



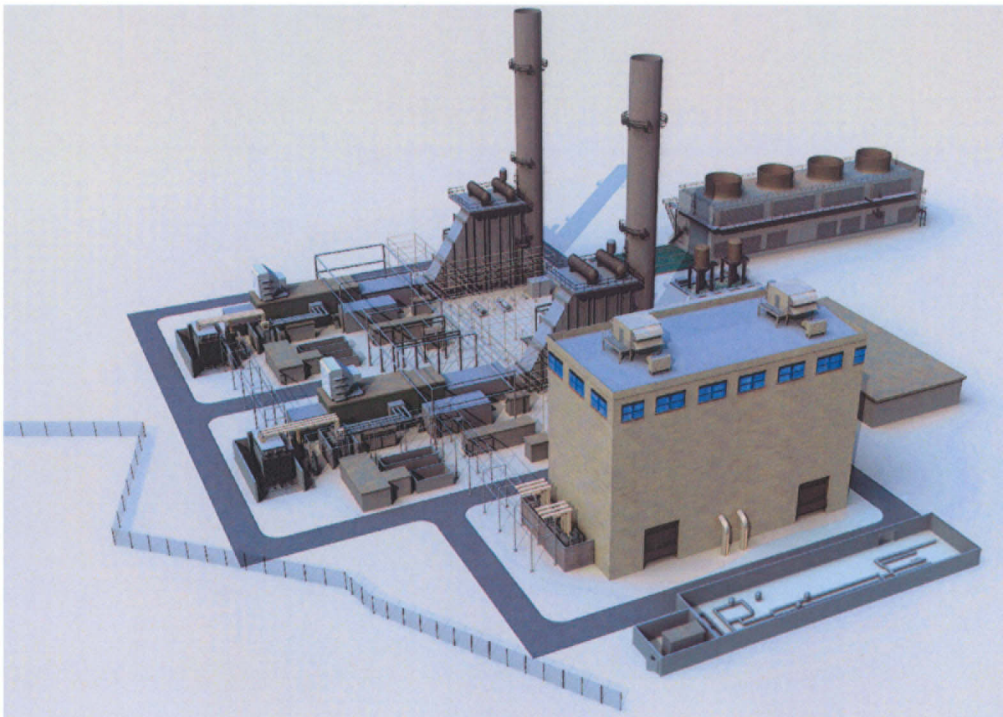
**EniPower**

**Stabilimento di Taranto**

**Studio di Impatto Ambientale**

**Centrale a Ciclo Combinato  
da 240 MWe**


***Progetto di massima***



*Gennaio 2007*



**Snampromgetti**

---

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>EniPower</b>	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>Snamprogetti</b>	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 0</b>					

**- SEZIONE 0 -**

**INDICE**

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 0</b>					



## **1. SEZIONE 1 – SCOPO DEL LAVORO**

<b>1.1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE NUOVE INSTALLAZIONI</b>	<b>4</b>
<b>1.3</b>	<b>ESAME DEGLI ASSETTI ATTUALI E FUTURI DELLA CENTRALE ENIPOWER NUOVE INSTALLAZIONI</b>	<b>9</b>
1.3.1.	<i>Configurazione Attuale</i>	9
1.3.2.	<i>Assetto Produttivo della Centrale EniPower</i>	11
1.3.3.	<i>Configurazione Futura</i>	14
1.3.4.	<i>Assetto Produttivo Futuro della Centrale EniPower</i>	17
<b>1.4</b>	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E GIUSTIFICAZIONE DELLE SCELTE EFFETTUATE</b>	<b>19</b>
1.4.1.	<i>Configurazione del ciclo combinato</i>	19
1.4.2.	<i>Sistema di raffreddamento</i>	20
<b>1.5</b>	<b>GENERAZIONE ELETTRICA AD ALTA TENSIONE</b>	<b>24</b>

## **2. SEZIONE 2 – BASI DI PROGETTO**

<b>2.1</b>	<b>INFORMAZIONI SUL SITO</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>CONDIZIONI DI PROGETTO</b>	<b>4</b>
2.2.1	<i>Acqua di raffreddamento</i>	4
2.2.2	<i>Acqua industriale</i>	4

---



 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 0</b>					

2.2.3	<i>Acqua antincendio</i>	4
2.2.4	<i>Acqua potabile</i>	5
2.2.5	<i>Acqua demineralizzata</i>	5
2.2.6	<i>Combustibili</i>	5
2.2.7	<i>Smaltimento effluenti d'impianto</i>	5
2.2.8	<i>Aria per strumenti, servizi ed azoto</i>	6
2.2.9	<i>Generazione e distribuzione dell'energia elettrica</i>	6
<b>2.3</b>	<b>DATI DI PROGETTO</b>	<b>7</b>
2.3.1	<i>Dati ambientali</i>	7
2.3.2	<i>Richieste di vapore dello stabilimento</i>	8
2.3.3	<i>Richieste di energia elettrica della Raffineria</i>	8
2.3.4	<i>Utilities del ciclo combinato</i>	9
2.3.5	<i>Effluenti liquidi dal ciclo combinato</i>	13
<b>2.4</b>	<b>CODICI &amp; STANDARD</b>	<b>14</b>

### **3. SEZIONE 3 – DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

<b>3.1</b>	<b>GENERALE</b>	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>APPARECCHIATURE PRINCIPALI DEL CICLO COMBINATO</b>	<b>4</b>
3.2.1	<i>Turbine a gas</i>	4
3.2.2	<i>Generatore di vapore</i>	6
3.2.3	<i>Turbina a vapore</i>	7
3.2.4	<i>Sistema di by-pass turbina</i>	9
3.2.5	<i>Stazioni di Riduzione ed Attemperamento Vapore</i>	10
3.2.6	<i>Condensatore ad acqua</i>	10
3.2.7	<i>Esportazioni di vapore allo stabilimento</i>	11
3.2.8	<i>Reintegro acqua ai cicli termici del ciclo combinato</i>	12

