un turboalternatore a contropressione da 8 MW (TG4 P7515D);
- una caldaia (F-7502) da 140 t/h, tenuta come riserva fredda;

Il raffreddamento della CTE attuale è di tipo a ciclo aperto con acqua di mare.

Il turbogas TG-7501-G5 permette di sfruttare il fuel gas prodotto dalla Raffineria ma, in mancanza di questo, sarà alimentato a gas naturale. Il TG7501-G5 produce energia elettrica, sia per usi interni che per vendita sul mercato esterno, tramite un alternatore coassiale alla turbina. Per abbattere le emissioni di NO_x fino a 50 mg/Nm³, sul turbogas è installato un sistema DeNO_x con iniezione di vapore di media pressione prodotto in parte dalla caldaia a recupero e in parte prelevato dal collettore di alta pressione. I gas di scarico della turbina vengono convogliati nella caldaia a recupero F-7503.

La caldaia F-7503 presenta una configurazione a due livelli di pressione ed è dotata di bruciatori di post-combustione per aumentarne la produzione fino ai valori di progetto. La post-combustione può essere alimentata con fuel gas di Raffineria o gas naturale.

La caldaia a recupero F-7503 è in grado di produrre vapore ad alta (62 bar) e media pressione. Il vapore ad alta pressione viene immesso nelle turbine P-7515 A/B/D dove avviene la conversione dell'energia termica in energia elettrica tramite gli alternatori A-7515 A/B/D collegati sullo stesso albero delle turbine. Una parte del vapore immesso nelle turbine viene prelevato attraverso spillamenti per l'alimentazione delle utenze di sito a media pressione (13,9 bar). La parte restante del vapore, infine, termina in un condensatore da cui ritorna in circolo assieme al reintegro dell'acqua di alimentazione caldaie.

La caldaia produce vapore di bassa pressione utilizzato nel proprio degasatore.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 11 di 39	Rev. 0

Le turbine a vapore di tipo misto TG 1-P7515A e TG 2-P7515B sono alimentate da un collettore di alta pressione e sono dotate di una derivazione a media pressione e condensazione, mentre la turbina TG 4-P7515D, anch'essa alimentata dal collettore di alta pressione, è a pura contropressione a media pressione.

L'esercizio di almeno una delle turbine di tipo misto permette di mantenere l'interscambio bilanciato di vapore sulle reti con la Raffineria, sia in cessione che in ritiro.

La caldaia F-7502, che ha una potenzialità di 140 t/h di vapore, rimane disponibile come riserva fredda. La caldaia F-7502, che viene alimentata con fuel gas di Raffineria o, in mancanza di questo, con gas naturale, produce vapore ad alta pressione (61,2 bar) che viene immesso nelle turbine P-7515 A/B/D in modo analogo a quello del vapore prodotto dalla caldaia a recupero del turbogas.

Si prevede un esercizio continuativo di questa caldaia solo durante le fermate del Turbogas da 39 MW per consentire l'utilizzo dei fuel gas disponibili in raffineria e, a carico minimo, durante la manutenzione di uno dei gruppi da 75 MW per avere adeguata riserva termica.

Le seguenti tabelle riportano le caratteristiche delle principali unità installate nella CTE esistente.

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 12 di 39	Rev. 0

	Caldaia F-7502	Turbine a vapore P7515A/P7515B	Turbine a vapore P7515D	Turbina a gas TG5-P7501	Caldaia a recupero F-7503	Post combustione F-7503
Costruttore	Ansaldo	Ansaldo	Fincantieri	Nuovo Pignone	Idrotermici	Idrotermici
Potenzialità Vapore - (t/h)	140,0				60,0	25,0 + 12,0
Potenzialità Termica - (MW _t)	131,2			123,0	Recupero	22,0
Pressione Vapore - (bar a)	62,3				62,0	62,0 / 20,3
Temperatura Vapore - (°C)	482				475	475 / 300
Portata max vapore in ingresso - (t/h)		80,0	100,0			
Potenzialità Elettrica - (MW _e)		10,0	8,0	39,0		
Pressione vapore alla presa - (bar a)		60,80	60,80			
Temperatura vapore alla presa - (°C)		475	475			
Portata max vapore derivazione secondaria - (t/h)		60 (a 14 ate)				
Portata max vapore allo scarico - (t/h)		65 (a 50 mbar)	99 (a 15,2 ate)			
Velocità (giri/min)		3.000	6.319	5.100		

  	CLIENTE	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 13 di 39	Rev. 0

	Alternatori A7515B/A7515C	Alternatore A7515D	Alternatore TG 7501 G5
Costruttore	Ansaldo	TIBB	GEC Alstom
Potenza (kVA)	14.700	9.300	52.000
Tensione (V)	6.300	6.000	11.000
Velocità (giri/min)	3.000	1.500	3.000
Frequenza (Hz)	50	50	50
Fattore di potenza	0,85	0,9	0,8
Tutti gli alternatori sono generatori sincroni trifase ad asse orizzontale con raffreddamento ad aria; coassiali alle rispettive turbine			

2.5. FASE 5: Nuovo ciclo combinato

Il ciclo combinato da 240 MWe è costituito dai seguenti sistemi:

- 2 Turbine a gas da circa 75 MWe
- 2 Caldaie a recupero a tre livelli di pressione, con risurriscaldatore e degasatore integrato
- 1 Turbina a vapore da circa 90 MWe ad estrazione e condensazione
- 3 Generatori elettrici
- Sistema di raffreddamento, con torri di tipo ibrido umido/secco
- Sistema elettrico
- Sistema di controllo

Turbine a gas

Le due turbine a gas del nuovo Ciclo Combinato sono macchine di ultima generazione, in grado di raggiungere valori più ridotti di emissione di inquinanti e migliore efficienza termodinamica.

Il gas naturale che alimenta i due turbogas viene prelevato dalla rete nazionale mediante un nuovo gasdotto realizzato da Snam Rete Gas; il collettore di alimentazione dalla rete gas è di 1^a Specie, sufficiente a garantire la minima pressione di alimentazione necessaria per le turbine a gas.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 14 di 39	Rev. 0

Una stazione di misura fiscale della portata e di riduzione è installata entro l'area dello Stabilimento. Il gas uscente dalla stazione di misura fiscale viene inviato alla cabina di riduzione in quanto la pressione di alimentazione richiesta dalle turbine a gas deve essere regolata a circa 30 bar; la stazione di riduzione è costituita da due linee in marcia normale indipendenti, una per ogni turbina a gas, ed una stazione di riserva comune.

La temperatura del gas naturale viene controllata mediante dei riscaldatori a vapore che garantiscono un surriscaldamento del combustibile di almeno 30°C rispetto al dew point del gas alle condizioni di esercizio.

L'aria ambiente, dopo essere stata filtrata grazie ad un filtro multistadio, viene convogliata nella sezione d'ingresso del compressore della turbina a gas attraverso un condotto fornito di silenziatore.

L'aria entrante viene compressa nei successivi stadi del compressore ed inviata nella camera di combustione, in cui è iniettato il combustibile in combustori a bassa emissione di NO_x comunemente chiamati DLN (Dry Low NO_x), considerati come la migliore tecnologia disponibile (Bref Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants - Luglio 2006).

I gas combusti ad alta temperatura (1330°C) escono dalla camera di combustione ed entrano nella turbina a gas, dove la loro energia viene convertita in energia meccanica.

Data l'elevata temperatura le prime due file di palette vengono rivestite di materiali ceramici e presentano canalizzazioni per consentire il passaggio dell'aria di raffreddamento proveniente dal compressore.

Buona parte dell'energia sviluppata viene utilizzata per muovere il compressore della turbina a gas stessa mentre la rimanente parte aziona il generatore per la produzione d'energia elettrica.

