

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 1 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- SEZIONE 3 -

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 2 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

INDICE

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 3.1. | GENERALE | 3 |
| 3.2. | APPARECCHIATURE PRINCIPALI DEL CICLO COMBINATO | 4 |
| 3.2.1 | Turbine a gas | 4 |
| 3.2.2 | Generatore di vapore | 6 |
| 3.2.3 | Turbina a vapore | 7 |
| 3.2.4 | Sistema di by-pass turbina | 9 |
| 3.2.5 | Stazioni di Riduzione ed Attemperamento Vapore | 10 |
| 3.2.6 | Condensatore ad acqua | 10 |
| 3.2.7 | Esportazioni di vapore allo stabilimento | 11 |
| 3.2.8 | Reintegro acqua ai cicli termici del ciclo combinato | 12 |
| 3.3. | SISTEMI AUSILIARI DEL CICLO COMBINATO | 13 |
| 3.3.1 | Sistema di raffreddamento principale | 13 |
| 3.3.2 | Sistema di raffreddamento ausiliario | 14 |
| 3.3.3 | Sistema di alimentazione gas naturale | 15 |
| 3.3.4 | Aria servizi e strumenti | 15 |
| 3.3.5 | Sistema acqua grezza / acqua demineralizzata | 16 |
| 3.3.6 | Sistema trattamento acque di scarico | 18 |
| 3.3.7 | Sistema antincendio | 19 |
| 3.3.8 | Sistema vapore ausiliario | 22 |
| 3.3.9 | Sistema azoto di inertizzazione | 22 |
| 3.4. | SISTEMA ELETTRICO DEL CICLO COMBINATO | 23 |
| 3.4.1 | Descrizione e prescrizioni generali per il sistema elettrico | 23 |
| 3.4.2 | Criteri di base per la progettazione del sistema elettrico | 26 |
| 3.5. | CONSUMI E RILASCI | 40 |
| 3.5.1 | Consumi | 40 |
| 3.5.2 | Rilasci | 42 |
| 3.6. | PRESTAZIONI DEL CICLO COMBINATO | 54 |
| 3.7. | SCHEMI E P&ID | 55 |

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 3 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.1. GENERALE

Il ciclo combinato è costituito principalmente dalle seguenti apparecchiature:

- Nr. 2 turbine a gas da circa 75 MW_e;
- Nr. 2 caldaie a recupero a tre livelli di pressione, con risurriscaldatore e degasatore integrato;
- Nr. 1 turbina a vapore da circa 90 MW_e con condensatore raffreddato ad acqua di torre;

Il ciclo combinato viene esercito normalmente in assetto “cogenerativo” esportando le quantità di vapore richieste dalla Raffineria e producendo energia elettrica che viene consumata dalla Raffineria ed in parte esportata sulla rete del GRTN.

La turbina a vapore è dotata di un sistema di by-pass per agevolare le operazioni di avviamento e consentire il funzionamento “in isola” delle turbine a gas in caso di perdita del collegamento con la rete esterna; in tal caso infatti le turbine a gas vengono mantenute ai giri di sincronismo per alimentare soltanto gli ausiliari del gruppo, mentre la turbina a vapore viene fermata e le caldaie a recupero allineate sul circuito di by-pass al condensatore.

Non è prevista invece l’installazione di camini di by-pass in quanto non è giustificato energeticamente l’esercizio in ciclo aperto per la produzione di energia elettrica dati i bassi rendimenti raggiungibili con questa configurazione (circa 34,5% a condizioni ISO).

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 4 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.2. APPARECCHIATURE PRINCIPALI DEL CICLO COMBINATO

3.2.1 Turbine a gas

La descrizione seguente è riferita per semplicità ad una sola delle turbine a gas del ciclo combinato (11-TG-001).

A titolo di riferimento per lo studio viene assunto di considerare la turbina a gas General Electric, modello PG6111FA.

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 18 stadi del compressore con un rapporto di compressione complessivo di 15,8 a 1; successivamente viene inviata in camera di combustione, in cui è iniettato il combustibile (gas naturale) in combustori a bassa emissione di NOx comunemente chiamati DLN (Dry Low NOx).

La PG6111FA è dotata di 6 combustori di questo tipo posti circolarmente attorno alla camera di combustione anulare.

I gas combusti ad alta temperatura (1330 °C) escono dalla camera di combustione ed entrano nella turbina a gas, composta di 3 stadi, 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.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 5 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

Il package della turbina a gas viene fornito dal costruttore completo di quegli ausiliari e sistemi necessari per un uso corretto, efficiente e continuativo della macchina.

I principali sistemi forniti sono:

- Sistema di filtrazione aria con antighiaccio
- Sistema di combustione gas naturale
- Sistema lubrificazione e controllo comune per tutto il treno
- Sistema di raffreddamento circuiti olio e generatore
- Cappottatura insonorizzante con sistema di ventilazione
- Sistema antincendio a bombole di CO₂
- Sistema lavaggio compressore aria in linea e fuori linea
- Sistema di avviamento
- Quadri elettrici e strumentali di protezione e controllo
- Sistema di alimentazione ausiliari e di emergenza

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 6 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.2.2 Generatore di vapore

La descrizione seguente è riferita per semplicità ad una sola delle caldaie a recupero del ciclo combinato.

Il generatore di vapore (31-BA-001) è una caldaia a recupero, a valle della turbina a gas, a circolazione naturale con tre livelli di pressione e surriscaldatore, con degasatore integrato e preriscaldamento del condensato nella sezione finale della caldaia.

Il generatore di vapore è composto dalle seguenti parti principali:

1. Un sistema ad alta pressione che è alimentato da 2 x 100% pompe d'alimento ad alta pressione (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 vivo è controllata da un attemperatore intermedio che utilizza acqua prelevata all'uscita delle pompe di alimento di alta pressione; il sistema è dimensionato per non superare la temperatura di progetto di caldaia e turbina.

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.

2. Un sistema a pressione intermedia che è 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 surriscaldatore per raggiungere la temperatura desiderata di ingresso turbina.

La temperatura del vapore vivo è controllata da un attemperatore; l'attemperatore utilizza acqua prelevata all'uscita dell'estrazione dalle pompe di alimento di alta pressione.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 7 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3. Il sistema a bassa pressione è alimentato da 2 x 100% 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 essere stata surriscaldata, è inviata nella sezione di bassa pressione della turbina a vapore.

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

La costruzione delle parti in pressione sarà di tipo modulare al fine di ridurre la tempistica di realizzazione in cantiere e, successivamente, i tempi di manutenzione e sostituzione delle parti in pressione per eventuali rotture.

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 verrà installato un giunto ad espansione per compensare le dilatazioni termiche.

3.2.3 Turbina a vapore

La turbina a vapore (20-TD-001) 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 (riferimento P&ID 00-GD-B-90174).

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).

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 8 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

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). Viene inoltre previsto un sistema di attemperamento in controllo di temperatura per 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 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 viene previsto un sistema di attemperamento in controllo di temperatura per 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 è mantenuta completamente aperta.

In caso di un'eccessiva caduta di pressione del generatore di vapore dovuto ad un'improvvisa riduzione del carico della turbina a gas 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.

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.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 9 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

La turbina a vapore viene fornita completa di tutti quei sistemi ausiliari che ne permettono il corretto utilizzo, tra cui:

- Circuito di olio di lubrificazione e controllo comune per tutto il treno
- Valvole di regolazione, blocco e sicurezza
- Sistema di raffreddamento circuiti olio e generatore
- Cofanatura insonorizzante con sistema di ventilazione
- Quadri elettrici e strumentali di protezione e controllo
- Sistema di by-pass vapore (riferimento dis. 00-GD-B-90171) di protezione turbina:

Vapore alta pressione / risurriscaldato freddo (uno per caldaia)

Vapore risurriscaldato caldo / condensatore (comune alle due caldaie)

Vapore bassa pressione / Condensatore (comune alle due caldaie).

3.2.4 Sistema di by-pass turbina

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.

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 / RH freddo è fornita dalle pompe di alimento delle caldaie a recupero, mentre l'acqua di

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 10 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

attemperamento per il by-pass del vapore RH caldo / condensatore e vapore BP / condensatore è fornita dalle pompe di estrazione condensato della turbina a vapore.

3.2.5 Stazioni di Riduzione ed Attemperamento Vapore

Per fuori servizio della caldaia a recupero F-7503 della centrale EniPower esistente la fornitura di vapore di alta pressione alla Raffineria viene assicurata da una stazione di riduzione ed attemperamento (31/32-ME-016) per ogni caldaia (nr. 1x100%) derivando il vapore dal collettore AP di ogni caldaia alla turbina a vapore (P&ID 00-GD-B-90151).

L'acqua di attemperamento verrà fornita dalle pompe di alimento delle caldaie a recupero.

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 due stazioni di riduzione ed attemperamento ed una di attemperamento:

- Nr. 2x50% stazione di riduzione ed attemperamento vapore RH Caldo / MP (31-ME-017A/B);
- Nr. 2x100% stazione di riduzione ed attemperamento vapore MP / BP (20-ME-012A/B).
- Nr. 1x100% stazione di attemperamento vapore caldaie a recupero / estrazione turbina (20-ME-011).

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

3.2.6 Condensatore ad acqua

Il vapore, scaricato dalla sezione di bassa pressione della turbina, entra direttamente nel condensatore (20-EC-101) a superficie raffreddato ad acqua,

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 11 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

dove viene condensato e leggermente sottoraffreddato alla pressione di esercizio di circa 0,05 bar a (riferimento P&ID 00-GD-B-90170).

Il condensatore viene raffreddato da acqua circolante proveniente dal sistema di raffreddamento; esso 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 vuoto ad anello liquido (2 x 100%) il quale serve anche il sistema delle tenute turbina a vapore.

Il condensato viene estratto dal pozzo caldo del condensatore attraverso Nr. 2 x 100% pompe di estrazione (20-P-101A/B), di cui una di riserva, e quindi 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.

3.2.7 Esportazioni di vapore allo stabilimento

Lo stabilimento richiede vapore alle seguenti condizioni:

- Media pressione:
 - ⇒ Portata normale / massima = 94.200 / 150.000 kg/h
 - ⇒ Pressione = 14,5 bara
 - ⇒ Temperatura = 322 °C
- Bassa pressione:
 - ⇒ Portata normale / massima = 38.800 / 60.000 kg/h
 - ⇒ Pressione = 4,5 bara
 - ⇒ Temperatura = 235 °C

Il vapore di media pressione viene prelevato dal ciclo (17,0 bara) con un controllo di pressione e temperatura per proteggere la rete vapore della Raffineria, nel caso di superamento dei valori di progetto.