---

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 0</b>					



<b>3.3</b>	<b>SISTEMI AUSILIARI DEL CICLO COMBINATO</b>	<b>13</b>
3.3.1	<i>Sistema di raffreddamento principale</i>	13
3.3.2	<i>Sistema di raffreddamento ausiliario</i>	14
3.3.3	<i>Sistema di alimentazione gas naturale</i>	15
3.3.4	<i>Aria servizi e strumenti</i>	15
3.3.5	<i>Sistema acqua grezza / acqua demineralizzata</i>	16
3.3.6	<i>Sistema trattamento acque di scarico</i>	18
3.3.7	<i>Sistema antincendio</i>	20
3.3.8	<i>Sistema vapore ausiliario</i>	22
3.3.9	<i>Sistema azoto di inertizzazione</i>	22
<b>3.4</b>	<b>SISTEMA ELETTRICO DEL CICLO COMBINATO</b>	<b>23</b>
3.4.1	<i>Descrizione e prescrizioni generali per il sistema elettrico</i>	23
3.4.2	<i>Criteri di base per la progettazione del sistema elettrico</i>	26
<b>3.5</b>	<b>CONSUMI E RILASCI</b>	<b>40</b>
3.5.1	<i>Consumi</i>	40
3.5.2	<i>Rilasci</i>	42
<b>3.6</b>	<b>PRESTAZIONI DEL CICLO COMBINATO</b>	<b>54</b>
<b>3.7</b>	<b>SCHEMI E P&amp;ID</b>	<b>55</b>

#### **4. SEZIONE 4 – ELENCO APPARECCHIATURE**

#### **5. SEZIONE 5 – OPERE CIVILI ED EDIFICI**



<b>5.1</b>	<b>CONDIZIONI DEL TERRENO ED ESAMI AGGIUNTIVI</b>	<b>4</b>
<b>5.2</b>	<b>CRITERI DI PROGETTAZIONE</b>	<b>19</b>
5.2.1	<i>Codici e Carichi</i>	19
5.2.2	<i>Progettazione fondazioni in calcestruzzo</i>	20

---

 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 0</b>					

5.2.3	<i>Progettazione di fondazioni per macchinari pesanti</i>	20
5.2.4	<i>Materiali</i>	22
<b>5.3</b>	<b>OPERE CIVILI</b>	<b>23</b>
5.3.1	<i>Scavi e riporti</i>	23
5.3.2	<i>Fondazioni e basamenti</i>	23
5.3.3	<i>Strade e piazzali</i>	24
5.3.4	<i>Pavimentazioni</i>	24
5.3.5	<i>Fondazioni di serbatoi (ove applicabile)</i>	25
5.3.6	<i>Sistema approvvigionamento e scarico dell'acqua mare</i>	25
5.3.7	<i>Rivestimenti anticorrosivi</i>	25
5.3.8	<i>Recinzioni ed ingressi</i>	25
5.3.9	<i>Sistemi di fognatura</i>	26
5.3.10	<i>Tubazioni interrato</i>	26
5.3.11	<i>Racks di connessione e supporti tubi</i>	27
5.3.12	<i>Cavi elettrici e strumentali</i>	27
<b>5.4</b>	<b>EDIFICI</b>	<b>28</b>
5.4.1	<i>Cabinati turbine a gas per installazione esterna (n° 2)</i>	28
5.4.2	<i>Edificio turbina a vapore (n° 1)</i>	28
5.4.3	<i>Edificio sala controllo / quadri elettrici / strumentali caldaie, turbina a vapore e servizi ausiliari</i>	30
5.4.4	<i>Edificio sottostazione elettrica</i>	30
5.4.5	<i>Cabina misure metano e stazione di riduzione</i>	31
<b>5.5</b>	<b>STRUTTURE METALLICHE</b>	<b>32</b>
5.5.1	<i>Materiali</i>	32
5.5.2	<i>Grigliati</i>	32
5.5.3	<i>Pannelli di chiusura</i>	32

---

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 0</b>					

<b>5.6</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE</b>	<b>33</b>
5.6.1	<i>Programma di attività</i>	33
5.6.2	<i>Tipologie dei lavori previsti</i>	35
5.6.3	<i>Opere di fondazione e pavimentazione</i>	35
5.6.4	<i>Montaggio delle strutture metalliche</i>	36
5.6.5	<i>Montaggi elettromeccanici</i>	36
5.6.6	<i>Entità e caratteristiche delle interferenze</i>	37



### **ALLEGATO 1 - ELETTRDOTTO**

 <b>EniPower</b>	 <b>Snamprogetti</b>	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>				
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )	
		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>	

**- SEZIONE 1 -**

## SCOPO DEL LAVORO



 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>EniPower</b>	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>Snamprogetti</b>	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

## INDICE

<b>1.1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE NUOVE INSTALLAZIONI</b>	<b>4</b>
<b>1.3</b>	<b>ESAME DEGLI ASSETTI ATTUALI E FUTURI DELLA CENTRALE ENIPOWER</b>	<b>9</b>
1.3.1	Configurazione Attuale	9
1.3.2	Assetto Produttivo della Centrale EniPower	11
1.3.3	Configurazione Futura	13
1.3.4	Assetto Produttivo Futuro della Centrale EniPower	16
<b>1.4</b>	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E GIUSTIFICAZIONE DELLE SCELTE EFFETTUATE</b>	<b>18</b>
1.4.1	Configurazione del ciclo combinato	18
1.4.2	Sistema di raffreddamento	19
	<b>Raffreddamento con torre ad umido</b>	<b>21</b>
	<b>Selezione del sistema di raffreddamento</b>	<b>22</b>
<b>1.5</b>	<b>GENERAZIONE ELETTRICA AD ALTA TENSIONE</b>	<b>23</b>

---

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>3</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

## 1.1 INTRODUZIONE

Lo scopo di questo documento è fornire una descrizione tecnica preliminare del progetto per una centrale termoelettrica a ciclo combinato da circa 240 MW<sub>e</sub> da installarsi all'interno della Raffineria Eni R & M di Taranto.

Il nuovo ciclo combinato andrà a sostituire parte degli impianti della centrale esistente, comportando una significativa riduzione delle emissioni in atmosfera, per cui l'intervento si configura come potenziamento con risanamento ambientale.


La sostituzione di vecchi impianti obsoleti con il nuovo ciclo combinato a più alta efficienza favorisce il risparmio energetico ed incrementa l'affidabilità nelle forniture di vapore ed energia elettrica alla Raffineria.