I gas combusti fuoriescono dalla turbina a gas ad una temperatura di circa 600°C attraverso uno scarico assiale e giungono nella sezione d'ingresso della caldaia a recupero dopo avere attraversato un condotto divergente.

La turbina a gas è collegata al generatore mediante un riduttore con lubrificazione comune alla turbina a gas.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 15 di 39	Rev. 0

Generatori di vapore

Il generatore di vapore è una caldaia a recupero, a valle della turbina a gas, a circolazione naturale con tre livelli di pressione e risurriscaldatore, con degasatore integrato e preriscaldamento del condensato nella sezione finale della caldaia.

Il generatore di vapore è composto dalle seguenti parti principali:

Un sistema ad alta pressione, alimentato da due pompe (una di riserva) le quali prelevano l'acqua dal corpo cilindrico di bassa, che funge da stoccaggio dell'acqua di alimento, e la inviano all'economizzatore e quindi al corpo cilindrico di alta pressione. Qui è prodotto il vapore saturo che è inviato al surriscaldatore per raggiungere la temperatura desiderata d'ingresso in turbina.

La temperatura del vapore è controllata da un atemperatore intermedio che utilizza acqua prelevata all'uscita delle pompe di alimento di alta pressione.

La pressione del vapore può variare intorno alla pressione operativa di circa 101 bar. È permesso che scenda fino ad un minimo stabilito oltre il quale la valvola in testa alla turbina a vapore comincia a chiudere per non far cadere troppo la pressione in caldaia.

Un sistema a pressione intermedia, alimentato da un'estrazione intermedia dalle pompe di alimento di alta pressione che inviano all'economizzatore e quindi al corpo cilindrico di pressione intermedia. Il vapore ottenuto è inviato al surriscaldatore e, una volta miscelato con il vapore di scarico della sezione di alta pressione della turbina a vapore, entra nel risurriscaldatore per raggiungere la temperatura desiderata di ingresso turbina.

La temperatura del vapore è controllata da un atemperatore che utilizza acqua prelevata all'uscita dell'estrazione dalle pompe di alimento di alta pressione.

Il sistema a bassa pressione, alimentato da 2 pompe di estrazione condensato (una in stand-by) che prelevano l'acqua dal pozzo caldo del condensatore e la inviano al preriscaldatore posto nella zona fredda della caldaia.

L'acqua d'alimento entra così nel corpo cilindrico di bassa che funge anche da degasatore. Il corpo cilindrico di bassa pressione oltre a fornire l'acqua di alimento per i livelli di pressione superiori produce vapore saturo.

Una parte di questo vapore è utilizzata per il degasaggio mentre la rimanente, dopo esser stato surriscaldato, è inviata nella sezione di bassa pressione della turbina a vapore.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 16 di 39	Rev. 0

Sono previste pompe di ricircolo per il controllo della temperatura di scarico dei fumi al variare del carico del turbogas.

Ciascun modulo consiste in un banco di scambiatori completo di tutti i fasci tubieri, generalmente alettati, dei collettori e di tutta la struttura esterna. I moduli assemblati costituiscono in pratica tutta la caldaia a valle del condotto divergente, che convoglia lo scarico del turbogas, fino al camino.

I corpi cilindrici sono situati sul tetto della struttura caldaia, esternamente al condotto fumi.

Tra la caldaia e lo scarico turbina è installato un giunto ad espansione per compensare le dilatazioni termiche.

Sistema DeNO_x SCR

Il processo di trattamento degli ossidi di azoto utilizzato in caldaia a recupero per ridurre gli NO_x nella corrente di gas esausti dalla turbina a gas è del tipo a catalisi selettiva SCR (Selective Catalytic Reduction) e consiste nel ridurre gli ossidi di azoto in azoto molecolare (N₂) ed acqua (H₂O) mediante l'impiego di ammoniaca. Per produrre l'ammoniaca necessaria al processo di denitrificazione si parte da una soluzione di urea al 40%.

Il catalizzatore, i cui moduli sono installati all'interno delle caldaie, permette che le suddette reazioni di riduzione degli ossidi di azoto avvengano a temperature relativamente basse (300 – 450 °C). Il catalizzatore utilizzato nel sistema di abbattimento degli NO_x è di tipo a nido d'ape ed il materiale attivo è costituito principalmente da biossido di titanio (TiO₂), da pentossido di vanadio (V₂O₅), triossido di tungsteno (WO₃) e da altri ossidi detti composti catalitici attivi.

La miscela di ammoniaca gassosa, diluita con gas caldi prelevati dalla caldaia, viene iniettata all'interno delle caldaie mediante un'apposita griglia che deve garantire un rapporto ammoniaca/NO_x quanto più possibile costante anche quando la distribuzione di NO_x lungo la sezione stessa non lo è (a causa del fenomeno di stratificazione).

Per ottenere la distribuzione desiderata si prevede un collettore principale dal quale, in prossimità della caldaia, si staccano un certo numero di risalite, ciascuna dotata di propria valvola di regolazione manuale, disco tarato e indicatore di portata locale. Ognuna delle risalite entra nella caldaia ad altezze differenti e alimenta un certo numero di bracci di distribuzione finali in modo da realizzare una copertura ottimale della sezione di passaggio gas.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 17 di 39	Rev. 0

Il sistema installato nella Centrale di Taranto permette di ridurre la concentrazione di NO_x nei fumi fino a 15 mg/Nm³ e di contenere le emissioni di NH₃ a 5 mg/Nm³.

Turbina a Vapore

La turbina a vapore è composta da una cassa comprendente la sezione di alta pressione e da una cassa, a singolo flusso, per la sezione di media/bassa con scarico radiale al condensatore.

Tutto il vapore di alta pressione prodotto dalla caldaia a recupero è convogliato nella sezione di alta pressione della turbina a vapore (pressione circa 100 bar a e temperatura 550°C).

Nella riammissione del vapore risurriscaldato alla turbina a vapore, parte del vapore che evolve in turbina viene estratto mediante un gruppo di regolazione dimensionato per fornire alla Raffineria il vapore di media pressione alle condizioni di temperatura richieste (pressione 14,5 bar a e temperatura 322°C). Un sistema di attemperamento in controllo di temperatura assicura la protezione della rete di Raffineria.

La turbina a vapore è inoltre dotata di una sezione di riammissione del vapore di bassa pressione prodotto dal livello di bassa della caldaia a recupero per aumentare l'efficienza del sistema al variare delle condizioni di carico della turbina a gas ed al variare della richiesta.

Nella sezione IP/BP della turbina a vapore è previsto uno spillamento libero a bassa pressione per prelevare il vapore da inviare alla rete di bassa pressione dello Stabilimento alle condizioni di vapore richieste (pressione 4,5 bara e temperatura 235°C). Anche in questo caso un sistema di attemperamento in controllo di temperatura assicura la protezione della rete di Raffineria.

Infine il vapore, scaricato dalla sezione di bassa pressione della turbina è condensato.

Allo scopo di migliorare l'efficienza della turbina a vapore ai carichi parziali, si considera un funzionamento in "sliding pressure", ove la pressione del vapore all'uscita della sezione di alta della caldaia varia seguendo i carichi della turbina a gas; qualora il carico raggiunga un valore di pressione superiore al valore minimo fissato la valvola di controllo viene mantenuta completamente aperta.

In caso di una eccessiva caduta di pressione del generatore di vapore dovuto ad una improvvisa riduzione del carico della turbogas, o in condizioni operative ai carichi parziali, la valvola di controllo della turbina a vapore chiude evitando un calo di pressione in caldaia sotto un minimo fissato.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 18 di 39	Rev. 0

La configurazione adottata consente di ottenere il miglior compromesso possibile in termini di potenza erogata e di rendimento al variare delle condizioni di funzionamento del sistema in quanto consente di ottenere rendimenti elettrici vicini a quelli dei gruppi di potenza a piena condensazione, condizione per la quale il gruppo viene comunque dimensionato, e di mantenere nel contempo una elevata flessibilità operativa con alti rendimenti in funzionamento cogenerativo.