Il vapore di bassa pressione viene prelevato dall'estrazione libera a bassa pressione della turbina a vapore (7,0 bara in assetto cogenerativo), dal vapore BP prodotto dalle caldaie a recupero e dalle stazioni di riduzione MP/BP con un controllo di temperatura mediante attemperamento per proteggere la rete vapore della Raffineria, nel caso di superamento dei valori di progetto.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 12 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.2.8 Reintegro acqua ai cicli termici del ciclo combinato

La Centrale EniPower restituisce acqua demineralizzata alle seguenti condizioni:

- ⇒ Portata normale / massima: 147,0 / 210,0 t/h
- ⇒ Pressione = 3,0 bara
- ⇒ Temperatura = 40 °C

Le condense della nuova Centrale, non direttamente riutilizzate in impianto, vengono convogliate nell'esistente impianto di recupero condense EniPower per la produzione dell'acqua demineralizzata.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 13 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.3. SISTEMI AUSILIARI DEL CICLO COMBINATO

Nel seguito sono descritti brevemente tutti i servizi necessari per supportare il normale funzionamento del ciclo combinato.

3.3.1 Sistema di raffreddamento principale

Il sistema di raffreddamento principale (60-PK-001) è costituito da un sistema di torri di raffreddamento (60-E-001A/B/C/D) a 4 celle dal cui bacino di raccolta l'acqua mare fredda è pompata per mezzo di 3 x 50% pompe di circolazione (2 in funzione, una di riserva, ciascuna della capacità di circa 8.000 m³/h) al condensatore (riferimento P&ID 00-GD-B-90187).

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

Ai fini dello studio si considera una torre a celle comune a tutto l'impianto costituita da moduli con struttura in cemento armato; la torre è dotata di ventilatori, sistema di distribuzione dell'acqua, bacino comune e moduli di riempimento che permettano il sezionamento delle celle della torre in condizioni di funzionamento a carico parziale o manutenzione.

Opportuni additivi chimici (biocida – es.: clorazione, disperdente) contrasteranno fenomeni di sporramento biologico ed incrostazione nel circuito di raffreddamento.

Lo spurgo del circuito di raffreddamento verrà convogliato agli scarichi della Raffineria e sarà effettuato assicurando la compatibilità dello spurgo ai limiti di legge.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 14 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

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

3.3.2 Sistema di raffreddamento ausiliario

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 (riferimento P&ID 00-GD-B-90187).

Il circuito secondario è costituito da una rete ad acqua demineralizzata e trattata che viene pompata per mezzo di opportune 2 x 100% pompe di circolazione (1 in funzione, 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 sevizi ausiliari comuni.

Le principali utenze servite da questo circuito sono le seguenti:

- 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.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 15 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.3.3 Sistema di alimentazione gas naturale

Il sistema di misura e di riduzione gas combustibile deve assicurare la fornitura di combustibile dalla rete Snam Rete Gas alle due turbine a gas (riferimento P&ID 00-GD-B-90189).

I principali componenti del sistema sono i seguenti:

- Filtrazione e misura fiscale (P&ID 00-GD-B-90189 Fg. 1)

Immediatamente a valle del limite di batteria dell'impianto il gas viene depurato mediante un separatore primario (70-S-002) e due filtri a cartuccia (70-MS-001A/B), ognuno dei quali è dimensionato per il 100% della portata richiesta dall'impianto; pertanto uno dei filtri è operativo mentre l'altro è di riserva. A valle della filtrazione del gas è installata la stazione di misura fiscale della portata (2 linee al 100%).

- Stazione di Riduzione (P&ID 00-GD-B-90189 Fg. 2)

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 intorno ai 30 bar alle macchine. La stazione di riduzione è costituita da nr. 2 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'area dedicata alla stazione di misura fiscale e di compressione è realizzata all'aperto, in prossimità dei confini della Raffineria, ed è opportunamente recintata.

L'alimentazione alle turbine a gas è assicurata da un collettore interrato che collega la centralina agli skid di filtrazione delle turbine a gas.

3.3.4 Aria servizi e strumenti

Il sistema aria servizi e strumenti assicura la produzione e la distribuzione di aria compressa essiccata (aria strumenti) e non essiccata (aria servizi) alle condizioni adeguate per soddisfare alle necessità dell'impianto (riferimento P&ID 00-GD-B-90192).

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 16 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

L'aria compressa per la nuova centrale è fornita dalla centrale EniPower in quanto è disponibile una capacità adeguata alle necessità dell'impianto.

3.3.5 Sistema acqua grezza / acqua demineralizzata

L'acqua demineralizzata necessaria come reintegro del circuito caldaie di produzione vapore tecnologico per le turbine della Centrale EniPower e per la Raffineria Eni R&M, viene prodotta a partire da due fonti distinte, come illustrato nello schema a blocchi quantificato 00-GD-B-90152.

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 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 ed in corso di realizzazione da parte di Eni R&M.

L'impianto produzione dell'acqua dissalata da riuso appartiene alla Raffineria ed alimenterà l'impianto di demineralizzazione EniPower.


La configurazione impiantistica di EniPower per la produzione di acqua demineralizzata è riportata nella figura 1.

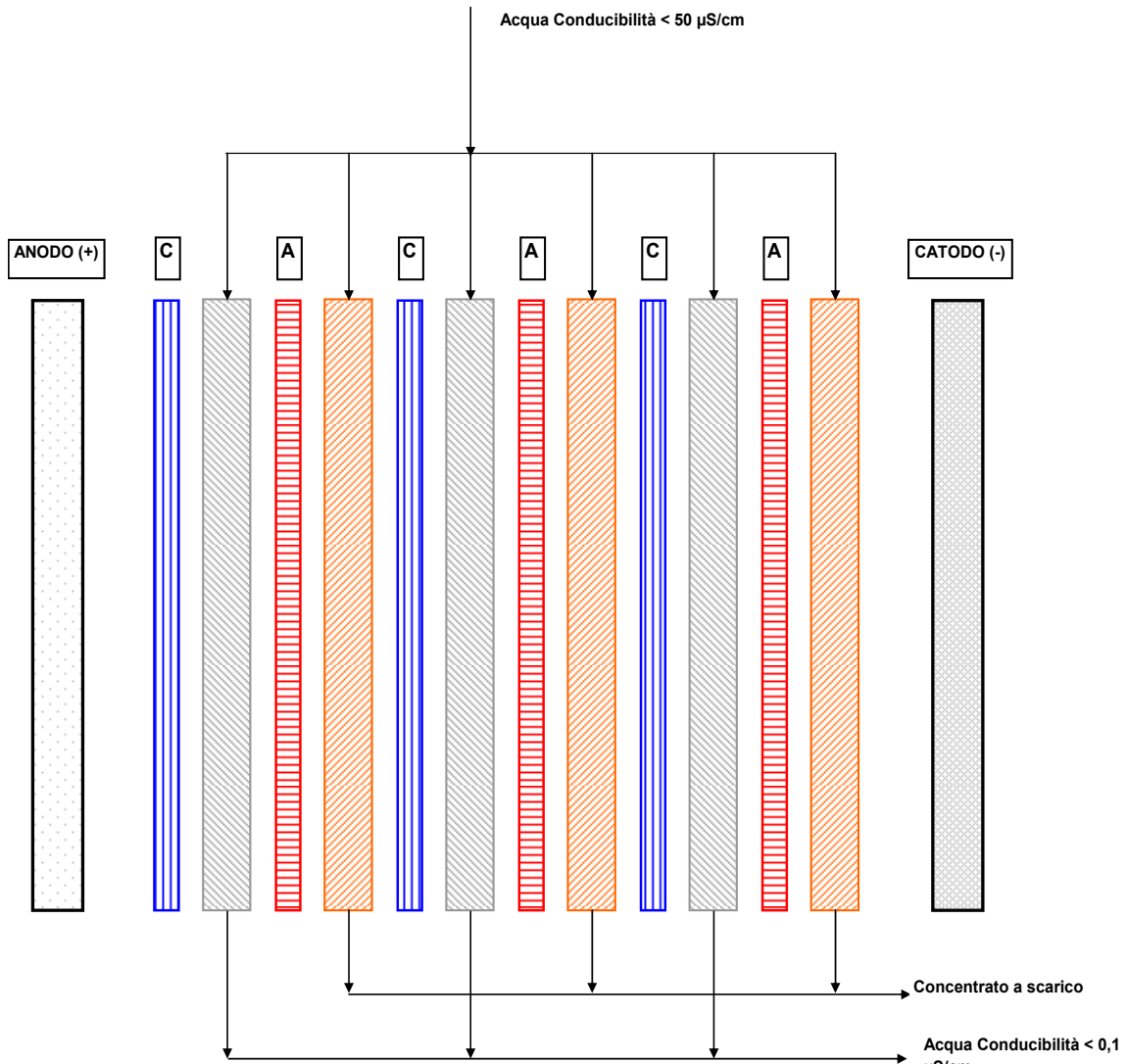
L'acqua dissalata in ingresso all'impianto EniPower è alimentata ai moduli EDI (Elettrodeionizzazione in continuo) nei quali la conducibilità viene ridotta dal valore di ingresso di circa 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a ad un valore $< 0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$.

I moduli EDI sono costituiti da celle in parallelo comprese fra un catodo e un anodo 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 (arancione in figura) e zone di concentrazione comprese fra la cationica affacciata all'anodo e l'anionica affacciata al catodo (grigia).

Nella zona di diluizione è presente una resina a scambio ionico che facilita il trasferimento di ioni in ambiente a limitata concentrazione.

FIGURA 1

| | | | | | |
|---|---|--|--------------|-------------|-----------|
|  Eni GROUP EniPower |  Eni GROUP Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (Doc. ID) | REV. (Issue) | PAG. (Page) | DI (Last) |
| | | | 3 | 17 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |



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.

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 ($< 50,0 \mu\text{S}/\text{cm}$) e permette di ottenere acqua con elevate caratteristiche di purezza (conducibilità pari al valore di conducibilità teorica dell'acqua $0,056 \mu\text{S}$) senza l'utilizzo di reagenti chimici.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) 3 | PAG. (<i>Page</i>) 18 | DI (<i>Last</i>) 55 |
| | | PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | |

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 e ai nuovi cicli combinati EniPower.