Il nuovo impianto sarà realizzato completo di tutti i sistemi necessari per la marcia operativa in piena sicurezza.

Esso sarà progettato principalmente per fornire energia elettrica e vapore alla Raffineria ed esporterà l'energia elettrica prodotta in eccesso sul libero mercato nazionale.

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

La descrizione tecnica in questione riguarderà infine anche le opere connesse e in particolare le interconnessioni tra il ciclo combinato e l'esterno, quali l'elettrodotto per il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale a 150 Kv, mentre il gasdotto per la fornitura di gas naturale viene realizzato da Snam Rete Gas e reso disponibile alla recinzione dello stabilimento.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

## 1.2 DESCRIZIONE DELLE NUOVE INSTALLAZIONI

Il ciclo combinato sarà formato da due turbine a gas da circa 75 MW<sub>e</sub> nominali ed una turbina a vapore da circa 90 MW<sub>e</sub> (configurazione 2+1).



La nuova centrale sarà composta principalmente da:

- turbina a gas da circa 75 MW<sub>e</sub>;
- caldaia a recupero a tre livelli di pressione, con risurriscaldatore e degasatore integrato;
- turbina a vapore da circa 90 MW<sub>e</sub>;
- condensatore ad acqua
- sistema di raffreddamento con torri di tipo ibrido umido/secco.


L'impianto sarà costituito da tutti i sistemi ausiliari necessari per il normale funzionamento dello stesso.

L'impianto sarà dimensionato per un funzionamento continuativo al carico base ma sarà anche in grado di operare, secondo le esigenze imposte dalle modalità di dispacciamento dell'energia elettrica, ai carichi parziali con elevati rendimenti.

Nel seguito viene riportata una descrizione sintetica dei principali componenti del nuovo impianto.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					



<b>TURBINE A GAS</b>	
Numero	2 (due)
Modello	General Electric PG6111FA o equivalente
Filtro Aria	Multi-stadio
Sistema gas di scarico	Senza camino di by-pass
Controllo Emissioni	Combustore tipo DLN (Dry Low Nox)
<b>CALDAIE A RECUPERO</b>	
Numero	2 (due)
Tipo di configurazione	Orizzontale (o in alternativa verticale)
Tipo di circolazione	Naturale
Livelli di pressione	3 (tre) con risurriscaldatore
Post combustione	No
Degasatore	Integrato nel corpo cilindrico BP
<b>TURBINE A VAPORE</b>	
Numero	1 (una)
Configurazione	Ad 2 corpi (corpo alta pressione AP e corpo media / bassa pressione – IP/BP), singolo flusso, con estrazione libera a bassa pressione da corpo turbina ed estrazione esterna su riammissione.
Caratteristiche del vapore in ingresso Turbina (piena condensazione):	
Vapore Surriscaldato alta pressione	550°C / 100,0 barg
Vapore Risurriscaldato caldo	550 °C / 27,5 barg
Vapore Surriscaldato Bassa pressione	265 °C / 7,0 barg

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>				
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )	
		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>	

	<b>Estrazioni da ciclo</b>	
	Vapore Media Pressione	327 °C / 14,3 barg
	Vapore Bassa Pressione	240 °C / 4,0 barg
	Sistema di scarico	Verso il basso
	Pressione di scarico	0,05 bara
	Capacità By-pass	100% della portate di vapore

<b>CICLO TERMICO – STAZIONI RIDUZIONE E ATTEMPERAMENTO</b>	
Stazione riduzione Vapore surriscaldato caldaia / vapore alta pressione a Stabilimento	2 (due) – capacità 40 t/h cad., una per ogni caldaia.
Stazione riduzione Vapore risurriscaldato caldaia / vapore media pressione a Stabilimento	4 (quattro) – capacità 130 t/h cad. stazioni (2x100%), una per ogni caldaia.
Nr. 1 stazione di attemperamento del vapore di media pressione / bassa pressione	2 (due) – capacità 30 t/h cad. (2x50%) su collettore comune
Nr. 1 stazione di attemperamento del vapore di bassa pressione estratto dalla turbina e del vapore di caldaia	1 (una) – capacità 40 t/h cad. (1x100%) su collettore comune caldaie / estrazione turbina

<b>GENERATORI ELETTRICI TURBINE A GAS</b>	
Numero	2 (due)
Potenza	100 MVA
Raffreddamento	Aria
Voltaggio finale	11,5 kV
Frequenza	50 hz
Fattore di potenza	0,85
Eccitazione	Sistema statico



 Eni GROUP EniPower	 Eni GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
		<b>4</b>	<b>7</b>	<b>23</b>	<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>

<b>GENERATORI ELETTRICI TURBINE A VAPORE</b>	
Numero	1 (uno)
Potenza	100 MVA
Raffreddamento	Aria
Voltaggio finale	11,5 kV
Frequenza	50 hz
Fattore di potenza	0,85
Eccitazione	Sistema statico

<b>SISTEMI DI CONDENSAZIONE VAPORE</b>	
Numero	1 (uno)
Raffreddamento	Acqua mare (Circuito Acqua di Torre)
Tipologia	Doppio passaggio
Creazione vuoto (avvio)	Pompe del vuoto
Mantenimento vuoto	Pompe del vuoto



<b>SISTEMA DI CONTROLLO</b>	
Turbine a Gas e Vapore	Speedtronic / Teleperm o equivalente
Generatore di vapore	DCS
Condensatore	DCS
Sistemi ausiliari	DCS

<b>SISTEMA ELETTRICO</b>	
Trasformatori Elevatori	2 (due) – 11,5 / 20,0 / 150,0 kV (per turbine a gas)
Trasformatore Elevatore	1 (uno) – 11,5 / 150,0 kV (per turbina a vapore)
Trasformatori di Unità	2 (due) – 11,5 / 1,55 / 0,42 kV (per turbine a gas)
Sottostazione AT	Tipo GIS a 150 kV

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>		
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )
		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>				

L'impianto è inoltre completo dei seguenti sistemi, descritti con maggior dettaglio nei capitoli successivi.