Condensatore ad acqua

Il vapore, scaricato dalla sezione di bassa pressione della turbina, entra direttamente nel condensatore a superficie raffreddato ad acqua, dove viene condensato e leggermente sottoraffreddato alla pressione di esercizio di circa 0,05 bara.

Il condensatore viene raffreddato da acqua circolante proveniente dal sistema di raffreddamento; è dotato di casse d'acqua che alimentano fasci tubieri separati: i fasci tubieri sono quindi separatamente escludibili, consentendo interventi di manutenzione senza arrestare l'impianto, riducendone il carico.

Il vuoto al condensatore è normalmente realizzato tramite un sistema di pompe a vuoto ad anello liquido, il quale serve anche il sistema delle tenute turbina a vapore.

Il condensato viene estratto dal pozzo caldo del condensatore attraverso le pompe di estrazione ed inviato ad alimentare la caldaia a recupero.

Un piccolo condensatore è dedicato al recupero del calore e delle condense associate al vapore impiegato per le tenute della turbina a vapore.

Sistema vapore

Il sistema vapore è costituito dalle linee di collegamento tra la caldaia e la turbina e dalle linee di by-pass per il vapore di alta e bassa pressione a protezione della macchina. Il vapore che attraversa le linee di by-pass deve essere espanso e attemperato prima di giungere al condensatore.

Il sistema di by-pass vapore permette di:

- riscaldare le linee vapore partendo da freddo;
- mandare in pressione la caldaia durante l'avviamento;
- realizzare il by-pass della turbina a vapore in caso di fermata di emergenza della stessa.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 19 di 39	Rev. 0

La stazione di by-pass consente inoltre di garantire la fornitura ininterrotta di vapore alle reti di stabilimento anche in caso di fermata della turbina a vapore, mantenendo in marcia le turbine a gas per alimentare le caldaie ed avvalendosi del sistema di laminazione e attemperamento che interconnette la rete di media a quella di bassa pressione.

L'acqua di attemperamento per il by-pass del vapore AP è fornita dalle pompe di alimento delle caldaie a recupero, mentre per il by-pass del vapore BP dalle pompe di estrazione condensato della turbina a vapore.

É prevista l'installazione di due stazioni di riduzione ed attemperamento per garantire la fornitura di vapore di media e bassa pressione alla Raffineria nel caso di fuori servizio della turbina a vapore, prelevando il vapore direttamente dal collettore di vapore risurriscaldato caldo di ogni caldaia.

La configurazione prevede le seguenti stazioni di riduzione ed attemperamento:

- due stazioni di riduzione ed attemperamento vapore RH Caldo/MP;
- due stazioni di riduzione ed attemperamento vapore MP/BP.
- una stazione di attemperamento vapore caldaie a recupero/estrazione turbina.

L'acqua di attemperamento è fornita dalle pompe di alimento (estrazione IP) per la stazione HR caldo/MP, mentre per le rimanenti è fornita dalle pompe di estrazione condensato.

Sistema di raffreddamento principale

Il sistema di raffreddamento principale è costituito da un sistema di quattro torri di raffreddamento a 4 celle dal cui bacino di raccolta l'acqua mare fredda è pompata al condensatore per mezzo di tre pompe di circolazione (due in funzione, una di riserva), ciascuna della capacità di circa 8.000 m³/h.

Le torri sono a tiraggio forzato e del tipo ibrido a umido/secco a controcorrente la cui configurazione consente di ridurre il pennacchio di condensazione del vapore (fenomeno che si verifica tipicamente in condizioni ambientali di bassa temperatura ed elevata umidità) e permette di minimizzare l'impatto visivo delle emissioni dell'impianto.

L'aria viene trascinata verticalmente all'ingresso della parte bassa delle torri ed attraversa controcorrente l'acqua scaricandosi nell'atmosfera. Le torri presentano una sezione a secco con scambiatori installati sopra la zona umida; scopo di tale sezione è quello di riscaldare per

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 20 di 39	Rev. 0

miscelazione l'aria umida con la corrente secca riscaldata per evitare la formazione di pennacchio nello scarico.

Opportuni additivi chimici permettono di contrastare fenomeni di sporco biologico ed incrostazione nel circuito di raffreddamento.

Lo spurgo del circuito di raffreddamento viene convogliato agli scarichi della Raffineria ed è effettuato assicurando la compatibilità dello spurgo ai limiti di legge.

L'acqua mare di reintegro del sistema torri viene fornita dalla stazione di pompaggio della centrale enipower.

Impianti ausiliari e connessione ai servizi di stabilimento

La centrale esistente enipower consegna l'acqua mare per il reintegro delle perdite delle torri tramite la realizzazione di una connessione con la rete acqua mare in pressione che alimenta la centrale esistente, ubicata in prossimità dell'area del nuovo ciclo combinato.

Per gli impianti che rientrano nell'area della nuova centrale, il servizio antincendio è realizzato con un collegamento alla rete acqua mare della Raffineria Eni.

La fornitura del quantitativo di acqua demineralizzata, necessario per il reintegro degli spurghi caldaia del nuovo ciclo combinato e dell'esportazione del vapore alla Raffineria, è assicurata dall'impianto di demineralizzazione esistente della centrale enipower.

La centrale a ciclo combinato è alimentata dalla rete di aria servizi ed aria strumenti della centrale enipower; il consumo stimato di aria è pari a 800 Nm³/h.

La richiesta di azoto per servizi e manutenzione, non essendo disponibile dalla centrale enipower, sarà garantita da un package di bombole di azoto.

Sistema di raffreddamento degli ausiliari

Il sistema di raffreddamento delle macchine viene realizzato con un circuito chiuso raffreddato mediante un circuito intermedio con scambiatori di calore acqua mare / acqua demineralizzata.

Il circuito secondario è costituito da una rete ad acqua demineralizzata e trattata che viene pompata per mezzo di opportune pompe di circolazione (una in funzione e una di riserva, ciascuna della capacità di circa 2.600 m³/h) a tutti gli scambiatori di calore dei singoli macchinari di ogni unità a ciclo combinato ed ai servizi ausiliari comuni.

Le principali utenze servite da questo circuito sono le seguenti:

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 21 di 39	Rev. 0

- olio di lubrificazione turbine a gas / generatore;
- olio di lubrificazione turbina a vapore / generatore;
- aria di raffreddamento generatori;
- pompe alimento caldaie;
- sistema campionamento caldaie;
- circuiti pompe del vuoto.

Le utenze restituiscono poi l'acqua ad una temperatura mediamente incrementata di circa 8°C.

Le seguente tabella riporta le caratteristiche delle principali unità del nuovo ciclo combinato:

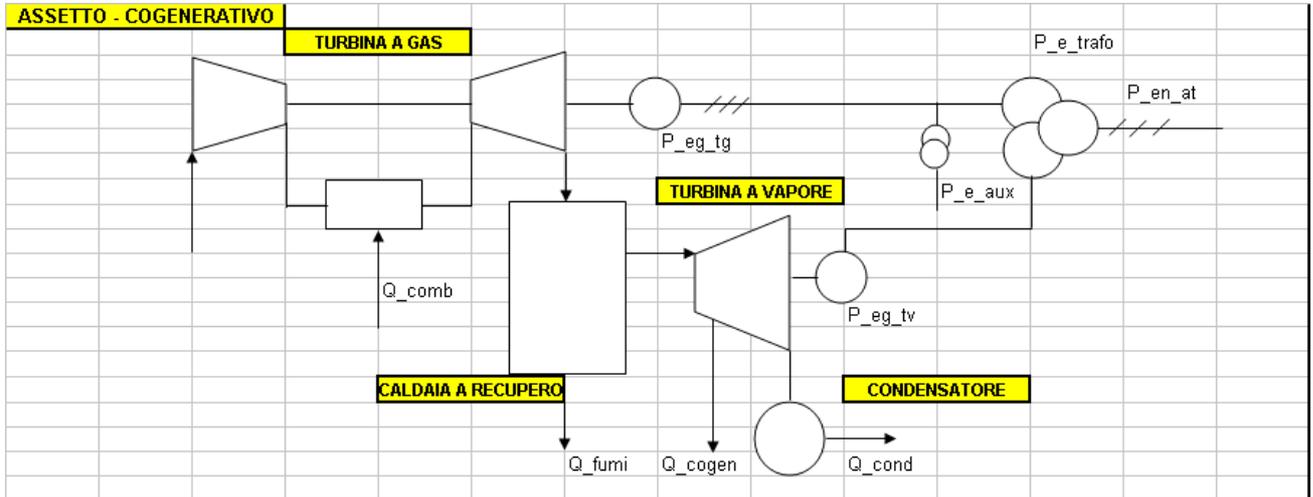
Turbine a gas	Potenzialità Termica (MW _t)		Potenzialità Elettrica (MW _e)	
Turbina 11-TG-001	217,5		75,0	
Turbina 12-TG-001	217,5		75,0	
Caldaie a recupero	Potenzialità Vapore (AP / BP) (t/h)	Potenzialità Termica (MW _t)	Pressione Vapore (AP / BP) (bar a)	Temperatura Vapore (AP / BP) (°C)
31-BA-001	121,5 / 12,6	Recupero	91,6 / 5,4	535,0 / 167,0
32-BA-001	121,5 / 12,6	Recupero	91,6 / 5,4	535,0 / 167,0
Turbina a vapore	Potenzialità Vapore Ammissione (t/h)	Potenzialità Elettrica (MW _e)	Pressione Vapore Ammissione (bar a)	Temperatura Vapore Ammissione (°C)
21-TD-001	243,0	90,0	90,1	533,0
Prestazioni e potenzialità sono riferite alle condizioni medie (temperatura ambiente 15 °C) e piena condensazione.				

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 22 di 39	Rev. 0

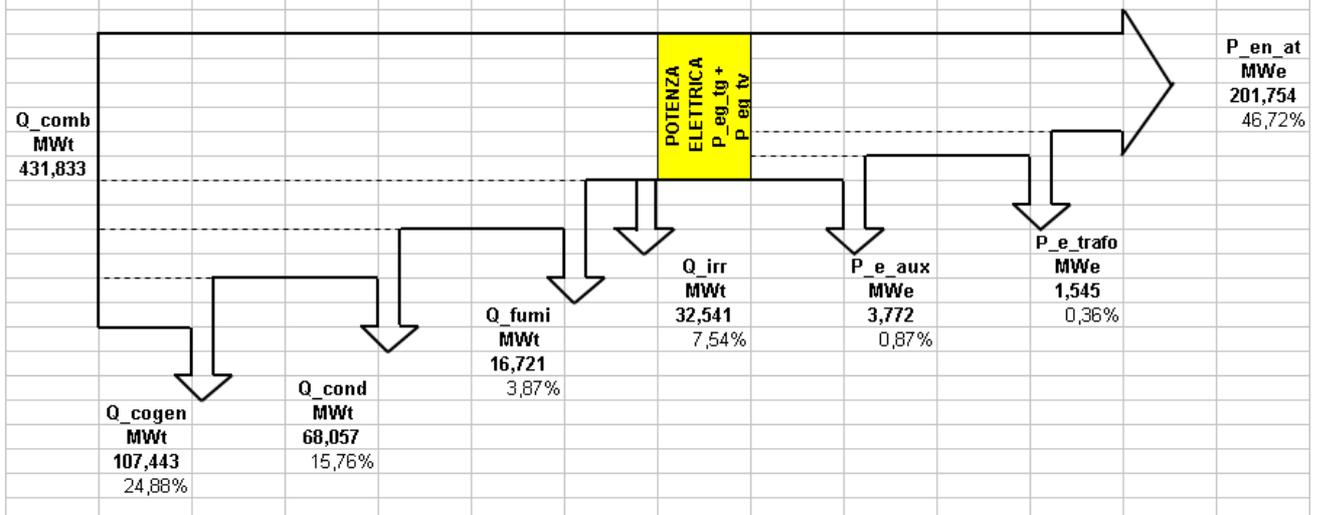
Le prestazioni del Ciclo Combinato, nel caso di pura condensazione e nel caso di assetto cogenerativo verso la Raffineria (94 t/h a media pressione e 38 t/h a bassa pressione), sono indicate nella seguente tabella:

PRESTAZIONI DI PROGETTO PER IL CICLO COMBINATO		
	Pura condensazione	Assetto cogenerativo
Potenza Morsetti Alternatore Turbine a gas (MWe)	75,12+75,12	75,12+75,12
Potenza Morsetti Alternatore Turbina a vapore (MWe)	90,90	56,82
Consumo termico dei due turbogas (MWt)	431,83	431,83
Perdite per Ausiliari e per Trasformatori (MWe)	5,62	5,32
Potenza Netta del Ciclo (MWe)	235,52	201,74
Efficienza elettrica netta del ciclo (%)	54,54	46,72
Efficienza cogenerativa netta del ciclo (%)	54,54	71,70
Consumo specifico netto riferito al P.C.I. (kJ/kWh)	6,601	7,706
Potenza elettrica netta esportata (MWe)	235,52	201,74
Potenza termica esportata (MWt)	0	107,44
Le condizioni di riferimento per il calcolo delle prestazioni sono: temperatura 15°C; pressione ambiente 1,013 bar; umidità relativa 60%		

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 23 di 39	Rev. 0



Q_comb	Calore introdotto da combustibile	MW _t	431,833	
Q_cogen	Calore recuperato (cogenerativo) a stabilimento	MW _t	107,443	
Q_cond	Calore dissipato a condensazione	MW _t	68,057	
Q_fumi	Calore dissipato a camino	MW _t	16,721	Riferito a 15°C ambiente
Q_irr	Calore dissipato per irraggiamento (perdite)	MW _t	32,541	
		MW _t	207,071	
P_eg_tg	Potenza elettrica lorda turbina a gas	MW _e	150,250	
P_eg_tv	Potenza elettrica lorda turbina a vapore	MW _e	56,821	207,071
P_e_aux	Potenza dissipata ausiliari	MW _e	3,772	
P_e_trafo	Potenza dissipata trasformatore elevatore	MW _e	1,545	
P_en_at	Potenza netta erogata (lato AT)	MW _e	201,754	



 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 24 di 39	Rev. 0

2.6. Fase 6 – Impianto per la produzione di ammoniaca per il sistema SCR

L'ammoniaca necessaria al sistema DeNO_x di tipo SCR installato per la ridurre le emissioni di NO_x nella Centrale di Taranto è prodotta partendo da una soluzione al 40% di urea, idrolizzata in un reattore mediante riscaldamento ad ammoniaca ed anidride carbonica; il calore necessario alla reazione di idrolisi viene fornito con vapore prodotto dalla Centrale. La miscela gassosa risultante dall'idrolisi dell'urea, ed in particolare l'ammoniaca contenuta, viene diluita con gas caldi prelevati dalla caldaia a recupero e successivamente iniettata nei fumi a monte del catalizzatore.

L'impianto di produzione di ammoniaca a partire dalla soluzione di urea è composto dai moduli di caricamento, stoccaggio, circolazione del reagente e reattori di idrolisi ed è rappresentato in Figura 2-C.

Il modulo di caricamento comprende gli elementi necessari per la movimentazione dell'urea, consegnata dal camion cisterna in modo da effettuare il suo travaso verso il serbatoio di stoccaggio in piena sicurezza.