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

La condensa proveniente dal recupero di fabbrica viene raffreddata preriscaldando l'acqua demi alimentata ai degasatori che producono l'acqua alimento caldaie a bassa pressione di Raffineria e successivamente stoccata 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.

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. 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 7503 posta sui fumi in uscita dal turbogas TG5-7501

Esiste un collegamento di soccorso per l'acqua demineralizzata con il vicino Stabilimento dell'ILVA: nel 1994 è stata realizzata una condotta con la quale può essere prelevata acqua demineralizzata con una portata fino a 150 t/h) e alimentata al serbatoio T-5002.

3.3.6 Sistema trattamento acque di scarico

É prevista la raccolta, l'eventuale trattamento e lo smaltimento delle seguenti tipologie di acque effluenti:

- acque oleose;
- acque piovane ed acque accidentalmente oleose;
- acque bianche;
- acque sanitarie e biologiche;

| | | | | | |
|---|---|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni GROUP EniPower |  Eni GROUP Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 19 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

➤ acque contenenti agenti chimici;

➤ acque di lavaggio dei turbogas;

- Acque oleose

Non sono previsti effluenti destinati alla rete di acque oleose, in quanto la nuova centrale non utilizza combustibili liquidi.

- Acque piovane ed acque accidentalmente oleose

Le acque piovane provenienti da aree pavimentate, tettoie e strade di collegamento vengono inviate direttamente nella rete di acque potenzialmente oleose.

- Acque bianche

Le acque bianche sono scaricate dagli spurghi delle caldaie a recupero e dallo spurgo di torre e sono convogliate nella rete di acque bianche di Raffineria, dopo un controllo di temperatura.

- Acque sanitarie

Le acque sanitarie sono scaricate dalla sala controllo e vengono raccolte nella rete di Raffineria.

- Acque chimiche

Non è disponibile in Raffineria una rete di scarico per acque contenenti sostanze chimiche. Pertanto la nuova centrale sarà dotata, nelle aree di immagazzinamento di prodotti chimici (condizionamento per caldaie a recupero, torre di raffreddamento e circuito intermedio di raffreddamento), di vasche di raccolta con rivestimento antiacido per contenere eventuali perdite dai serbatoi.

- Acque di lavaggio dei turbogas

Le acque di lavaggio dei turbogas vengono convogliate in una apposita vasca situata in prossimità di ogni turbina a gas da dove vengono rimosse periodicamente mediante autospurgo.

3.3.7 Sistema antincendio

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 20 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

Il sistema antincendio verrà integrato con la rete antincendio esistente della Raffineria e verrà progettato per dare una completa protezione all'intero impianto a ciclo combinato.

Il sistema sarà connesso con la rete antincendio attuale e sarà coordinato con il piano di sicurezza della Raffineria.

La minima portata d'acqua necessaria per il sistema antincendio, tenendo conto dei flussi specifici e delle operazioni contemporanee dei differenti sistemi e apparati antincendio, risulta essere di circa 500 m³/h.

- Componenti Rete Antincendio


In generale saranno previste le seguenti componenti:

- una rete di distribuzione dell'acqua, a doppio loop radiale per garantire una ridondanza all'alimentazione di tutti gli idranti;
- stazioni antincendio mobili e fisse (idranti, cassette portanaspi, manichette)
- sistema d'allarme generale (pulsanti distribuiti strategicamente sull'impianto collegati a quadro sinottico in sala antincendio e con segnalazione rinviata in sala controllo)
- protezione degli edifici e delle apparecchiature, con diversi sistemi di spegnimento previsti nei vari casi (a pioggia, getto di schiuma, a CO₂, a polvere), di tipo fisso e mobile.
- Nel caso specifico del cabinato turbina a gas, sistemi automatici di rilevazione (fiamma e fumo) e di intervento antincendio (a CO₂) verranno forniti insieme alle turbine a gas dai fornitori stessi delle macchine.

- Rete antincendio

La rete di distribuzione è prevista secondo un doppio loop radiale dell'intero impianto in modo di assicurare a tutti gli idranti una sorgente d'acqua da due direzioni.

Le valvole di blocco devono essere disposte strategicamente lungo la rete in modo da escluderne solo una porzione coinvolta in manutenzione o riparazione e lasciando così la rimanente porzione di rete perfettamente operativa.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 21 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

Devono essere predisposte le seguenti apparecchiature:

- Idranti
- Cassetta portanaspi installate una ogni due idranti; ciascuna cassetta deve essere equipaggiata con 2 manichette da 2½” con una lunghezza di 20 m e due tubi di raccordo.

- Dispositivi antincendio

Un adeguato numero di pulsanti saranno dislocati strategicamente all’interno della sala di controllo; il quadro sinottico sarà lo stesso destinato a ricevere tutti i segnali d’allarme.

In aggiunta alle apparecchiature antincendio fisse e semi-fisse devono essere previsti degli estintori portabili e muniti di ruote dislocati strategicamente nell’impianto e negli edifici.

La scelta del tipo di estintori per ciascuna area deve avvenire valutando la classe di rischio dell’area specifica e selezionati tra i seguenti tipi di estintori:

- a polvere;
- ad anidride carbonica.

Gli estintori usati per ciascuna classe di rischio d’incendio sono i seguenti:

| | | |
|------------|--|-----------------------|
| Classe “A” | Combustibile ordinari come legna, carta, plastica, gomma, ecc. | a polvere |
| Classe “B” | Incendi provocati da combustibili liquidi come olio, grassi, vernici e da gas infiammabili. | a polvere |
| Classe “C” | Incendi che coinvolgono apparecchiature elettriche dove è fondamentale usare un estinguente non conduttivo | ad anidride carbonica |

- Cabinato turbine a gas

Il sistema antincendio installato nei cabinati delle turbine a gas deve essere fornito dal fornitore della macchina.

Il sistema di spegnimento è a CO₂; il sistema di rilevamento viene realizzato tramite rilevatori di fumo e/o termici e da un sistema di rivelazione fiamma.

- Sala Controllo

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 22 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

Un sistema automatico FM200 deve essere previsto sotto la pavimentazione mobile della sala controllo.

All'interno della sala controllo ad una distanza massima di 15 metri devono essere installati degli estintori portatili a CO₂ da 6 kg.

- Trasformatori ad olio

Ciascun trasformatore deve essere protetto da un impianto antincendio ad acqua polverizzata. L'entrata in funzione del sistema a pioggia manda in blocco i trasformatori.

3.3.8 Sistema vapore ausiliario

Per la fase di primo avviamento dell'impianto verrà prevista la possibilità di prelevare vapore necessario all'avviamento dell'impianto dalla centrale EniPower, allo scopo di alimentare il sistema tenute delle turbine a vapore (mentre le pompe ad anello liquido provvedono a realizzare il vuoto nei condensatori) e gli edifici, nel caso di primo avviamento invernale.

Successivamente, in fase di esercizio, il vapore per servizi ausiliari verrà fornito direttamente dai gruppi a ciclo combinato.

3.3.9 Sistema azoto di inertizzazione

Il ciclo combinato richiede un sistema di inertizzazione tramite azoto utilizzato durante la fermata per proteggere le superficie interne delle caldaie in caso di fermate prolungate, in cui i generatori di vapore debbano essere drenati ed essiccati.

Il sistema sarà realizzato mediante bombole e sarà dimensionato per mantenere una pressione di circa 0,4 bar g all'interno dei corpi cilindrici delle caldaie.

| | | | | | |
|--|--|--|--------------|-------------|-----------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (Doc. ID) | REV. (Issue) | PAG. (Page) | DI (Last) |
| | | | 3 | 23 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.4. SISTEMA ELETTRICO DEL CICLO COMBINATO

3.4.1 Descrizione e prescrizioni generali per il sistema elettrico

3.4.1.1. Generalità

Questa sezione descrive le caratteristiche principali della configurazione impiantistica e delle apparecchiature elettriche relative al ciclo combinato della centrale di Taranto.

Il sistema elettrico includerà tutte le apparecchiature ed i materiali necessari per garantire il corretto funzionamento dell'impianto, quali: linee elettriche di interconnessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), stazione a 150 kV, generatori, trasformatori, quadri di distribuzione di media e bassa tensione, cavi, impianti ausiliari degli edifici e delle aree di manovra, sistemi di controllo e protezione e impianti di comunicazione.

Tutto quanto pertinente la nuova stazione a 150 kV di inserimento nella RTN, situata in area diversa da quella della centrale, viene descritto nell'ALLEGATO 1 del presente Progetto di Massima.

La configurazione della rete elettrica dell'impianto, limitatamente alla stazione di trasmissione, ai montanti di generazione ed al sistema di distribuzione principale è illustrata nello schema unifilare semplificato n° 00-EC-A-71000.