SISTEMA VAPORE
SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO PRINCIPALE
SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO AUSILIARI
SISTEMA GAS NATURALE E GAS DI RAFFINERIA
SISTEMA ARIA SERVIZI, STRUMENTI E SISTEMA AZOTO
SISTEMA ACQUA DEMINERALIZZATA
SISTEMA SCARICHI
SISTEMA ANTINCENDIO
SISTEMA HVAC

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>9</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

## 1.3 ESAME DEGLI ASSETTI ATTUALI E FUTURI DELLA CENTRALE ENIPOWER

### 1.3.1 Configurazione Attuale

La centrale EniPower della Raffineria Eni R & M di Taranto è attualmente costituita dalle seguenti unità:

#### Caldaie

Sigla	Potenzialità Vapore (t/h)	Potenzialità Termica (MW <sub>t</sub> )	Pressione Vapore (bar a)	Temperatura Vapore (°C)
Caldaia F-7501B	70,0	65,6	62,3	482
Caldaia F-7501C	70,0	65,6	62,3	482
Caldaia F-7502	140,0	131,2	62,3	482

Tutte le caldaie possono utilizzare come combustibile olio o gas di Raffineria.



Attualmente la caldaia 7501B è ferma, mentre le altre caldaie sono operative.

#### Turbine a vapore

Sigla	Potenzialità Vapore Ammissione (t/h)	Potenzialità Elettrica (MW <sub>e</sub> )	Pressione Vapore Ammissione (bar a)	Temperatura Vapore Ammissione (°C)
TG 1 - P7515A	80,0	10,0	60,80	475
TG 2 - P7515B	80,0	10,0	60,80	475
TG 3 - P7515C	80,0	10,0	60,80	475
TG 4 - P7515D	100,0	8,0	60,80	475

Le turbine TG 1-P7515A, TG 2-P7515B e TG 3-P7515C sono alimentate da un collettore di alta pressione e sono dotate di una derivazione a media pressione e condensazione, mentre la turbina TG 4-P7515D, anch'essa alimentata dal collettore di alta pressione, è a pura contropressione a media pressione.



 Eni GROUP EniPower	 Eni GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>4</b>	<b>10</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

### Turbine a gas

Sigla	Potenzialità Termica (MW <sub>t</sub> )	Potenzialità Elettrica (MW <sub>e</sub> )
Turbina TG 5- P7501	123,0	39,0

La turbina a gas può funzionare a gas di Raffineria e gasolio fornendo energia elettrica sia per usi interni che per vendita sul mercato esterno.



### Caldaia a recupero

Sigla	Potenzialità Vapore (t/h)	Potenzialità Termica (MW <sub>t</sub> )	Pressione Vapore (bar a)	Temperatura Vapore (°C)
Caldaia F-7503	60,0	Recupero	62,0	475
Post combustione	25,0	22,0	62,0	475
	12,0	Recupero	20,30	250

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

La centrale EniPower esistente fornisce energia elettrica allo Stabilimento Eni R & M per soddisfare sia gli autoconsumi (attualmente circa 35 MW<sub>e</sub>) che l'esportazione verso terzi e produce inoltre vapore per lo Stabilimento per usi tecnologici a diversi livelli.

Livello di Pressione	Pressione Vapore (bar a)	Temperatura Vapore (°C)
Alta pressione	61,0	475
Media pressione	14,9	325
Bassa pressione	4,4	235

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>11</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

### 1.3.2 Assetto Produttivo della Centrale EniPower

Viene di seguito riportata la descrizione dell'assetto attuale, riferito all'anno 2005.

In questo progetto si farà riferimento come base di confronto al 2005 in quanto nel 2003 e 2004 la Centrale EniPower è stata esercita ad un carico ridotto rispetto al carico base per effetto nel 2003 della fermata generale di Raffineria e della manutenzione generale principale del turbogas TG 5 – P7501 e nel 2004 della anomalia del trasformatore elevatore dello stesso Turbogas che ha determinato una fermata prolungata dello stesso.

Nella tabella successiva si riportano i dati produttivi principali (E.E. e Vapore totale) per gli anni 2003-2005.

ANNO		2003	2004	2005
<b>Produzioni CTE EniPower</b>				
<b>Energia Elettrica prodotta lorda</b>	<b>GWh</b>	<b>405.2</b>	<b>351.4</b>	<b>459.6</b>
<b>Vapore totale prodotto</b>	<b>ton</b>	<b>1187400</b>	<b>1241300</b>	<b>1340190</b>
<b>Specifico exergetico Vapore</b>	<b>GWh/kton</b>	<b>0.26</b>	<b>0.26</b>	<b>0.26</b>
<b>Exergia Vapore</b>	<b>GWh</b>	<b>308.7</b>	<b>322.7</b>	<b>348.4</b>
<b>Exergia Totale Prodotta</b>	<b>GWh</b>	<b>714.0</b>	<b>674.2</b>	<b>808.0</b>
<b>Delta Produzione rispetto al 2005</b>	<b>%</b>	<b>-11.64%</b>	<b>-16.57%</b>	<b>0.00%</b>

Per un confronto coerente fra produzione elettrica e termica la produzione di Vapore Cogenerato deve essere espressa in termini di contenuto exergetico utilizzando lo specifico medio calcolato rispetto alla condizione ISO ( 15° C).


Come si nota, l'anno 2005 è quello di massima produzione totale, mentre nel 2003 la produzione risulta notevolmente inferiore (-11,64%) per effetto delle manutenzioni generali.

Nel 2004 la produzione totale scende ulteriormente (-16,6%) per effetto di un considerevole calo della la produzione elettrica (-30%) legato alla lunga fermata del Turbogas .