L'urea è stoccata in un serbatoio verticale di capacità utile di 70 m³ (più di 14 gg di esercizio continuativo nel caso operativo in cui nei fumi emessi la concentrazione di NO_x sia di 15 mg/Nm³). Per impedire la cristallizzazione dell'urea, il serbatoio comprende un serpentino di riscaldamento elettrico da 20 kW, controllato da una sonda di temperatura e da un regolatore per mantenere il valore di temperatura al di sopra del punto di cristallizzazione.

Il modulo di circolazione, comprendente le pompe di rilancio dell'urea, il sistema di regolazione della pressione e un sistema di allarmi e blocco, è installato in prossimità del serbatoio di stoccaggio. Dal serbatoio di stoccaggio l'urea è pompata al sistema di conversione urea tramite un anello per assicurare un costante ricircolo al serbatoio e per fornire una pressione positiva all'utilizzo. Il modulo include al suo ingresso un doppio filtro con misuratori di pressione differenziale per assicurare che tutte le impurità siano rimosse prima che l'urea sia inviata agli iniettori.

I reattori di idrolisi sono due, uno per ogni caldaia a recupero e intercambiabili tra loro, per poter garantire il funzionamento di almeno una linea in caso di manutenzione o durante le periodiche operazioni di pulizia del reattore. Ogni reattore è alimentato con il vapore di media pressione di centrale, previo attemperamento.

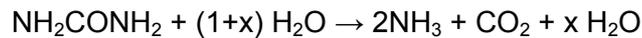
	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 25 di 39	Rev. 0

In base alle condizioni operative della singola turbina, la regolazione della portata di ammoniaca necessaria è ottenuta variando l'apertura di un'apposita valvola di controllo posta tra il sistema di produzione e il sistema di miscelazione di ammoniaca con i gas caldi prelevati dalla caldaia.

Idrolisi

Il processo di idrolisi, utilizzato per ottenere ammoniaca da urea, prevede che la soluzione di urea al 40% venga iniettata in un reattore in linea riscaldato, con portata controllata e in condizioni tali da fornire il quantitativo di ammoniaca richiesto. Il processo produce una miscela gassosa di ammoniaca, anidride carbonica e vapore acqueo, che viene diluita e miscelata con gas caldi prelevati dalla caldaia a recupero ($T_{fumi}=160^{\circ}\text{C}$) al fine di essere propriamente ripartita nella corrente di gas della combustione.

Il processo prevede il rilascio controllato di ammoniaca secondo la reazione globale:



La reazione globale è endotermica e richiede l'apporto di calore che viene fornito dalle serpentine del vapore. All'interno del reattore la pressione di funzionamento (5 barg) viene mantenuta al di sopra del punto di ebollizione della soluzione e la temperatura è di 160°C .

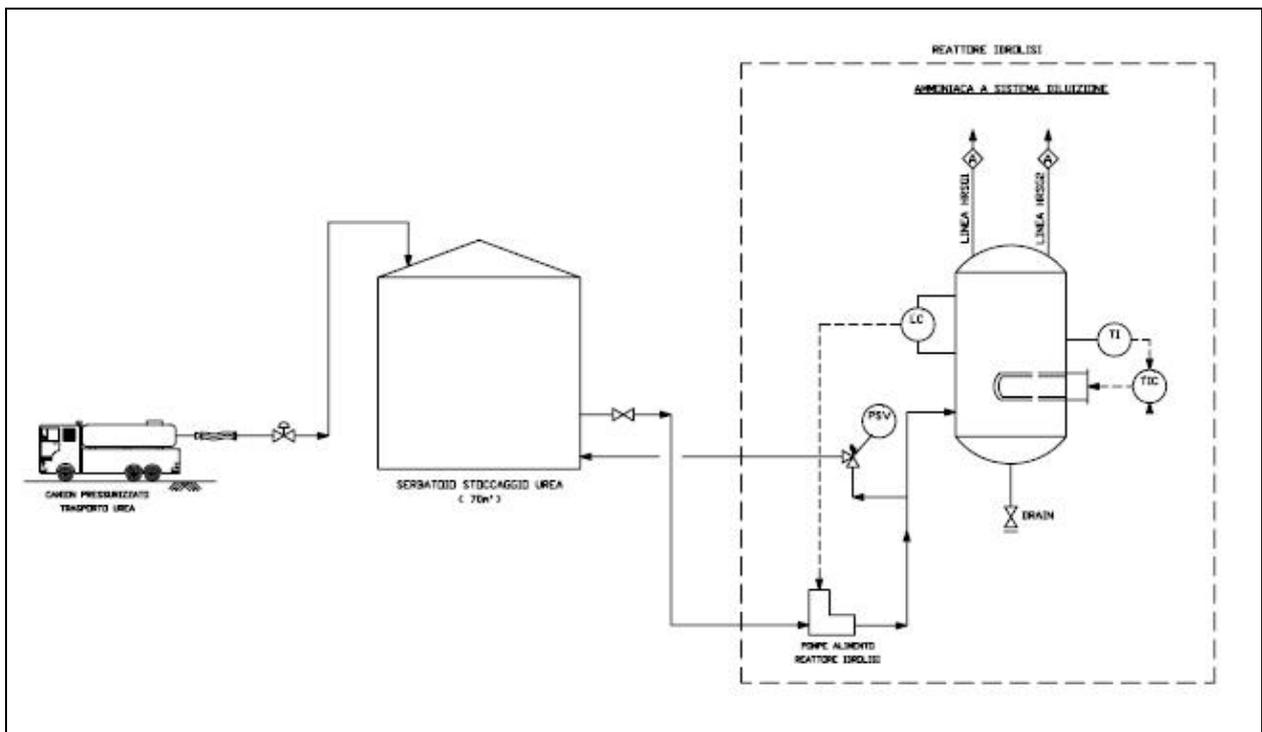


Figura 2-C: Schema di flusso dell'impianto produzione ammoniaca sistema SCR: moduli di caricamento, stoccaggio, circolazione del reagente e reattore di idrolisi.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 26 di 39	Rev. 0

3 ASSETTI DI FUNZIONAMENTO DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA

Nella Tabella 3.1 è riportata un'ipotesi di assetto di esercizio della Centrale (con il nuovo Ciclo Combinato al massimo carico in assetto cogenerativo) in base alle previsioni dei fabbisogni della Raffineria.

Tipologia	Sigla	Potenza erogata (MW _e)
Turbine a vapore	P7515A/B	-
Turbina a vapore	P7515D	8
Turbina a gas	TG7501-G5	39
Turbine a gas nuovo CCGT	CCGT1/CCGT2	75 x 2
Turbina a vapore nuovo CCGT		51
<i>Potenza elettrica totale erogata</i>		248

Tabella 3.1: Configurazione futura di esercizio

E' previsto che, in tutti gli assetti di funzionamento, la Centrale EniPower consumi lo stesso quantitativo di fuel gas, indipendentemente dai quantitativi di fuel gas prodotti dalla Raffineria.

In condizioni operative di normale funzionamento il fuel gas alimenta il Turbogas da 39 MWe (TG7501-G5). Nel caso di fermata del TG7501-G5 il fuel gas viene utilizzato dalla caldaia F7502 la quale normalmente è spenta perché tenuta come riserva fredda, ma viene messa in servizio nel caso di fermata per manutenzione di una turbina a gas, come illustrato nei diversi scenari di manutenzione descritti nella seguente tabella:

Scenario	Gruppi in funzione	Alimentazione
Scenario di normale funzionamento futuro	CCGT1 CCGT2 TG7501-G5	Gas naturale Gas naturale Fuel gas (*)
Scenario di Manutenzione 1 (fermata TG7501-G5)	CCGT1 CCGT2 F7502	Gas naturale Gas naturale Fuel gas (*)
Scenario di Manutenzione 2 (fermata CCGT1 o CCGT2)	CCGT1 o CCGT2 TG7501-G5 F7502	Gas naturale Fuel gas (*) Fuel gas (*)

(*) La caldaia F7502 e il TG7501-G5 potranno essere alimentati da una miscela di fuel gas e gas naturale.