- Descrizione del sistema elettrico

Il sistema elettrico risulterà costituito dai seguenti componenti:

- Doppia linea a 150 kV di connessione dalla stazione GIS di centrale alla stazione di smistamento della RTN;
- Stazione a 150 kV isolata in SF6 (tipo GIS), in doppio sistema di sbarre, costituita da 6 stalli ed equipaggiata con apparecchiature di manovra, TA e TV di misura e protezione e pannelli di controllo locali (rif. Unifilare 00-EC-A-71000);

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 24 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- Turboalternatori da accoppiare alle turbine a gas (TG) ed alla turbina a vapore (TV), con raffreddamento ad aria o secondo standard del costruttore;
- Sistemi d'eccitazione di tipo statica, e regolatori di tensione a doppio canale di tipo a microprocessore;
- Avviatori statici a frequenza variabile per l'avviamento delle turbine a gas;
- Condotti sbarre a fasi isolate e segregate in aria o in isolamento solido (Duresca) per la connessione degli alternatori ai trasformatori elevatori; Interruttori di macchina per la protezione e la manovra degli alternatori delle due turbine a gas e della turbina a vapore, equipaggiati con TA e TV per misure e protezioni;
- Trasformatori elevatori a tre avvolgimenti secondari per la connessione alla rete di trasmissione in alta tensione degli alternatori di TG e TV;
- Cavi in alta tensione, per la connessione dei trasformatori elevatori con la sottostazione GIS;
- Cavi di collegamento della centrale all'esistente Raffineria ENI R&M;
- Trasformatori a due avvolgimenti MT/MT per alimentazione utenze di sito e ausiliari di centrale;
- Quadri di distribuzione primaria in media tensione a 20kV e 6kV equipaggiati con arrivi e partenze per l'alimentazione di trasformatori e motori;
- Trasformatori MT/bt per l'alimentazione dei quadri di distribuzione primaria in bassa tensione;
- Quadri di distribuzione primaria in bassa tensione per l'alimentazione dei motori di grossa potenza e dei quadri di distribuzione secondaria;
- Quadri di distribuzione secondaria (MCC e quadri DISTRIBUZIONE) per l'alimentazione di tutte le utenze BT dell'impianto;
- Sistema in corrente alternata "no-break" 230V (UPS) per l'alimentazione dei sistemi di controllo;

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 25 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- Sistema in corrente continua “no-break” 110V per l'alimentazione dei motori delle pompe di lubrificazione di emergenza delle turbine e dei circuiti di controllo e protezione dei sistemi elettrici;
 - Quadri di protezione per i montanti di macchina, la sottostazione AT ed i sistemi di distribuzione primaria e secondaria;
 - Sistema di controllo e monitoraggio della rete elettrica di tipo distribuito a microprocessore;
 - Sistema di registrazione cronologica degli eventi (RCE) e di oscillografia per l'analisi dei guasti e dei transitori elettrici;
 - Sistema di misura fiscale e commerciale;
 - Impianti d'illuminazione e di distribuzione forza motrice;
 - Impianti di terra primaria e secondaria e di protezione contro le scariche atmosferiche;
 - Impianti telefonici, interfonici e TVCC;
 - Quant'altro necessario per il corretto funzionamento dell'impianto.
- Codici e Norme di riferimento

Le apparecchiature ed i materiali forniti per gli impianti elettrici risponderanno alle prescrizioni delle seguenti normative:

- Norme CEI
- IEC Standards
- ANSI / IEEE Standards
- Normalizzazione interna Snamprogetti

In caso di controversia tra i documenti succitati la priorità decisionale seguirà l'ordine d'elencazione di cui sopra.

Per quanto non incluso nelle Raccomandazioni IEC / CEI, o se equivalente o più restrittivo, possono essere applicati i codici o le normative del paese d'origine dell'apparecchiatura stessa.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 26 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- Condizioni ambientali di riferimento per la progettazione degli Impianti Elettrici

Le apparecchiature d'impianto ed i materiali elettrici impiegati saranno progettati, dimensionati e costruiti sulla base dei seguenti dati ambientali:

| | | |
|---|--------------------------------|-----------|
| ▪ Altitudine sul livello del mare | < 1000 | m |
| ▪ Clima | Mediterraneo | |
| ▪ Caratteristiche aria ambiente | Atmosfera salina / industriale | |
| ▪ Temperature: | | |
| massima | + 40 | °C |
| minima | 0 | °C |
| media | + 20 | °C |
| ▪ Zona sismica | No | |
| ▪ Resistività del suolo a 2 m di profondità | 100 (*) | Ohm m |
| ▪ Resistività termica del terreno | 100 (*) | °C x cm/W |

(*) Dati da ritenersi preliminari

3.4.2 Criteri di base per la progettazione del sistema elettrico

- Configurazione del sistema elettrico

I sistemi elettrici di generazione, di trasmissione e di distribuzione di potenza, agli ausiliari d'impianto e a quelli della Raffineria ENI R&M, saranno progettati, costruiti e commissionati all'insegna della massima flessibilità e continuità d'esercizio, e per assicurare il corretto funzionamento delle apparecchiature ritenute "essenziali" durante le condizioni di emergenza.

Il sistema elettrico di potenza risulterà essenzialmente diviso nei seguenti sottosistemi:

- Sistema di trasmissione in alta tensione (AT) a 150 kV;
- Sistema di generazione in media tensione (MT);
- Sistema di distribuzione in media (MT) e bassa (BT) tensione;

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 27 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- Sistemi no-break, in Corrente Continua (c.c.) e in Corrente Alternata (UPS).

I livelli di tensione e frequenza per i diversi sottosistemi sono di seguito elencati.

| Sottosistema | U_n (kV) | ΔU_n (%) | f_n (Hz) | Δf_n (%) |
|-------------------------------|------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ▪ Rete di trasmissione AT | 150 | ± 10 | 50 | ± 2 |
| ▪ Montante di generazione TG | 15,75 | ± 10 | 50 | ± 2 |
| ▪ Montante di generazione TV | 15,75 | ± 10 | 50 | ± 2 |
| ▪ Sistema di distribuzione MT | 6 | ± 10 | 50 | ± 2 |
| ▪ Sistema di distribuzione BT | 0,400 / 0,230 | ± 10 | 50 | ± 2 |
| ▪ Sistema corrente continua | 110 V c.c. | +10/-20 | --- | --- |
| ▪ Sistema UPS | 230V | ± 2 | 50 | --- |

Come illustrato sullo schema unifilare n° 00-EC-B-71000, la centrale sarà composta da due turbogruppi a gas da circa 75,0 MW ciascuno e da un turbogruppo a vapore da circa 90 MW.

Ciascun alternatore genererà energia alla tensione di macchina relativa, e sarà collegato al proprio trasformatore elevatore per mezzo di condotti sbarre a fasi isolate. Per gli alternatori dei turbogas e del turbovapore saranno inoltre previsti quattro interruttori di macchina, di tipo a fasi isolate.

La presenza degli interruttori di macchina sui montanti generatore, inseriti come indicato sullo schema unifilare n° 00-EC-B-71000, consentirà di alimentare gli ausiliari delle unità di generazione nonché quelli della Raffineria, sia in fase di avviamento che in fase di fermata, direttamente dal sistema ad alta tensione attraverso il trasformatore elevatore stesso (utilizzando quindi quest'ultimo come trasformatore di avviamento).

Pertanto i generatori turbogas e turbovapore saranno sincronizzati con la rete o isolati dalla stessa attraverso il proprio interruttore di macchina.

In particolare, per quanto riguarda la turbina a vapore, la presenza di due interruttori di macchina sulla "forcella" di collegamento del generatore ai due trasformatori di step-up, permetterà il collegamento ad uno o all'altro dei suddetti trasformatori a seconda dell'assetto ritenuto più idoneo.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 28 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- Generatori e montanti di macchina

Ciascuna turbina, a gas e a vapore, sarà accoppiata ad un turboalternatore dimensionato in maniera tale da trasferire in rete l'intera potenza generata dalla relativa turbina, senza limitazioni all'interno dell'intero campo di funzionamento previsto.

Il sistema di raffreddamento delle macchine utilizzerà come refrigerante primario aria in ciclo chiuso, raffreddata per mezzo di scambiatori aria/acqua allocati nella parte inferiore delle macchine.

Gli alternatori saranno equipaggiati con sistemi d'eccitazione di tipo statico e regolatori di tensione a doppio canale di tipo a microprocessore.

Il neutro dei tre generatori sarà messo a terra tramite resistenza o trasformatore monofase, al fine di limitare la corrente di guasto verso terra a 10A e di consentire il collegamento alla protezione di terra statore.

I montanti delle turbine a gas saranno provvisti ciascuno di un sistema d'avviamento statico a frequenza variabile (SFC), per il lancio della turbina fino alla velocità di accensione e a quella di autosostentamento, utilizzando in tal caso il turboalternatore come motore sincro. Il sistema SFC sarà alimentato dal quadro 6 kV della centrale.

Gli interruttori di macchina, previsti per gli alternatori dei turbogas e del turbovapore, saranno dimensionati in funzione della corrente nominale degli alternatori e della massima corrente di guasto calcolata nei vari scenari di funzionamento, e saranno equipaggiati come segue:

- Interruttore con camera d'estinzione in gas SF₆;
- Sezionatore di linea a monte dell'interruttore;
- Lame di terra a monte ed a valle del complesso interruttore-sezionatore di linea;
- Sezionatore d'arrivo dall'avviatore statico;
- Scaricatori e condensatori;
- Trasformatori di tensione e di corrente per misure, protezioni e sincronizzazione dell'alternatore, a monte ed a valle del complesso.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 29 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

Le connessioni tra i generatori e gli interruttori di macchina e tra questi ultimi ed i trasformatori elevatori, per i tubogas, e tra generatore e trasformatore per il turbovapore, saranno realizzate per mezzo di condotti sbarre a fasi isolate in aria. Questi ultimi saranno composti da conduttori in alluminio di sezione cilindrica, adeguata alla corrente nominale di macchina, racchiusi all'interno d'involucro di alluminio concentrici, ed opportunamente sostenuti da supporti isolanti dimensionati per resistere alle sollecitazioni dinamiche in caso di guasto.

- Trasformatori principali

Saranno previste due macchine a tre avvolgimenti, in cui uno dei due secondari sarà dedicato al collegamento del generatore accoppiato al turbogas (mediante interruttore di macchina), mentre il rimanente sarà collegato, sempre mediante interruttore di macchina, al generatore accoppiato al turbovapore.

Sarà inoltre previsto un terzo trasformatore a tre avvolgimenti, in cui i due avvolgimenti secondari a 20kV saranno dedicati all'alimentazione di back-up del nuovo quadro a 20kV dedicato all'interconnessione con la rete di stabilimento e all'alimentazione, attraverso il sistema MT/BT, delle utenze di centrale.

Le reattanze di ciascun avvolgimento saranno scelte in modo tale da limitare il valore delle correnti di guasto e, nel contempo, tali da non limitare il flusso di potenza reattiva da e verso la rete.

Il neutro lato AT dei trasformatori elevatori sarà collegato a terra tramite sezionatore, come previsto dalle regole del GRTN per le connessioni a 150 kV alla RTN.

Gli avvolgimenti d'alta tensione saranno dotati d'isolatori passanti olio/cavo, adatti per il collegamento ai cavi AT per il collegamento alla stazione di centrale.

Gli avvolgimenti dedicati ai generatori saranno dotati di passanti olio/aria (per la connessione ai condotti sbarre isolati in aria o in isolamento solido); per quanto riguarda il trasformatore abbassatore, gli avvolgimenti dedicati al quadro a 20kV saranno dotati di passanti olio/cavo per la connessione ai cavi di media tensione.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 30 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

Ciascun trasformatore sarà dotato sul lato AT di commutatore di rapporto sotto carico.