#### A. Produzioni destinate alla Raffineria Eni R & M

##### A.1. Vapore

Vapore Alta Pressione:	t/anno	2.190
Vapore Media Pressione:	t/anno	1.077.300
Vapore Bassa Pressione:	t/anno	29.700

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>12</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

## A.2. Energia Elettrica

Cessione alla Raffineria Eni:                      GWh/anno                      307,00

## A.3. Altre Utilities

Acqua Mare di Raffreddamento:                      m<sup>3</sup>/anno                      50.898.096

Aria Compressa:    m<sup>3</sup>/anno                      53.186.000

Acqua Degasata:    t/anno                              945.400

Acqua Demineralizzata:                                      t/anno                              83.300

## B. Produzioni per gli impianti EniPower (Dissalazione, Compressione Aria, ecc.)

### B.1. Vapore

Vapore Media Pressione:                                      t/anno                              231.000

B.2. Energia Elettrica:    GWh/anno                              20,00

## C. Assetto Produttivo della Centrale EniPower

### C.1. Produzione Vapore

Vapore Alta Pressione:                                      t/anno                              2190

Vapore Media Pressione:                                      t/anno                              1.308.300

Vapore Bassa Pressione:                                      t/anno                              29.700

### C.2. Produzione Energia Elettrica

Energia Elettrica Lorda:                                      GWh/anno                              459,60



Autoconsumi Elettrici:                                      GWh/anno                              21,89

Energia Elettrica per Impianti EniPower  
e per vendita:                                      GWh/anno                              437,71

### C.3. Consumo Combustibili

Gas di Raffineria:    Tep/anno                              100.600

Olio Combustibile:    Tep/anno                              54.52

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>13</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

### 1.3.3 Configurazione Futura

Con l'installazione del nuovo ciclo combinato da 240,0 MW<sub>e</sub> si prevede la dismissione di due caldaie ed 1 turbina a vapore della centrale EniPower esistente, come meglio specificato in seguito. Il nuovo impianto da realizzare consiste essenzialmente in una centrale a ciclo combinato basata su 2 (due) turbine a gas alimentate a gas naturale, ciascuna da circa 75,0 MW<sub>e</sub> ed una turbina a vapore da circa 90,0 MW<sub>e</sub> ad estrazione e condensazione.

#### Turbine a gas

Sigla	Potenzialità Termica (MW <sub>t</sub> )	Potenzialità Elettrica (MW <sub>e</sub> )
Turbina 11-TG-001	217,5	75,0
Turbina 12-TG-001	217,5	75,0

Potenza termica e Potenza Elettrica sono riferite alle condizioni medie (temperatura ambiente 15 °C).

#### Caldaie a recupero

Sigla	Potenzialità Vapore (AP / IP / BP) (t/h)	Potenzialità Termica (MW <sub>t</sub> )	Pressione Vapore (AP / IP / BP) (barg)	Temperatura Vapore (AP / IP / BP) (°C)
31-BA-001	92,0/13,0/11,8	Recupero	101,0/29,0/7,0	552/ 312/265
32-BA-001	92,0/13,0/11,8	Recupero	101,0/29,0/8,0	552/ 312/265

Le prestazioni e le caratteristiche del vapore sono riferite alle condizioni medie (temperatura ambiente 15 °C) e piena condensazione.

#### Turbina a vapore

Sigla	Potenzialità Vapore AP / RH / BP Ammissione (t/h)	Potenzialità Elettrica (MW <sub>e</sub> )	Pressione Vapore AP / RH / BP Ammissione (barg)	Temperatura Vapore AP / RH / BP Ammissione (°C)
21-TD-001	187,0 / 210,0 / 22,0	89,5	100,0 / 26,5 / 6,5	550 / 550 / 262

 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>14</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

La Potenza Elettrica è riferita alle condizioni medie (temperatura ambiente 15 °C) e piena condensazione.

Per quanto riguarda la configurazione futura della centrale EniPower all'interno della Raffineria Eni R&M di Taranto, con l'entrata in esercizio del nuovo ciclo combinato da 240 MW<sub>e</sub> verranno mantenute in marcia la turbina a gas TG5-P7501 da 39,0 MW<sub>e</sub>, la quale consente di smaltire la maggior parte dei gas di Raffineria, e le turbine a vapore TG1-P7515A e TG2-P7515B miste a spillamenti e condensazione e la turbina a vapore TG4-P7515D a contropressione.

La caldaia F-7502 verrà mantenuta come riserva ed esercita solo in caso di fermata del TG5-P7501 o del ciclo combinato da 240 MW<sub>e</sub>.

La turbina a gas TG5-P7501 e la caldaia F-7502 saranno alimentate a Gas di Raffineria e Gas Naturale.



Verranno dismesse le caldaie F-7501B e F7501C e la turbina a vapore TG3-P7515C.

La centrale di potenza e tutti i relativi sistemi ausiliari sono da considerarsi facenti parte di un unico complesso integrato, sebbene alcuni servizi possano trovarsi collocati in aree differenti della Raffineria Eni R&M (come ad esempio la cabina di alimentazione gas naturale).



Ai fini dell'ottimizzazione del progetto si è inteso sfruttare quanto più possibile le sinergie con i servizi e sistemi ausiliari già esistenti nella centrale EniPower (si veda al riguardo la descrizione riportata al capitolo 2) utilizzando ove possibile le infrastrutture presenti nel sito e riducendo di conseguenza al minimo l'impatto ambientale derivante dall'installazione dei nuovi impianti.

I principali interventi accessori al nuovo impianto, da ritenersi comunque parte integrante del progetto, sono i seguenti:

- ⇒ esecuzione delle connessioni dei servizi con la Raffineria Eni R&M / Centrale EniPower;
- ⇒ esecuzione della connessione del gas naturale dalla nuova stazione di riduzione che alimenta il nuovo impianto anche alla esistente centrale termoelettrica Enipower;
- ⇒ eventuali modifiche agli impianti esistenti, quali l'ottimizzazione del sistema di abbattimento di NO<sub>x</sub> del TG5-P7501;

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>15</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

- ⇒ connessione della linea di metano in alta pressione alla stazione di riduzione della nuova centrale mediante un breve tratto di derivazione dal nuovo collettore che attualmente è in corso di realizzazione da parte di Snam Rete Gas;
- ⇒ realizzazione di un elettrodotto di interconnessione con la rete di distribuzione nazionale a 150 kV.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
		<b>4</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

### 1.3.4 Assetto Produttivo Futuro della Centrale EniPower

Viene di seguito riportata la descrizione dell'assetto futuro previsto, riferito all'anno 2009, della centrale EniPower dopo l'entrata in servizio del nuovo ciclo combinato.