Tabella 3.2: Gruppi in funzione nei vari scenari di funzionamento

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 27 di 39	Rev. 0

C'è da rilevare, comunque, che le fermate per manutenzione del Turbogas T7501-G5 saranno programmate in corrispondenza della indisponibilità di fuel gas di Raffineria dovuta alla contestuale fermata degli impianti produttori di tale gas.

E' prevista una fermata annuale per manutenzione ordinaria, per consentire operazioni di ispezione o sostituzione di parti di macchine. Le operazioni fondamentali eseguite durante la manutenzione sono le seguenti:

- manutenzione delle apparecchiature con verifica degli spessori e delle saldature;
- lavaggio dei compressori delle turbine a gas;
- controllo e ripristino degli isolamenti degli scambiatori di calore e del piping;
- manutenzione dei ventilatori, dei compressori e delle pompe: verifica dei livelli olio delle tenute e dei sistemi di lubrificazione, rabbocchi o cambi olio, verifica della tenuta del sistema di flussaggio ad acqua delle pompe;
- conferma o modifica dei piani di manutenzione iniziali.

Viene inoltre prevista, ogni 3-4 anni, una manutenzione programmata straordinaria generale delle turbine a gas, delle turbine a vapore e delle caldaie.

Le ore di funzionamento annuo previste per la Centrale Termoelettrica sono riportate nella tabella seguente:

	ore / anno
<i>CCGT1</i>	8390
<i>CCGT2</i>	8390
<i>TG501</i>	8390
<i>F7502</i>	1110

Tabella 3.3: ore di funzionamento annue della Centrale Termoelettrica

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 28 di 39	Rev. 0

4 MODALITA' DI CONTROLLO DEL PROCESSO

Lo stabilimento di Taranto è dotato di differenti sistemi automatici di controllo, che consentono di monitorare in continuo le attività svolte sugli impianti, nonché provvedere a variare gli assetti produttivi in funzione delle condizioni di processo che si possono verificare.

I sistemi utilizzati sono:

- DCS (Distributed Control System) è un sistema sofisticato ad alta affidabilità che consente il monitoraggio ed il controllo continuo di un elevatissimo numero di parametri operativi e la loro visualizzazione sulle Consolle operative in Sala Controllo di Reparto;
- MARK IV è un sistema automatico di controllo e monitoraggio della turbina a gas, costituito da microprocessori e schede di memoria che effettuano il controllo completo del funzionamento termodinamico della turbina a gas. Ridondato con logica 2 su 3 per aumentarne l'affidabilità, il sistema controlla tutti i parametri per una ottimale combustione, per la riduzione della produzione di NO_x attraverso il sistema di iniezione vapore in camera di combustione e per l'esercizio della macchina ottimizzandone il rendimento. Il sistema fornisce inoltre tutti i parametri per il controllo dell'efficienza isoentropica del compressore assiale della turbina e ne effettua il monitoraggio per garantirne l'affidabilità.

5 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Lo stabilimento Enipower è dotato di un Sistema di Gestione Ambientale che ha ottenuto la Certificazione secondo lo standard ISO 14001 nel 2001 con ultima riconferma nel Maggio 2010.

Obiettivo del Sistema di Gestione Ambientale è assicurare che gli aspetti/effetti ambientali di tutte le attività, i prodotti ed i servizi della centrale/utilities, siano conformi totalmente con le proprie Politiche / Programmi ed Obiettivi ambientali, mediante il controllo e la sorveglianza di tutte le operazioni che hanno o possono avere un impatto sull'ambiente.

Il Sistema di Gestione Ambientale è documentato:

- nel Manuale del Sistema di Gestione Ambientale che rappresenta il costante punto di riferimento nell'applicazione e nell'aggiornamento del SGA;
- nelle Procedure Ambientali che descrivono come, da chi, quando e con quali mezzi le azioni sopra descritte vengono implementate;
- nei Documenti del SGA.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 29 di 39	Rev. 0

6 BILANCIO DI MASSA ED ENERGIA

Nel presente capitolo sono descritti i bilanci di materia ed energia, compresi gli interscambi con la Raffineria Eni R&M, riferiti alla configurazione impiantistica descritta nella scheda A della domanda di AIA, per ognuna delle fasi del processo identificate:

- Fase 1: Acqua di Raffreddamento (circuito aperto)
- Fase 2: Aria strumenti
- Fase 3: Acqua Demineralizzata
- Fase 4: CTE esistente
- Fase 5: Nuovo Ciclo Combinato da 240 MWe
- Fase 6: Impianto per la produzione di ammoniaca per il sistema SCR

Nelle tabelle seguenti è riportato il bilancio di materia ed energia riferito alle singole fasi.

	Ingresso	Uscita
Bilancio materie prime / prodotti finiti	Acqua mare - da Eni R&M: 103.478.032 t/a	Acqua mare - ad Eni R&M: 71.430.312 t/a - a fase 3: 1.927.200 t/a - a fase 4: 27.005.313 t/a - a fase 5: 3.115.207 t/a
Utilities	Energia Elettrica - da Fase 4: 8.278 MWh	-
Emissioni in atmosfera	-	-
Scarichi idrici	-	-

Tabella 6.1 - Bilancio di materia ed energia Fase1 - Acqua di Raffreddamento

	Ingresso	Uscita
Bilancio materie prime / prodotti finiti	Allumina: 2.148 kg/a	Aria strumenti - ad Eni R&M: 72.643.824 Nm ³ /a - a Fase 3: 1.805.436 Nm ³ /a - a Fase 4: 5.445.743 Nm ³ /a - a Fase 5: 6.712.000 Nm ³ /a
Utilities	Vapore MP - da Fase 4: 114.321 t/a Energia Elettrica - da Fase 4: 13.857 MWh	Vapore BP - a Fase 4: 114. 321 t/a
Emissioni in atmosfera	-	-
Scarichi idrici	-	-
Rifiuti	-	Allumina esausta: 2.148 kg/a

Tabella 6.2 - Bilancio di materia ed energia Fase 2 - Aria strumenti

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 30 di 39	Rev. 0

	Ingresso	Uscita
Bilancio materie prime / prodotti finiti	Acqua - da Water Reuse: 2.855.786 t/a Condense - da Eni R&M: 963.600 t/a Condensato TV - da Fase 4: 419.500 t/a Resine: 14 m ³ /a Additivi: 254 t/a	Acqua demi - ad Eni R&M: 350.400 t/a - a Fase 4: 2.492.040 t/a - a Fase 5: 1.233.036 t/a Acqua attemperamento vapore - a Fase 6: 294 kg/a
Utilities	Acqua mare - da Fase 1: 1.927.200 t/a Energia Elettrica - da Fase 4: 2.192 MWh Aria compressa - da Fase 2: 1.805.436 Nm ³ /a	-
Emissioni in atmosfera	-	-
Scarichi idrici	-	Acqua mare - a scarico SC2-1: 1.927.454 t/a Scarico Salamoia EDI - a P145A: 120.290 t/a Acqua di rigenerazione resine - a scarico P145: 42.827 t/a
Rifiuti	-	Resine esauste: 14 m ³ /a