- Sistema AT

Il sistema in alta tensione della nuova centrale risulterà composto dai seguenti tre sottosistemi:

- Stazione di Rete, ubicata in area esterna a quella d'impianto;
- Stazione di centrale, situata all'interno dell'area di centrale;
- Due linee elettriche a 150 kV, di collegamento delle due stazioni suddette.

La stazione di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale risulterà inserita in "entra – esce" sulla linea a 150 kV esistente "Taranto Nord – Palagiano".

Il collegamento della stazione di centrale con la suddetta stazione di Rete avverrà tramite due nuove linee elettriche a 150 kV su singola palificata, di lunghezza pari a circa 14,5 km.

Il limite di batteria tra la centrale e la Rete sarà in corrispondenza della morsa di collegamento dell'elettrodotto al portale d'arrivo della stazione di smistamento di proprietà Terna.

La stazione di centrale sarà di tipo blindato, isolata in SF6 (tipo GIS), ubicata in un apposito edificio dedicato posto nell'area prospiciente ai gruppi di generazione, all'interno dell'area di centrale.

Sarà costituita da un doppio sistema di sbarre e dai seguenti stalli:

- Nr. 3 stalli "trasformatore";
- Nr. 2 stalli "linea" aerea in uscita;
- Nr. 1 stallo congiuntore.

Ciascuno stallo sarà composto dalla combinazione delle seguenti apparecchiature:

- Terna di trasformatori monofase di tensione induttivi a doppio avvolgimento secondario;
- Terna di trasformatori di corrente a quattro nuclei secondari di misura e protezione;

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 31 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- Interruttore con camere di interruzione in SF6;
- Sezionatore di linea o controbarre con e senza lame di terra;
- Sezionatori di terra a chiusura rapida;
- Passanti SF6/Aria per il collegamento alla linea aerea;
- Passanti Aria/SF6 per il collegamento ai cavi di connessione con i trasformatori elevatori;
- Pannelli per il controllo locale della baia.

- Sistema di distribuzione e interconnessione primaria MT 20kV

Il sistema in media tensione di distribuzione e interconnessione con la rete esistente, sarà costituito da un quadro MT a 20kV, con doppio sistema di sbarre e congiuntore, alimentato da due trasformatori MT/MT derivati dai montanti di macchina dei gruppi turbogas e da un trasformatore a tre avvolgimenti di soccorso AT/MT derivato dalle sbarre della nuova sottostazione GIS.

Il quadro sarà di tipo Metal Clad, equipaggiato con interruttori di tipo estraibile in SF6 o sotto vuoto.

Il quadro 20kV avrà la funzione di nodo di connessione con la rete elettrica di stabilimento, in quanto andrà a interconnettersi sia con il quadro a 20kV esistente all'interno della sottostazione nr. 0 della Raffineria R&M, sia con il nuovo quadro 20kV previsto nell'area dell'esistente sottostazione GIS 150kV.

Il quadro 20kV avrà inoltre la funzione di alimentare, attraverso i trasformatori MT/MT derivati da entrambi i sistemi di sbarra, il quadro metalclad MT 6kV dedicato all'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale, come di seguito indicato.

- Sistema di distribuzione primaria MT 6kV di centrale

Dal quadro MT 6kV di centrale, costituito da un doppio sistema di sbarre con congiuntore, saranno alimentate tutte le utenze dei servizi ausiliari di centrale con potenza uguale o superiore a 160 kW e i trasformatori MT/bt per l'alimentazione del sistema di distribuzione primaria in bassa tensione.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 32 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

Lo stato del neutro per il sistema a 6 kV sarà in accordo a quanto già previsto nell'esistente sistema di distribuzione della Raffineria.

Il quadro sarà previsto di tipo Metal Clad, equipaggiato con interruttori di tipo estraibile in SF6 o sotto vuoto per arrivi e partenze statiche, e con fusibile e contattore per le partenze motore.

- Sistema di distribuzione BT

Il sistema di bassa tensione sarà alimentato da trasformatori MT/bt di tipo isolato in resina, a ventilazione naturale, sistemati all'esterno entro nicchie dedicate, costituite da pareti antifiamma. Il neutro dei trasformatori sarà collegato rigidamente a terra.

Il collegamento fra i trasformatori e quadri principali BT (Power Center) sarà realizzato in condotto sbarre a fasi segregate o in cavo ad isolamento estruso.

Il sistema di bassa tensione a 400 V alimenterà tutte le utenze della centrale a ciclo combinato con potenza inferiore a 160 kW, e avrà il neutro collegato rigidamente a terra, tramite il passante di neutro dei trasformatori ausiliari.

Il sistema di bassa tensione in corrente alternata sarà essenzialmente costituito da due livelli di distribuzione:

➤ Il livello di distribuzione primaria, costituito da quadri tipo POWER CENTER (PC), equipaggiati con interruttori aperti in aria ed alimentati dai trasformatori MT/bt, preposti all'alimentazione di:

- motori con potenza superiore o uguale a 50 kW;
- quadri di distribuzione secondaria.

➤ Il livello di distribuzione secondaria, costituito da quadri tipo MOTOR CONTROL CENTER (MCC) e tipo DISTRIBUZIONE, alimentati dai quadri Power Center descritti in precedenza.

I quadri tipo MCC saranno preposti all'alimentazione di:

- motori con potenza fino a 50 kW.

I quadri tipo DISTRIBUZIONE, alimentati attraverso trasformatori 380/380+N, alimenteranno i seguenti:

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 33 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- sistema d'illuminazione e prese di forza motrice;
- valvole motorizzate;
- sistema di tracciatura elettrica delle tubazioni;
- sistemi di ventilazione, riscaldamento e condizionamento;
- pannelli vari di sottodistribuzione.

Per gli ausiliari d'impianto sarà previsto un unico quadro di tipo Power Center (PC-1), dal quale si alimenteranno pure i ventilatori delle torri di raffreddamento, alimentato in schema doppio radiale con riserva al 100%, provvisto di doppio ingresso e congiuntore di sbarre.


Per il trasferimento volontario del carico da una semisbarra all'altra e/o il ripristino delle alimentazioni a seguito di una commutazione, sarà previsto un sistema di trasferimento manuale senza interruzione sui carichi, con parallelo di breve durata per mezzo di relè di verifica sincronismo (25).

Nel caso di mancanza di tensione ad una semisbarra (non dovuta ovviamente a guasto interno alla stessa), avrà luogo una commutazione automatica di tipo lento che comporterà l'apertura dell'interruttore d'ingresso interessato e la chiusura del congiuntore, al raggiungimento sulla sbarra interessata di una tensione residua non superiore al 40 % della tensione nominale.

Per le utenze di centrale saranno previsti i seguenti MCC:

- Due MCC per le utenze dei generatori di vapore a recupero (MCC-11, MCC-12);
- Un MCC per le utenze della turbina a vapore (MCC-21).

Sia i quadri tipo MCC sia quelli di tipo DISTRIBUZIONE saranno alimentati con doppio ingresso interbloccato senza congiuntore. I primi avranno corrente operativa non superiore a 400 A, equipaggiati con celle estraibili, indipendenti per ogni singola utenza, mentre i secondi saranno dotati di partenze equipaggiate con interruttori automatici di tipo scatolato.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 34 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- Sistemi no-break Corrente Continua e “Alternata vitale”

L'alimentazione delle utenze dei turbogruppi e dei servizi di centrale ritenute “essenziali”, la cui presenza deve essere cioè garantita senza soluzione di continuità, sarà assicurata dai seguenti sistemi:

- Sistema in corrente continua a 110 V per l'alimentazione di:
 - Sistemi di controllo e segnalazione quadro MT e BT tipo Power Center;
 - Sistemi di protezione;
 - Valvole a solenoide;
 - Motori d'emergenza;
 - Motori caricamolle degli interruttori.
- Sistema in corrente alternata a 230 V stabilizzata da U.P.S. per l'alimentazione di:
 - Apparat di strumentazione;
 - Sistema di Controllo e Supervisione della rete elettrica (ECS);
 - Sistemi di controllo di TV;
 - Sistema di comunicazione interfonica;
 - Sistema TVCC e Antintrusione;
 - Sistema di sicurezza.

Il sistema in corrente continua 110V della centrale sarà costituito dai seguenti componenti:

- No. 1 batteria al piombo di tipo Plantè.
- No.2 raddrizzatori (uno in stand-by all'altro) dimensionati per l'alimentazione dei carichi in c.c. e la contemporanea carica delle batterie.
- No. 1 quadro di distribuzione a 110 V c.c.

La batteria sarà dimensionata in modo tale da alimentare il 100% del carico necessario per garantire la fermata in sicurezza dell'impianto, con un margine del 20%, per un tempo di 2 ore.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 35 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

Ciascun sistema in corrente alternata ininterrompibile a tensione stabilizzata (UPS) sarà composto da:

- No. 1 (Raddrizzatore + Inverter + Interruttore Statico "No - break")
- No. 1 batteria dimensionata per 1h d'autonomia
- No. 1 trasformatore di soccorso ad inserimento automatico, per mezzo d'interruttore statico "No - break".
- No. 1 quadro di distribuzione 230 V c.a.

- Sistema di controllo della rete elettrica

Il sistema di comando e controllo della rete elettrica della centrale sarà di tipo distribuito a microprocessore ed integrato con il DCS d'impianto. In linea di principio sarà costituito da unità locali intelligenti facenti capo alle consolle operatore in sala controllo (le stesse del controllo di processo), tramite opportuno software di gestione.

I sistemi elettrici monitorati saranno i seguenti:

- Sottostazione in alta tensione;
- Montanti di macchina e trasformatori;
- Sistema di distribuzione primaria in media tensione;
- Sistema di distribuzione primaria in bassa tensione;
- Sistemi d'alimentazione di sicurezza (UPS, corrente continua).

Per mezzo di tale sistema sarà possibile provvedere alla realizzazione delle seguenti funzioni principali:

- Visualizzazione continua dello stato della rete elettrica di centrale;
- Acquisizione degli allarmi e degli scatti e degli stati dei componenti della rete;
- Acquisizione e visualizzazione delle principali grandezze elettriche, sia in forma numerica sia diagrammatica (trend);
- Comandi di tutte le apparecchiature controllate;
- Comandi di sincronizzazione;

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 36 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- Sistema di “Registrazione Cronologica degli Eventi” (RCE).