#### A. Produzioni destinate alla Raffineria Eni

##### A.1. Vapore

Vapore Alta Pressione:	t/anno	-206.400 <sup>(1)</sup>
Vapore Media Pressione:	t/anno	738.900
Vapore Bassa Pressione:	t/anno	27.300

(1) Vapore acquistato dalla Raffineria Eni R&M

##### A.2. Energia Elettrica

Cessione alla Raffineria Eni R&M:	GWh/anno	389,16
-----------------------------------	----------	--------

##### A.3. Altre Utilities

Acqua Mare di Raffreddamento:	m <sup>3</sup> /anno	68.753.400
Aria Compressa:	m <sup>3</sup> /anno	47.653.200
Acqua Degasata:	t/anno	1.495.100
Acqua Demineralizzata:	t/anno	704.300

#### B. Produzioni per il Mercato Esterno

##### B.1. Energia Elettrica



Produzione al Mercato Esterno:	GWh/anno	1805,00
--------------------------------	----------	---------

#### C. Consumi impianti EniPower (CTE, EDI, Compressione Aria, Produzione e pompaggio acqua degasata, ecc.)

##### C.1. Vapore

Vapore ad Alta Pressione	t/anno	206.400
Vapore Media Pressione:	t/anno	16.000
Vapore Bassa Pressione:	t/anno	282.700

C.2 Energia Elettrica:	GWh/anno	12,00
------------------------	----------	-------

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>EniPower</b>	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>Snamprogetti</b>	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>17</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

D. Assetto Produttivo della Centrale EniPower

D.1. Produzione Vapore

Vapore Alta Pressione:	t/anno	0
Vapore Media Pressione:	t/anno	753.900
Vapore Bassa Pressione:	t/anno	310.000



D.2. Produzione Energia Elettrica

Energia Elettrica Lorda:	GWh/anno	2268,00
Autoconsumi Elettrici:	GWh/anno	57,00

D.3. Consumo Combustibili

Gas di Raffineria:	Tep/anno	97.835
Gas Naturale:	Tep/anno	311.583
Olio Combustibile:	Tep/anno	0



 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>18</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

## **1.4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E GIUSTIFICAZIONE DELLE SCELTE EFFETTUATE**

### **1.4.1 Configurazione del ciclo combinato**

L'impianto è stato pensato costituito in configurazione 2+1, ovvero con due turbine a gas e una turbina a vapore comune.



La scelta è basata sulla necessità di installare un ciclo combinato ad alta efficienza nel campo di potenza tra 200 MW<sub>e</sub> e 250 MW<sub>e</sub>. La taglia di impianto è stata stabilita in modo da massimizzare il rendimento e rispettare i seguenti criteri:

- produrre un risanamento ambientale sostituendo parte degli impianti esistenti;
- massimizzare la flessibilità operativa della centrale;
- realizzare un impianto cogenerativo ai sensi della delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas n.42/02, contribuendo pertanto al risparmio energetico.

Nell'ambito di questa taglia di cicli combinati, la configurazione che consente di raggiungere un rendimento dell'impianto più elevato è la soluzione 2+1, con turbine a gas della serie "F" da circa 75 MW<sub>e</sub> (condizioni ISO).

L'alternativa di installare un'unica turbina a gas di taglia maggiore (ad esempio da 130 MW<sub>e</sub>) con un'unica turbina a vapore (da circa 70 MW<sub>e</sub>) è stata scartata in quanto ritenuta meno efficiente in considerazione del fatto che, per questa taglia di turbine a gas, il mercato non offre macchine di nuova generazione (serie "F").

Inoltre, la necessità di assicurare l'alimentazione di vapore ed energia elettrica alla Raffineria impone la scelta di una configurazione con due turbine a gas per motivi di affidabilità: infatti con la soluzione adottata, in caso di disservizio della turbina a gas di uno dei moduli (o durante la fase di manutenzione), è possibile continuare ad esercire la centrale in ciclo combinato, quindi con buoni rendimenti, esportando comunque il vapore necessario alla Raffineria.

 Eni GROUP EniPower	 Eni GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>19</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

## 1.4.2 Sistema di raffreddamento

Il raffreddamento del condensatore della turbina a vapore verrà realizzato mediante un sistema a torri di raffreddamento di tipo ibrido ad umido/secco che sarà dedicato alla Centrale e servirà inoltre un circuito secondario per il raffreddamento degli ausiliari.

La scelta è stata fatta a valle dell'esame delle possibili configurazioni del sistema di raffreddamento disponibili per impianti a ciclo combinato.

Le alternative prese in considerazione e di seguito trattate sono le seguenti:

- ⇒ raffreddamento in ciclo aperto;
- ⇒ torre di raffreddamento ad umido;
- ⇒ torre di raffreddamento ibrida (con sezioni umida e secca);
- ⇒ condensatore ad aria



### Raffreddamento in Ciclo Aperto

Il raffreddamento in ciclo aperto trova la sua applicazione in siti con grande disponibilità d'acqua, ma è sottoposto a vincoli di legge sulla temperatura di restituzione della corrente refrigerante.

Attualmente la Raffineria Eni R&M e la centrale EniPower consumano circa 10.000 m<sup>3</sup>/h di acqua mare di raffreddamento che viene prelevata da una presa ubicata sul pontile di carica prodotti esterno alla Raffineria. Con il consumo addizionale dovuto al nuovo ciclo combinato di circa 18.000 m<sup>3</sup>/h, il consumo complessivo ammonterebbe a circa 28.000 m<sup>3</sup>/h.

L'aumento della portata di prelievo ha richiesto verifiche tecniche di fattibilità i cui risultati hanno sconsigliato l'adozione di tale configurazione per le seguenti problematiche:



- ⇒ Dimensionamento della presa esistente: la necessità di aumentare la capacità di pompaggio comporta la sostituzione delle 3 pompe esistenti da 5.000 m<sup>3</sup>/h con Nr. 3 da 10.000 m<sup>3</sup>/h e l'aggiunta di un'ulteriore pompa da 10.000 m<sup>3</sup>/h, ottenendo così un assetto di Nr. 3 pompe in marcia e Nr. 1 di riserva. La verifica preliminare condotta ha evidenziato che la presa attuale dovrebbe essere in grado di soddisfare l'aumento della portata di prelievo richiesta,

 Eni GROUP EniPower	 Eni GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>20</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

anche se occorrerebbero verifiche fluidodinamiche per verificare la sommergenza minima necessaria per le pompe e che la campana di ogni pompa dovrà distare almeno 0,5 m dal basamento.