Tabella 6.3 - Bilancio di materia ed energia Fase 3 - Acqua Demi

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 31 di 39	Rev. 0

	Ingresso	Uscita
Bilancio materie prime/prodotti finiti	Fuel Gas - da Eni R&M: 79.154 t/a Gas Naturale: - da Eni R&M: 0 t/a Acqua demi - da fase 3: 2.492.040 t/a Additivi: 67 kg/a	Energia Elettrica - a RTN: 384.017 MWh/anno - a Fase 1: 8.278 MWh/anno - a Fase 2: 13.857 MWh/anno - a Fase 3: 2.192 MWh/anno - a Fase 6: 503 MWh/anno Vapore AP - A Eni R&M: 26.280 t/a Vapore MP - a Eni R&M: 954.840 t/a - a Fase2: 114.321 t/a - a DeNO _x : 100.680 t/a Vapore BP - a Eni R&M: 35.040 t/a Acqua degasata - a Eni R&M: 1.007.400 t/a
Utilities	Acqua mare - da fase 1: 27.005.313 t/a Aria strumenti - da fase 2: 5.445.743 Nm ³ /a Vapore BP - da fase 2: 114.321 t/a Vapore BP - da fase 5: 75.510 t/a	Condensato TV - a fase 3: 419.500 t/a
Emissioni in atmosfera	-	Emissione in atmosfera: SO ₂ : 64,2 t/a NO _x : 221,9 t/a CO: 137,5 t/a
Scarichi idrici ed emissioni in acqua	-	Acqua mare - a scarico SC1-1: 513.102 t/a - a scarico SC1-2: 25.006.981 t/a - a scarico SC2-2: 756.151 t/a - a scarico SC3: 729.145 t/a Acqua spurghi caldaie - a scarico P145A: 85.130 t/a
Rifiuti	-	-

Tabella 6.4 - Bilancio di materia ed energia Fase 4 - CTE esistente

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 32 di 39	Rev. 0

	Ingresso	Uscita
Bilancio materie prime/prodotti finiti	Gas naturale: 264.319 t/a Acqua demi - da Fase 3: 1.233.036 t/a Chemicals: 727 t/a Condensati - da Fase 6: 3.062 t/a Catalizzatore	Energia Elettrica - a RTN: 1.110.450 MWh/anno - ad Eni R&M: 525.600 MWh/anno Vapore MP - a a Fase 4: 1.040.360 t/a - a Fase 6: 2.769 t/a Vapore BP - a Fase 4: 75.510 t/a
Utilities	Acqua mare - da Fase 1: 3.115.207 t/a Aria strumenti - da Fase 2: 6.712.000 Nm ³ /a Ammoniaca - da Fase 6: 336 t/anno	Perdite ciclo termico: 75.510 t/a
Emissioni in atmosfera	-	Emissione in atmosfera: NOx: 161,6 t/a CO: 215,5 t/a NH ₃ : 53,9 t/a
Scarichi idrici ed emissioni in acqua	-	Spurghi torre - a scarico SC1-2: 3.115.934 t/a Acqua spurghi caldaia - a P145A (TAE): 41.950 t/a
Rifiuti	-	-

Tabella 6.5 - Bilancio di materia ed energia Fase 5 - Nuovo ciclo combinato

	Ingresso	Uscita
Bilancio materie prime / prodotti finiti	Urea al 40%: 1.342. t/a	Ammoniaca - a Fase 5: 336. t/anno
Utilities	Vapore MP - da Fase 5: 2.769 t/anno Energia Elettrica - da Fase 4: 503 MWh/anno Acqua attemperamento vapore - da Fase 3: 294 t/anno	Condensati - a Fase 5: 3.062 t/anno

Tabella 6.6 - Bilancio di materia ed energia Fase 6 – Impianto produzione ammoniaca per sistema SCR

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 33 di 39	Rev. 0

Rifiuti:

Per quanto riguarda i rifiuti di manutenzione, la contabilizzazione avviene per l'intera Centrale e non per singola unità o fase.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 34 di 39	Rev. 0

7 BILANCIO AMBIENTALE

Nel bilancio ambientale che segue sono presentati i consumi e i rilasci all'ambiente della Centrale Termoelettrica EniPower nel suo complesso.

Tali flussi rappresentano le interazioni dell'opera con l'ambiente naturale e antropico ed individuano la sottrazione di risorse dall'ambiente naturale (nel caso in oggetto consumo di suolo, inteso come occupazione di superficie, consumo di acqua e consumo di combustibile, chemicals, ecc) e i rilasci all'ambiente. Questi ultimi sono distinti fra emissioni in atmosfera, reflui liquidi, rifiuti solidi ed emissioni sonore.

7.1. Consumi

Suolo

La Centrale Termoelettrica EniPower occupa una superficie di circa 45.000 m², tutti inclusi nell'area industriale dello Stabilimento Eni R&M.

Acqua

Le acque impiegate nell'ambito dell'impianto vengono così classificate:

- Acqua mare per raffreddamento impianto acqua demi (letti misti): 1.927.200 t/a
- Acqua mare per condensazione turbine a vapore della CTE esistente (Fase 4): 27.005.313 t/a
- Acqua mare per reintegro del circuito di raffreddamento principale (torri di raffreddamento) e attemperamento spurghi di caldaia del Ciclo Combinato. Il fabbisogno di acqua mare in esercizio medio annuo (assetto cogenerativo con estrazioni di 133,0 t/h di vapore e temperatura media annua di 15 °C) è stimabile in circa 371,3 m³/h di cui 366,4 m³/h per la torre di raffreddamento ed il rimanente per gli spurghi di caldaia. Complessivamente per la Fase 5 il fabbisogno di acqua mare è pari a 3.115.207 t/a.
- Acqua demineralizzata impiegata per il reintegro del ciclo termico. Il fabbisogno di acqua demineralizzata della nuova centrale enipower (fase 5) è di circa 147 m³/h di cui 133 m³/h per reintegro legato alla produzione di vapore esportato in assetto cogenerativo e circa 14 m³/h per compensare le perdite del ciclo termico (spurghi di caldaia, vapore per le tenute, ecc.) e dei sistemi di raffreddamento del circuito secondario.
- Acqua potabile. Il fabbisogno massimo di acqua potabile è stimato in circa 5 m³/h.

Vapore

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 35 di 39	Rev. 0

Vapore a bassa pressione per il nuovo ciclo combinato (fase5) viene utilizzato per i seguenti servizi:

- Servizi di riscaldamento edifici, cabinati, pari a circa 4,0 t/h (solo in condizioni invernali).
- Riscaldamento gas naturale a valle della stazione di riduzione, pari a circa 2,0 t/h.

Vapore a media pressione viene utilizzato per i seguenti servizi:

- Sistemi di tenuta della turbina a vapore, pari a circa 3,6 t/h.

In normale esercizio il vapore di bassa pressione viene derivato dalla linea di generazione a 4,5 bara/235°C, mentre quello per le tenute turbine è derivato direttamente dal vapore estratto dalla turbina a vapore di media pressione. Per l'avviamento a freddo dell'impianto verrà invece utilizzato, per tutti i servizi necessari, il vapore a 14,5 bara/235°C fornito dalla centrale esistente (fase 4).

Le condense pulite vengono poi recuperate nel sistema di recupero condense.

Nella centrale esistente (fase 4) vengono utilizzate circa 5 t/h di vapore a bassa pressione per utilities interne, mentre il vapore di meda viene utilizzato per alimentare i compressori della fase 2.

Combustibili

Il consumo annuo di gas naturale del Ciclo Combinato è stimato in circa 44.000 Sm³/h pari a 264.319 t/anno.

Il consumo di fuel-gas di Raffineria del TG-7501 e della caldaia F-7502 è stimato in circa 79.154 t/anno .