Il sistema di supervisione sarà composto d’unità hardware e software, necessarie alla realizzazione delle funzioni di comando, controllo e misura, di comunicazione con i livelli inferiori e superiori e per la comunicazione tra le unità ridondanti.

Le logiche funzionali saranno sviluppate a livello locale sui moduli di controllo intelligenti; solo le logiche di sicurezza (asservimenti con sezionatori di terra, estrazione interruttori, ecc.) saranno sviluppate con cablaggio all’interno dei quadri o sistemi di potenza.

La comunicazione con i sistemi di controllo di livello superiore sarà realizzata per mezzo di collegamento in fibra ottica.

Sarà previsto un sistema di “Registrazione Cronologica degli Eventi”, integrato nel DCS di processo, che fornirà alle postazioni operatore di sala controllo tutte le informazioni necessarie alla ricostruzione degli eventi transitori.

Sarà pertanto predisposta una lista degli eventi che dovranno essere acquisiti dal sistema “RCE” per il raggiungimento dello scopo di cui sopra. Tra questi, verranno considerati:

- Segnali di scatto di protezioni d’apparecchiature, linee e sistemi di distribuzione;
- Segnali di scatto di protezioni d’interfaccia con la rete nazionale;
- Segnali di comando e stato dei principali interruttori in alta e media tensione (interruttori di macchina e principali 6 kV);
- Segnali di guasto provenienti dalle alimentazioni vitali di sicurezza (UPS, corrente continua).

- Protezioni elettriche

Le apparecchiature, costituenti il sistema delle protezioni elettriche, acquisiranno i segnali di tensione e di corrente necessari da TA e TV dedicati. Le protezioni utilizzate nell’impianto per generatori, trasformatori, linee saranno in generale a microprocessore, del tipo multifunzione programmabile.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 37 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

Il sistema di protezione avrà le seguenti caratteristiche:

- Funzioni protettive selezionabili;
- Taratura facilitata da programma su PC locale;
- Autodiagnostica completa e continua;
- Controllo ciclico del software;
- Memorizzazione dei parametri di taratura;
- Visualizzazione delle grandezze misurate, degli eventi e degli allarmi su PC locale e remoto;
- Comunicazione seriale in cavo o in fibra ottica verso il sistema di supervisione e controllo (DCS);
- Funzioni d'Oscilloperturbografia e "Registrazione Cronologica degli Eventi".

Ciascuna funzione di protezione avrà la segnalazione d'avvenuto intervento, con LED incorporato, programmabile.

I circuiti di scatto saranno continuamente monitorati per verificarne l'efficienza.

L'intervento delle protezioni opererà sempre direttamente sulle bobine d'apertura.

Il sistema di protezione dovrà essere in grado di ricevere ed utilizzare opportunamente segnali anche da funzioni esterne (selettività logica).

- Sistema di sincronizzazione

Il sistema di sincronizzazione, con hardware completamente ridondato, disporrà di un canale automatico e di un canale manuale e sarà in grado di operare la chiusura di più interruttori, previa selezione da parte dell'operatore ed in funzione degli assetti di centrale, dell'interruttore su cui operare.

Il canale automatico, una volta avviato dall'operatore, provvederà a regolare i valori di tensione e frequenza del gruppo turboalternatore e ad eseguire direttamente il parallelo.

Nel funzionamento manuale, da utilizzare solo in casi particolari, sarà l'operatore che dopo aver eseguito manualmente le regolazioni in tensione e frequenza della macchina darà l'impulso di chiusura dell'interruttore. Tale

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 38 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

comando sarà subordinato all'ottenimento del consenso alla manovra di parallelo, da parte del dispositivo di controllo sincronismo.

La manovra di parallelo sarà eseguita a livello della consolle operatore del sistema di controllo (DCS), mentre la manovra di parallelo manuale sarà eseguita a livello del pannello di controllo locale del generatore.

- Sistema d'oscilloperturbografia

Tutti i segnali di corrente e di tensione in MT e AT, necessari ad una veloce e corretta analisi dei transitori elettrici dovuti a guasti pertinenti al normale esercizio dell'impianto, verranno rilevati tramite un sistema d'oscilloperturbografia.

Il sistema d'Oscilloperturbografia sarà composto dalle seguenti apparecchiature:

- No. 1 unità d'acquisizione per il montante linea a 150 kV;
- No. 3 unità d'acquisizione sui montanti dei generatori;
- Dispositivi di comunicazione;
- No. 1 unità di supervisione.

Le unità d'acquisizione saranno installate all'interno dei relativi pannelli di controllo locale, mentre l'unità di supervisione sarà localizzata nella sala controllo d'impianto.


Il sistema d'oscilloperturbografia sarà in grado di inviare le informazioni raccolte a valle del transitorio al sistema di controllo centralizzato della rete elettrica (DCS), per mezzo di comunicazione seriale.

Tutte le unità d'Oscilloperturbografia saranno contemporaneamente sincronizzate, attraverso un dispositivo centralizzato addetto alla sincronizzazione di tutti i sistemi di controllo.

La Stazione Operatore, a livello superiore, sarà provvista di software di gestione capace di ricevere, interpretare e mostrare i dati ricevuti dai moduli d'acquisizione ed elaborazione locali.

- Misure commerciali e fiscali

Saranno previsti Sistemi di misura fiscali (UTF) dell'Energia Attiva, in accordo alle richieste del GRTN, nei seguenti punti di misura:

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 39 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- 1) ai morsetti d'uscita di ogni alternatore;
- 2) all'ingresso sul quadro a 6 kV dal quadro MT di Raffineria;
- 3) all'uscita di alimentazione per il quadro delle utenze tassabili.

Sullo stallo della linea in uscita verso la RTN verranno installati dei sistemi di misura commerciale in accordo alle specifiche del GRTN, che provvederanno a rilevare le grandezze seguenti:

- a) Energia attiva "Import – Export",
- b) Energia reattiva "Import – Export".

I contatori installati, a microprocessore, saranno di tipo a trasmissione dati e interrogazione, tramite canali GSM o modem.

La classe di precisione sarà 0,2 % per la misura d'Energia Attiva e Reattiva; i trasformatori di misura avranno, pure, classe di precisione 0,2 %.

I dispositivi di misura saranno posti entro pannelli con grado di protezione IP20, in accordo alle prescrizioni IEC.

- Miscellanea

La Centrale sarà inoltre provvista delle seguenti installazioni elettriche comuni:

- Sistema d'illuminazione di tutti gli edifici e di tutte le aree esterne e delle strade;
- Sistema di distribuzione prese per la manutenzione all'interno delle aree tecnologiche;
- Sistemi di messa a terra primaria e secondaria delle apparecchiature;
- Sistema di protezione degli edifici contro fulminazioni da scariche atmosferiche (se necessario);
- Cavi di potenza a media e bassa tensione e cavi di controllo e di strumentazione (posati secondo le necessità d'installazione);
- Sistemi di comunicazione telefonica, cercapersone e TVCC.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 40 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.5. CONSUMI E RILASCI

3.5.1 Consumi

Le risorse utilizzate dall'impianto in fase di esercizio, prescindendo dalla forza lavoro, sono riconducibili essenzialmente a:

- ingombri fisici;
- terreno;
- acqua;
- vapore;
- combustibili;
- reagenti chimici.

a) Ingombri fisici

Gli ingombri fisici dei principali fabbricati e componenti dell'impianto sono illustrati nella sezione 5, paragrafo 5.4.

b) Terreno

La superficie occupata dall'impianto è pari a circa 20.400 m².

c) Acqua

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

- acqua mare per reintegro del circuito di raffreddamento principale (torri di raffreddamento) e attemperamento spurghi di caldaia;

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 371,4 m³/h di cui 366,4 m³/h per la torre di raffreddamento ed il rimanente per gli spurghi di caldaia.

- acqua demineralizzata impiegata per il reintegro del ciclo termico;

Il fabbisogno di acqua demineralizzata fornita dalla centrale EniPower è di circa 147,0 m³/h di cui 133,0 m³/h per reintegro dell'esportazione di vapore in assetto cogenerativo e circa 14 m³/h per compensare le

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 41 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

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

d) Vapore

Vapore a bassa pressione 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 / 325 °C fornito dalla centrale EniPower.

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

e) Combustibile

Le caratteristiche chimico-fisiche del combustibile utilizzato, gas naturale, sono riportate nella sezione 2.

Il consumo medio orario (a 15°C di temperatura ambiente) è stimato pari a circa 44.000 Sm³/h.

| | | | | | |
|---|---|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni GROUP EniPower |  Eni GROUP Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 42 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

f) Reagenti chimici

I prodotti chimici comunemente impiegati nella nuova centrale 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 |
| 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 |
|--------------------------|-----|------|

3.5.2 Rilasci

Vengono riportati di seguito i diversi fattori che contribuiscono a determinare l'impatto ambientale del nuovo impianto rispetto allo stato attuale delle condizioni presenti nell'area individuata.