Occorre inoltre considerare che l'opera richiede un rilevante adeguamento della cabina elettrica 7 della Raffineria che alimenta la stazione di pompaggio.

- ⇒ Tubazioni: attualmente la Raffineria è servita da una tubazione da 1.200 mm di diametro ed è disponibile lo spazio per un raddoppio. L'aumento del prelievo, ipotizzando di utilizzare il tubo esistente per alimentare parte della nuova portata d'acqua di raffreddamento impone comunque un aumento del raddoppio previsto fino a 1.600 mm di diametro, con modifica della zona di appoggio del tubo sulle selle in calcestruzzo e con problemi di reperimento del passaggio dal pontile fino alla Raffineria. Sono necessari inoltre lavori di adeguamento dell'attraversamento della linea ferroviaria Taranto - Reggio Calabria in cui attualmente è prevista una predisposizione per un passaggio da 1.200 mm di diametro ed infine occorre individuare in Raffineria un corridoio sufficientemente ampio per consentire l'interramento di una tubazione da 1.600 mm di diametro che, parallelamente alla tubazione esistente, consenta di alimentare l'area della nuova centrale.
- ⇒ Scarico a mare: il consistente incremento di acqua utilizzata per il raffreddamento e rilasciata in mare richiede una verifica dell'opera di scarico esistente, anche alla luce di un possibile aumento della temperatura dell'acqua vista la presenza in zona di barriere foranee che possono limitare la dispersione termica. Il problema potrebbe essere comunque risolto modificando lo scarico esistente mediante un'opera di allontanamento da riva dello stesso.

 Eni GROUP EniPower	 Eni GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
		<b>4</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

### **Raffreddamento con torre ad umido**

La torre di raffreddamento ad umido offre una soluzione tecnicamente funzionale, con un utilizzo più contenuto di acqua per il reintegro, relativamente compatta ed economicamente conveniente in particolare nella versione a tiraggio forzato (il tiraggio naturale, con costi di realizzazione molto elevati, trova giustificazione per impianti aventi vita operativa molto lunga, tipicamente quelli nucleari, e richiede aree di installazione più vaste); per contro, il principio fisico su cui si basa comporta una massiccia evaporazione d'acqua che si manifesta con un pennacchio di vapore di grande impatto visivo.

La soluzione inoltre presenta il vantaggio di ridurre il consumo di acqua mare attualmente prelevata dalla Raffineria. Infatti, in condizioni estive alla massima condensazione, il reintegro richiesto dalla torre è circa 800 m<sup>3</sup>/h, entro il campo di disponibilità del sistema esistente senza che si richiedano interventi di modifica.

Inoltre tale soluzione non richiede alcuna modifica sulla sezione di scarico a mare esistente.



### **Raffreddamento con torre ad umido / secco (ibrida)**

La torre di raffreddamento ibrida ad umido/secco si basa sul medesimo principio della torre a umido, con l'aggiunta di una sezione a secco che, post-riscaldando la corrente di aria satura d'acqua, consente di ridurre fino ad eliminare (entro certi limiti di condizioni ambientali) il pennacchio all'uscita della torre. Rispetto alla torre a umido semplice, peraltro, risultano più onerose le attività di gestione e manutenzione del sistema. Dal punto di vista degli ingombri, questi risultano analoghi in pianta, mentre la sezione secca sviluppa in altezza la torre (con conseguente maggior prevalenza richiesta alle pompe di circolazione).

Ovviamente i vantaggi del minor consumo di acqua mare descritti per il sistema di raffreddamento ad umido, valgono a maggior ragione per il sistema di raffreddamento ibrido.

### **Raffreddamento con condensatori ad aria**



Infine i condensatori ad aria consentono di realizzare una soluzione completamente a secco, priva di consumi d'acqua, pennacchio, scarichi, con bassa manutenzione, assenza di trattamenti acqua e rumorosità comparabile con quella delle torri di raffreddamento. Gli inconvenienti associati sono un minor vuoto ottenibile al

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

condensatore (quindi minore efficienza del ciclo termico) e soprattutto gli ingombri molto superiori a quelli delle torri (l'area occupata è superiore di circa il 100% e l'altezza è quasi doppia).

### **Selezione del sistema di raffreddamento**

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, la scelta del sistema di raffreddamento è stata quindi basata su un sistema a torre di raffreddamento di tipo ibrido che, pur a fronte del rilevante impegno economico associato a tale soluzione sia in termini di investimento che di costi di gestione e manutenzione, è stata effettuata in base alle esigenze specifiche del sito tenendo conto della necessità e dei vincoli ambientali posti dalla collocazione dell'impianto all'interno di aree industriali e dei vincoli restrittivi sulle aree disponibili per l'installazione.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
		<b>4</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 1</b>					

## 1.5 GENERAZIONE ELETTRICA AD ALTA TENSIONE

La soluzione di inserimento nella Rete di Trasmissione Nazionale è stata individuata secondo la comunicazione di Terna S.p.A. (Gestore della Rete) TE/P2006002229 del 09.03.2006.