Reagenti chimici

I prodotti chimici comunemente impiegati nella nuova centrale (fase 5) sono relativi principalmente ai seguenti sistemi:

- Caldaie a recupero;
- Torri di raffreddamento;
- Circuito chiuso;

Il consumo dei principali reagenti chimici è il seguente:

Caldaie a recupero:

- Fosfati: 1,0 kg/h
- Deossigenante: 0,3 kg/h

  	CLIENTE	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 36 di 39	Rev. 0

- Ammina: 0,8 kg/h

Torri di raffreddamento:

- Biocida (1): 81,0 kg/h
- Disperdente: 3,5 kg/h

(1) Prodotto commerciale al 14% di diluizione

Circuito chiuso di raffreddamento secondario:

- Inibitore di corrosione: 0,1 kg/h

Consumi		
Combustibile	Gas di raffineria fase 4	79.154 t/anno
	Gas naturale fase 5	264.319 t/anno
Acqua	Acqua DEMI	3.725.076 m ³ /a
	Acqua mare	32.047.720 m ³ /a
	Ritorno condense da Raffineria	963.600 t/a
Chemicals	Additivi per Fase 4	circa 66.973 kg/a
	Chemicals per Fase 5	circa 727.413 kg/a

7.2. Rilasci

7.2.1 Rifiuti liquidi e solidi

Le acque reflue derivanti dal processo, da drenaggi e spurghi delle varie apparecchiature d'impianto e dalla raccolta delle acque piovane potenzialmente inquinabili da oli o prodotti chimici, sono convogliate ai vari sistemi di fognatura di Stabilimento.

La gestione dei rifiuti viene effettuata secondo il Sistema di Gestione Ambientale di Stabilimento che prevede che i rifiuti vengano depositati, separatamente per ogni categoria, in un'area avente caratteristiche idonee (pavimentazione impermeabile, dimensioni adeguate alla quantità di rifiuto da depositare, tettoia, cordolatura di contenimento dell'area sotto la tettoia).

Lo smaltimento rifiuti viene eseguito da ditte specializzate e autorizzate che dimostrano adeguate competenze in questo campo.

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 37 di 39	Rev. 0

Il deposito dei rifiuti rimane limitato dalle disposizioni di legge e dalle necessità imposte dall'esercizio.

Rilasci		
Effluenti liquidi	Acqua mare	32.048.768 m ³ /a
	Acqua rigenerazione resine	42.827 m ³ /a
Rifiuti solidi	Pericolosi	18 ton/a
	Non Pericolosi	0,1 ton/a

7.2.2 Emissioni in atmosfera

Il nuovo Ciclo Combinato è caratterizzato da camere di combustione a bassa emissione (Dry Low NO_x) con un sistema DeNO_x tipo SCR in grado di garantire una concentrazione di NO_x nei fumi di scarico delle turbine a gas pari a 15 mg/Nm³. Inoltre, sul turbogas TG7501-G5 da 39 MWe è stato ottimizzato il sistema di abbattimento NO_x, mediante l'installazione di un impianto DeNO_x a iniezione di vapore, che permette la riduzione delle emissioni a 50 mg/Nm³.

La Tabella 7-1 riportata le caratteristiche di emissione delle sorgenti della Centrale Termoelettrica: i due nuovi turbogas CCGT1 e CCGT2 dotati ognuno di un camino (A e B), il turbogas TG7501-G5 (TG5) esistente e la caldaia F-7502 che emettono attraverso il camino comune E3. Mentre la Tabella 7-2 riporta, sulla base degli assetti di funzionamento della Centrale, indicati in Tabella 3.2, le caratteristiche emissive delle singole sorgenti A e B e del camino E3 nei diversi casi di funzionamento: condizioni normali e di manutenzione.

Per tutti i turbogas sono previste 8390 ore l'anno di funzionamento, al netto delle fermate programmate per manutenzione; in occasione di queste fermate dei Turbogas, sarà riattivata la caldaia F-7502, generalmente tenuta spenta in riserva fredda, per la quale sono previste 1110 ore di funzionamento l'anno.

(*) portata fumi secca al 15%O₂

Sorgenti	Portata fumi (*) Nm ³ /h	Concentrazioni *			
		NO _x mg/Nm ³	SO ₂ mg/Nm ³	CO mg/Nm ³	NH ₃ mg/Nm ³
Camino A (CCGT1)	642.138	15	-	20	5
Camino B (CCGT2)	642.138	15	-	20	5
Camino E3 (TG-7501G5)	373.320	50	18	30	-

	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 38 di 39	Rev. 0

(*) portata fumi secca al 15%O₂

Sorgenti	Portata fumi (*) Nm ³ /h	Concentrazioni *			
		NO _x mg/Nm ³	SO ₂ mg/Nm ³	CO mg/Nm ³	NH ₃ mg/Nm ³
Camino E3 (F-7502)	392.003	150	18	100	-
Camino E3 (TG-7501-G5 + F-7502)	765.323	< 150	18	< 100	-

Tabella 7-1: Caratteristiche emissive delle sorgenti

Ai fini del calcolo dei flussi di massa annui nelle diverse condizioni operative della centrale (Normal Funzionamento, Manutenzione 1 con TGA o TGB fermo, Manutenzione 2 con TG5 fermo), in Tabella 7-2 vengono riportati i gruppi in funzione, le rispettive ore di funzionamento ed emissioni, secondo quanto dettagliato in Tabella 3.2.

(*) portata fumi secca al 15%O₂

Sorgenti	ore	Portata * Nm ³ /h	Concentrazioni* (mg/Nm ³)				Emissioni (t/a)			
			NO _x	SO _x	CO	NH ₃	NO _x	SO _x	CO	NH ₃
Normal Funzionamento										
camino A (CCGT1)	8390	642.138	15	-	20	5	80,8	-	107,8	26,9
camino B (CCGT2)	8390	642.138	15	-	20	5	80,8	-	107,8	26,9
camino E3 (TG5)	7650	373.320	50	18	30	-	142,8	51,4	85,7	-
Manutenzione 1										
camino E3 (TG5+F7502)	740	765.323	< 150	18	< 100	-	85	10,2	56,6	-
Manutenzione 2										
camino E3 (F7502)	370	392.003	150	18	100	-	21,8	2,6	14,5	-

Tabella 7-2: Emissioni in atmosfera previste dalla Centrale durante le diverse condizioni operative

7.2.3 Emissioni non convogliate

Secondo la definizione EPA (453/R-95-17), sono considerate potenziali sorgenti di VOC le miscele di sostanze organiche che contengono una frazione superiore al 20% in peso di sostanze organiche aventi pressione di vapore superiore a 0.3 kPa ad una temperatura di 20°C.

 	CLIENTE 	COMMESSA P28780	UNITA' 00
	LOCALITA' Taranto	00-ZA-E-85540	
	PROGETTO Centrale a Ciclo Combinato da 240 MWe	Allegato B.18 Pag. 39 di 39	Rev. 0

Lo stabilimento di Taranto produce emissioni fuggitive di VOC dovute alla perdita di tenuta di apparecchiature e/o componenti di impianto attraversati da fuel gas.

Per il calcolo delle emissioni di VOC nella CTE è stato utilizzato l'*Average Emission Factor Approach* redatto dall'EPA nel Protocol for Equipment Leak Emission Estimates (453/R-95-17). Il suddetto metodo si basa sul presupposto che la perdita di VOC dipende dal tipo di apparecchiatura/componente (a ciascuna apparecchiatura/componente è associato un fattore medio di emissione), dal fluido che lo attraversa e dal tempo (per esempio ore/anno) di attività dello stesso.

Alla massima capacità produttiva, parte delle apparecchiature/componenti sono attraversate da fuel gas per 8.390 ore/anno e parte per 1.110 ore/anno. La quantità stimata di fuggitive di composti volatili non metanici è pari a 19.330 kg/a.

E' stato inoltre stimato il quantitativo di emissioni fuggitive comprendenti anche il metano (TOC), considerando che alla massima capacità produttiva ognuno dei due nuovi Cicli Combinati è in funzione per 8.390 ore anno. La quantità di emissioni fuggitive TOC è pari a 418.867 kg/a.

7.2.4 Emissioni sonore

Per il dettaglio delle caratteristiche delle sorgenti di emissione sonora e del clima acustico generato dalla Centrale Termoelettrica si rimanda alla Scheda B.14 e agli allegati B.24 e D8, relativi all'identificazione e quantificazione del rumore.