I fattori che vengono presi in considerazione sono i seguenti:

- Emissioni in atmosfera
- Reflui liquidi
- Rifiuti solidi
- Rumore

| | | | | | |
|--|--|--|--------------|-------------|-----------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (Doc. ID) | REV. (Issue) | PAG. (Page) | DI (Last) |
| | | | 3 | 43 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.5.2.1. Emissioni in atmosfera

➤ Camini caldaie a recupero

Le emissioni ai camini dei prodotti di combustione, riferiti a condizioni di funzionamento di progetto, alla temperatura media annua di 15°C, con combustibile gas naturale, sono le seguenti:

| N° | Item Nr. | Descrizione / Geometria | Effluente / Composizione tipica | Inquinanti gassosi (1) | Portata Max (t/h) | Portata max inquinanti (kg/h) | Temp. °C |
|----|-----------|--|--|--|--|---|----------|
| 1 | 31-ME-007 | Camino CCGT Φ Bocca: 3.5 m Altezza: 60 m | Fumi scarico CCGT CO ₂ : 3,72 %vol N ₂ : 74,68 %vol Ar: 0,90 %vol O ₂ : 12,89 %vol H ₂ O: 7,81 %vol | NO _x : ≤ 40 mg/Nm ³ CO: ≤ 30 mg/Nm ³ | 753,0 (595.500 Nm ³ /h) | NO _x : 25,60 ⁽²⁾ CO: 19,30 | 90-110 |
| 2 | 32-ME-007 | Camino CCGT Φ Bocca: 3.5 m Altezza: 60 m | Fumi scarico CCGT CO ₂ : 3,72 %vol N ₂ : 74,68 %vol Ar: 0,90 %vol O ₂ : 12,89 %vol H ₂ O: 7,81 %vol | NO _x : ≤ 40 mg/Nm ³ CO: ≤ 30 mg/Nm ³ | 753,0 (595.500 Nm ³ /h) | NO _x : 25,60 ⁽²⁾ CO: 19,30 | 90-110 |

⁽¹⁾ riferiti ai fumi secchi con contenuto di O₂ = 15%vol

⁽²⁾ espressi come NO₂

| | | | | | |
|---|---|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni GROUP EniPower |  Eni GROUP Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 44 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

➤ Torre di raffreddamento

Il sistema di raffreddamento relativo ai sistemi comuni ed agli ausiliari di gruppo verrà realizzato tramite una torre evaporativa di tipo umido/secco (torre ibrida) i cui rilasci termici sono stati stimati di seguito.

| N° | Item Nr. | Descrizione / Geometria | Effluente / Composizione tipica | Portata (t/h) | Temp. °C |
|----|-----------|---|--|------------------|-------------|
| 3 | 60-PK-001 | Torre di raffreddamento Ibrida: Nr. Celle: (4) Dati per singola cella: Diam. ventilatori: 9,145 m Lunghezza: 18 m Larghezza: 16 m Altezza: 20 m Scarico cono ventilatore | Aria Calda: N ₂ : 79.0%vol O ₂ : 21.0%vol U.R.: 98% | 15.700 | 24 |

NOTA: in condizioni di riferimento (15°C temperatura ambiente e 60% umidità relativa), la torre non opera in condizioni a secco, perché il pennacchio in tali condizioni non è ancora visibile, per tal motivo l'Umidità Relativa è prossima al 100%.

| | | | | | |
|--|--|--|--------------|-------------|-----------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (Doc. ID) | REV. (Issue) | PAG. (Page) | DI (Last) |
| | | | 3 | 45 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.5.2.2. Reflui liquidi

Le principali correnti sono così classificabili:

➤ **Spurghi di caldaia**

Lo spurgo della caldaia sarà scaricato, dopo un adeguato raffreddamento con acqua di mare a 35°C, alla rete di acque meteoriche della Raffineria, in accordo alla normativa vigente.

Le concentrazioni indicate sono relative ad uno spurgo continuo normale pari a 0,5% dell'acqua di alimento circolante per la caldaia a recupero.

| N° | Item Nr. | Provenienza | Effluente / Composizione tipica | Portata Continuo / (Intermittente) Spurgo / Acqua mare (t/h) | Temp. °C |
|----------|----------|---|--|--|-------------|
| 4 | 31-V-006 | Serbatoio spurghi caldaia del ciclo combinato | Acqua di caldaia con spurgo continuo normale pH: 9 – 10 Cond. < 150 μS/cm SiO ₂ < 1 ppm PO ₄ < 10 ppm Fe < 1 ppm | 0,53 / 2,50 (5,3 / 65,0) | < 35 |
| 5 | 32-V-006 | Serbatoio spurghi caldaia del ciclo combinato | Acqua di caldaia con spurgo continuo normale pH: 9 – 10 Cond. < 150 μS/cm SiO ₂ < 1 ppm PO ₄ < 10 ppm Fe < 1 ppm | 0,53 / 2,50 (5,3 / 65,0) | < 35 |

La destinazione degli spurghi intermittenti sarà la rete fognaria meteorica (tale spurgo può essere necessario, in condizioni di emergenza o fasi di avviamento) dopo un raffreddamento a 35°C, nell'ipotesi di temperatura acqua mare di 15°C.

La portata massima è intesa come spurgo intermittente di una caldaia alla massima temperatura acqua mare (29 °C).

| | | | | | |
|--|--|--|--------------|-------------|-----------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (Doc. ID) | REV. (Issue) | PAG. (Page) | DI (Last) |
| | | | 3 | 46 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

➤ Spurghi torri di raffreddamento

Gli spurghi delle torri di raffreddamento vengono scaricati, nel rispetto della normativa vigente, nella rete di acque meteoriche della Raffineria per essere poi convogliate a mare.

Le caratteristiche indicate per l'acqua scaricata sono relative ad un rapporto di concentrazione 1.3 per il circuito acqua di torre.

| N° | Item Nr. | Provenienza | Effluente / Composizione tipica | Portata Nor. / Max. (t/h) | Temp. °C |
|----|-----------|-------------------------|---|------------------------------|-------------|
| 3 | 60-PK-001 | Torre di raffreddamento | Acqua di torre (rapporto di concentrazione 1.3) Conducibilità μS/cm Ca++ 677 mg/l Mg++ 1.895 mg/l Na+ 13.000 mg/l K+ 663 mg/l Fe 0,01 mg/l Mn 0,01 mg/l SO ₄ ^{- -} 2.817 mg/l NO ₂ ⁻ 2.87 mg/l Cl ^{- -} 29.040 mg/l TTS 35.88 mg/l TDS 53.053 mg/l | 282 / 1000 | < 35 |

La portata massima è intesa come spurgo in esercizio a piena condensazione in condizioni estive (35°C).

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 47 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

➤ Reflui di lavaggio compressori turbine a gas

L'operazione di lavaggio del compressore di turbina a gas (sia in linea che a macchina ferma) viene effettuata episodicamente.

Le acque reflue contengono i residui del lavaggio (detergente, sporcizia oleosa, metalli, etc.), e verranno convogliate in modo intermittente dalla vasca di raccolta dedicata, da cui sono evacuati mediante autospurgo.

| N° | Item Nr. | Provenienza | Effluente / Composizione tipica | Portata Media (t/a) | Temp. °C |
|----|----------|---|--|------------------------|-------------|
| 6 | 11-S-006 | Vasca raccolta reflui di lavaggio compressore turbina a gas | Acque contenenti detergenti, olio, metalli | 6,0 / cad | Ambiente |
| 7 | 12-S-006 | Vasca raccolta reflui di lavaggio compressore turbina a gas | Acque contenenti detergenti, olio, metalli | 6,0 / cad | Ambiente |

➤ Drenaggi apparecchiature e acque piovane potenzialmente inquinabili

Le acque piovane che interessano aree circostanti a macchinari e serbatoi ove oli lubrificanti sono utilizzati, sono potenzialmente inquinabili da olio, e saranno fatte defluire al trattamento delle fognie accidentalmente oleose.

Gli scarichi oleosi provenienti dai trasformatori saranno invece raccolti in apposite vasche di contenimento ed evacuati mediante bonza.

Le acque potenzialmente contaminabili da reagenti chimici, provenienti di sistemi di condizionamento chimici delle caldaie, della torre evaporativa e del sistema di additivazione del circuito di raffreddamento secondario verranno contenuti in vasche con rivestimento antiacido per evacuazione mediante bonza.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 48 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

| | Item Nr. | Provenienza | Effluente / Composizione tipica | Portata Media (t/h) | Temp. °C |
|--------|----------|-------------------------|---|------------------------|-------------|
| 8 | - | Pozzetti acque oleose | Acque potenzialmente inquinate da olio | 5,0 | Amb. |
| 9 | - | Pozzetti acque chimiche | Acque potenzialmente inquinate da sostanze chimiche | 5,0 | Amb. |
| TOTALE | | | | 10,0 | |

3.5.2.3. Rifiuti solidi

Non sono previsti, in fase di esercizio, rilasci di rifiuti solidi.

3.5.2.4. Rumore

Per quanto riguarda le emissioni acustiche, varranno in linea generale i seguenti criteri:

Macchinari in genere : 85 dBA a 1 m

Ambienti presidiati da personale operativo (sala controllo / uffici) 55 dBA a 1 m

Nella fase di esercizio saranno prese tutte le misure preventive atte a garantire il rispetto del Dlgs n°277/91.

- Sorgenti di rumore nella centrale a ciclo combinato (riferimento disegni 00-GB-A-62030 e 00-GB-B-62031)

Ove indicato un numero di apparecchiature "+1", quest'ultima è da intendersi di riserva, e quindi normalmente non in funzione. Non vengono identificate le sorgenti di rumore intermittente.

I valori di emissioni di rumore indicati rappresentano valori attesi sulla base di informazioni preliminari da parte di alcuni fornitori. Normalmente viene indicata la pressione sonora in dB(A), a meno che sia specificamente indicato che si tratti di potenza sonora.

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 49 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- ⇒ **11-TG-001 / 12-TG-001 – POS. 8 - Package turbina a gas**, dotato di un cabinato insonorizzato con dimensionamento previsto per 80 dBA a 1 m di distanza.
- Potenza installata: 75,000 kW
 Installazione: in cabinato
 Elevazione: a terra
 Dimensioni skid: da planimetria: L= 17,0 m; W= 6,0 m; H= 6,4 m
- ⇒ **20-TD-001 – POS. 1 - Package turbina a vapore**, dotato di un cabinato insonorizzato con dimensionamento previsto per 80 dBA a 1 m di distanza. L'edificio sarà dimensionato per un'attenuazione di circa 10 dB.
- Potenza installata: 90,000 kW
 Elevazione (cavalletto): 12,0 m
 Dimensioni edificio: da planimetria: L= 45,0 m; W= 20,0 m; H= 30,0 m
- ⇒ **11-GG-001 / 12-GG-001 – Generatore elettrico turbina a gas**, installato in un cabinato allargato adiacente alla turbina (POS. 8) con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza.
- Potenza installata: 100,000 KVA
 Installazione: cabinato turbina a gas
- ⇒ **20-G-001– Generatore elettrico per turbina a vapore**, installato nel capannone del gruppo (POS. 1) con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza.
- Potenza installata: 100,000 KVA
 Installazione: edificio turbina a vapore
- ⇒ **31-BA-001 / 32-BA-001 – POS. 12 - Generatore di vapore a recupero**, dimensionato per una potenza sonora stimata di 106 dBA.
- Elevazione: suolo;
 Dimensioni: da planimetria e sezione: L= 22,0 m; W= 6 m; H= 24,0 m
 Installazione: all'aperto

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 50 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

- ⇒ **31-ME-007 / 32-ME-007 – POS. 13 - Camino generatore di vapore, a recupero** con rumorosità massima prevista di 85 dBA a 1 m di distanza alla bocca del camino in direzione del flusso.
- Elevazione: camino a 60 mt.;
- Installazione: all'aperto
- Dimensioni: da planimetria Diametro 2,45 m / Altezza 60 m
- ⇒ **31-P-001A/B / 32-P-001A/B – POS. 14 - Pompe alimento caldaia, a recupero alta pressione (1+1)**, con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza per ogni singola pompa.
- Potenza installata: 650 kW
- Elevazione: suolo
- Dimensioni: da planimetria: L= 6,0 m; W= 2,0 m; H= 1,8 m
- Installazione: all'aperto, prossimità caldaia a recupero relativa
- ⇒ **31-P-002A/B / 31-P-002A/B – POS. 15 - Pompe ricircolo caldaia a recupero (1+1)**, con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza per ogni singola pompa.
- Potenza installata: 15 kW
- Elevazione: suolo
- Dimensioni: da planimetria: L= 2,5 m; W= 1,2 m; H= 1,8 m
- Installazione: all'aperto, prossimità caldaia a recupero relativa
- ⇒ **20-P-101A/B– (POS. 20) Pompe estrazione condensato (1+1)**, con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza per ogni singola pompa.
- Potenza installata: 450 kW
- Elevazione: suolo
- Dimensioni skid: diametro 1,5 m (pompa verticale)
- Installazione: Interne edificio turbina a vapore

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>G R O U P</small> EniPower |  Eni <small>G R O U P</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 51 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

⇒ **60-PK-001 – POS. 4 - Torre di raffreddamento wet-dry**, da circa 16.000 m³/h, **completa di (4) celle** da circa 18 m x 14 m con ventilatori da circa 90 kW (l'uno) e dimensionata per una potenza sonora stimata di 100 dBA.

Le torri vengono previste con opportuni sistemi di silenziamento ed accorgimenti progettuali finalizzati alla limitazione della rumorosità dei moduli complessivi.

Dimensioni sorgente: da planimetria: Lunghezza = 56,0 m;
Larghezza = 18,0 m;

Altezza torre: 15,0 m (piano ventilatore)

Installazione: all'aperto

⇒ **60-P-001A/B/C – POS. 5 - Pompe circolazione acqua raffreddamento circuito primario (2+1)**, con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza per ogni singola pompa.

Potenza installata: 1.100 kW

Elevazione: suolo

Dimensioni: diametro 1,5 m (pompa verticale)

Installazione: all'aperto (bacino pompe torre raffreddamento)

⇒ **60-P-002A/B– POS. 5 - Pompe circolazione acqua raffreddamento secondario (1+1) lato acqua mare**, con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza per ogni singola pompa.

Potenza installata: 200 kW

Elevazione: suolo

Dimensioni: diametro 1,0 m (pompa verticale)

Installazione: all'aperto (bacino pompe torre raffreddamento)


⇒ **60-P-003A/B– POS. 19 - Pompe circolazione acqua raffreddamento secondario (1+1) lato acqua dolce**, con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza per ogni singola pompa.

Potenza installata: 350 kW

Elevazione: suolo

Dimensioni: da planimetria: L= 4,5 m; W= 2,0 m; H= 2,0 m

Installazione: all'aperto

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 52 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

⇒ **70-PK-002 – (prossimità Cabina Metano, POS. 24) – Stazione di misura, filtrazione e riduzione gas naturale, con rumorosità massima prevista di 75 dBA a 1 m di distanza.**

Elevazione: suolo

Dimensioni: da planimetria: L= 56,0 m; W= 12,5 m; H= 2,5 m

⇒ **31-PA-001A/B– POS. 16 - Pompe dosaggio Fosfati (1+1)**

31-PA-002A/B– POS. 16 - Pompe dosaggio Deossigenante (1+1)

31-PA-003A/B– POS. 16 - Pompe dosaggio Ammina (1+1)

32-PA-001A/B– POS. 16 - Pompe dosaggio Fosfati (1+1)

32-PA-002A/B– POS. 16 - Pompe dosaggio Deossigenante (1+1)

32-PA-003A/B– POS. 16 - Pompe dosaggio Ammina (1+1)

con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza dallo skid.

Potenza installata: 0,5 kW / cad.

Elevazione: suolo

Dimensioni (skid): Da planimetria: L= 6,0; W= 3,0; H= 1,5

Installazione: all'aperto

⇒ **60-PA-001A/B– POS. 7 - Pompe dosaggio Biocida (1+1)**

60-PA-002A/B– POS. 7 - Pompe dosaggio Disperdente (1+1)

con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza dallo skid.

Potenza installata: 1,5 kW / cad.

Elevazione: suolo

Dimensioni (skid): Da planimetria: L= 18,0; W= 12,0; H= 2,0

Installazione: all'aperto

⇒ **60-PA-003A/B– POS. 19 - Pompe dosaggio inibitore di corrosione (1+1)**

con rumorosità massima prevista di 80 dBA a 1 m di distanza dallo skid.

Potenza installata: 0,5 kW / cad.

Elevazione: suolo

Dimensioni (skid): Da planimetria: L= 4,0; W= 2,0; H= 1,5

Installazione: all'aperto

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 53 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

⇒ **000-TRU-1 / 000-TRU-2 – Trasformatore di Servizi turbina a gas**

Rumorosità massima: 80 dBA a 1 m di distanza

Elevazione: suolo

Dimensioni: da planimetria: L= 4,0; W= 3,0; H= 3,6

Installazione: all'aperto

⇒ **000-TR-1 / 000-TR-2 – POS. 11 - Trasformatore Principale Turbina a Gas**

Rumorosità massima: 80 dBA a 1 m di distanza

Elevazione: suolo

Dimensioni: da planimetria: L= 12,0; W= 6,0; H= 5,5

Installazione: all'aperto

⇒ **000-TR-3 – POS. 2 - Trasformatore Principale Turbina a vapore**

Rumorosità massima: 80 dBA a 1 m di distanza

Elevazione: suolo

Dimensioni: da planimetria: L= 12,0; W= 6,0; H= 5,5

Installazione: all'aperto

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 54 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.6. PRESTAZIONI DEL CICLO COMBINATO

Nel seguito è allegato il disegno:

⇒ 00-GD-D-90151 “Process flow diagram”

illustrante i principali flussi di materia/energia dell'impianto: ad esso va fatto riferimento per la lettura dei bilanci di massa ed energia relativi ai casi di funzionamento qui riportati:

Caso A1: Condizioni giorno medio annuo (15 °C, 60% U.R.):

Pura condensazione.

| | |
|---|--------|
| Potenza Elettrica Netta Esportata (MWe) | 235,52 |
| Potenza Termica in Ingresso (MWt) | 431,83 |
| Potenza Termica Esportata (MWt) | 0 |
| Rendimento Elettrico (%) | 54,54 |
| Rendimento Cogenerativo (1° principio) | 54,54 |


Caso A2: Condizioni giorno medio (15°C, 60% U.R.):

Riferimento: Estrazione vapore di MP = 94,2 t/h e BP = **38,8 t/h.**

| | |
|---|--------|
| Potenza Elettrica Netta Esportata (MWe) | 201,74 |
| Potenza Termica in Ingresso (MWt) | 431,83 |
| Potenza Termica Esportata (MWt) | 107,44 |
| Rendimento Elettrico (%) | 46,72 |
| Rendimento Cogenerativo (1° principio) | 71,60 |
| IRE (esercizio a gas naturale) | 0,115 |
| Limite Termico L_T | 34,75 |

Il caso A1 è rappresentativo del funzionamento del ciclo combinato in assetto di sola generazione elettrica.

Il caso A2 illustra invece l'assetto del ciclo durante il giorno medio, con assetto cogenerativo verso la Raffineria

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|----------------------|--------------------|
|  Eni <small>GROUP</small> EniPower |  Eni <small>GROUP</small> Snamprogetti | Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto | | | |
| | | ID. DOC. (<i>Doc. ID</i>) | REV. (<i>Issue</i>) | PAG. (<i>Page</i>) | DI (<i>Last</i>) |
| | | | 3 | 55 | 55 |
| PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3 | | | | | |

3.7. SCHEMI E P&ID

I seguenti disegni, tipici per il ciclo combinato, sono allegati per riferimento.

| Numero disegno | Descrizione |
|----------------|--|
| 00-GD-B-90151 | SCHEMA DI FLUSSO CENTRALE A CICLO COMBINATO (PFD) |
| 00-GD-B-90152 | SCHEMA A BLOCCHI QUANTIFICATO IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA DI ALIMENTO CALDAIE (PFD) |
| 00-GD-B-90170 | SISTEMA CONDENSATO E GRUPPO VUOTO (P&ID) |
| 00-GD-B-90171 | RETE VAPORE PRINCIPALE E BY-PASS (P&ID) |
| 00-GD-B-90172 | STAZIONI DI RIDUZIONE ED ATTEMPERAMENTO AP / MP / BP (P&ID) |
| 00-GD-B-90173 | TURBINA A VAPORE (P&ID) |
| 00-GD-B-90180 | POMPE DI ALIMENTO CALDAIA (P&ID) |
| 00-GD-B-90181 | CALDAIA A RECUPERO – SEZIONE BP E DEGASATORE(P&ID) |
| 00-GD-B-90182 | CALDAIA A RECUPERO – SEZIONE MP (P&ID) |
| 00-GD-B-90183 | CALDAIA A RECUPERO – SEZIONE AP (P&ID) |
| 00-GD-B-90184 | CALDAIA A RECUPERO – LATO FUMI (P&ID) |
| 00-GD-B-90185 | SISTEMA DOSAGGIO CHIMICO CALDAIA (P&ID) |
| 00-GD-B-90186 | SISTEMA DRENAGGI E SFIATI (P&ID) |
| 00-GD-B-90187 | TORRE DI RAFFREDDAMENTO (P&ID) |
| 00-GD-B-90188 | SISTEMA RAFFREDDAMENTO CIRCUITO CHIUSO (P&ID) |
| 00-GD-B-90189 | SISTEMA FILTRAZIONE MISURA E RIDUZIONE GAS NATURALE |
| 00-GD-B-90191 | CONNESSIONI SW – CW – TW – IW – BD NELL'ISOLA DI POTENZA |
| 00-GD-B-90192 | CONNESSIONI FG –HS – MS – LS - LC – IA – UA - UN NELL'ISOLA DI POTENZA (P&ID) |
| 00-EC-A-71000 | SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE SEMPLIFICATO |