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

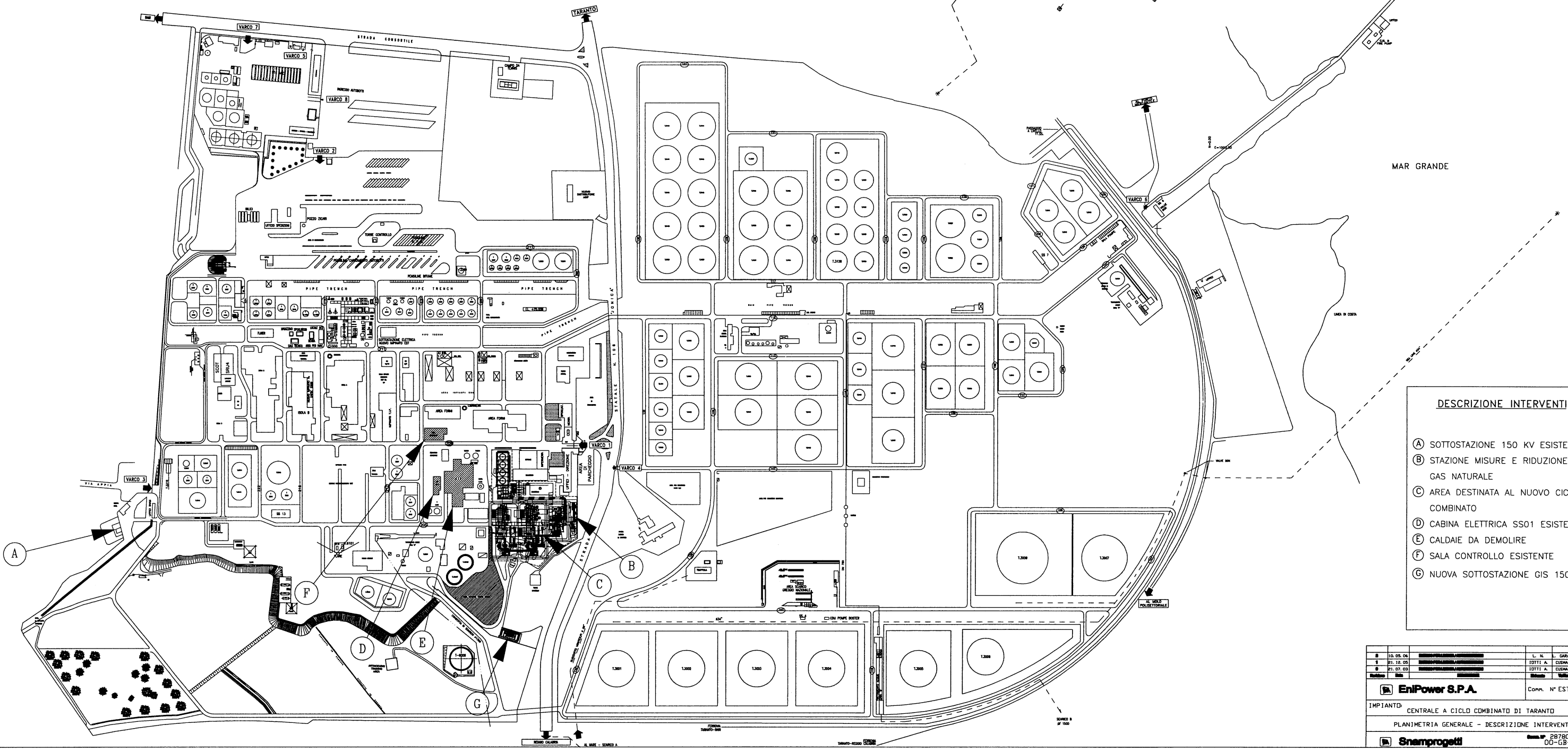
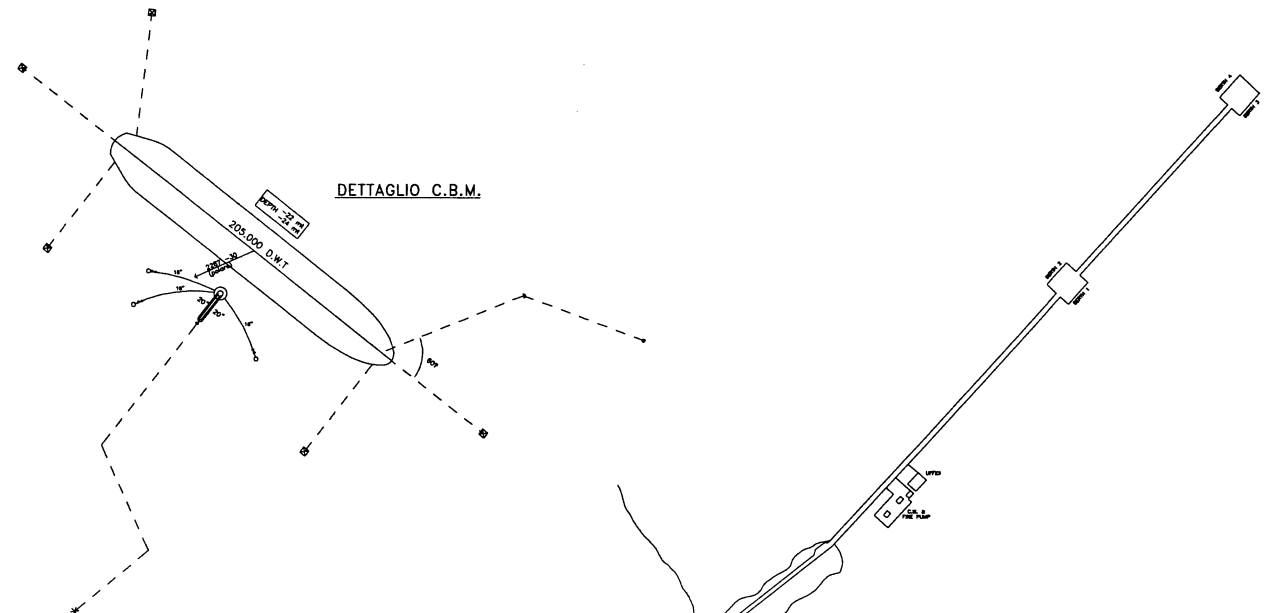
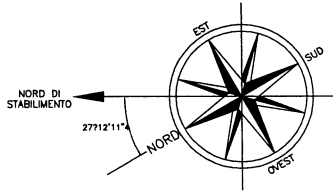
- ⇒ Stazione di Rete, ubicata in area esterna a quella d'impianto;
- ⇒ Stazione di centrale, situata all'interno dell'area di centrale;

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.

La sottostazione della nuova centrale sarà di tipo blindato isolata in gas SF6 (G.I.S.) e sarà installata in un edificio dedicato allo scopo di ottimizzare gli spazi.

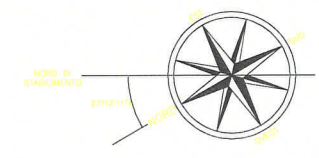
La nuova centrale sarà inoltre connessa con la distribuzione di Raffineria e sarà in grado di alimentare completamente tutte le utenze dell'impianto.



**DESCRIZIONE INTERVENTI**

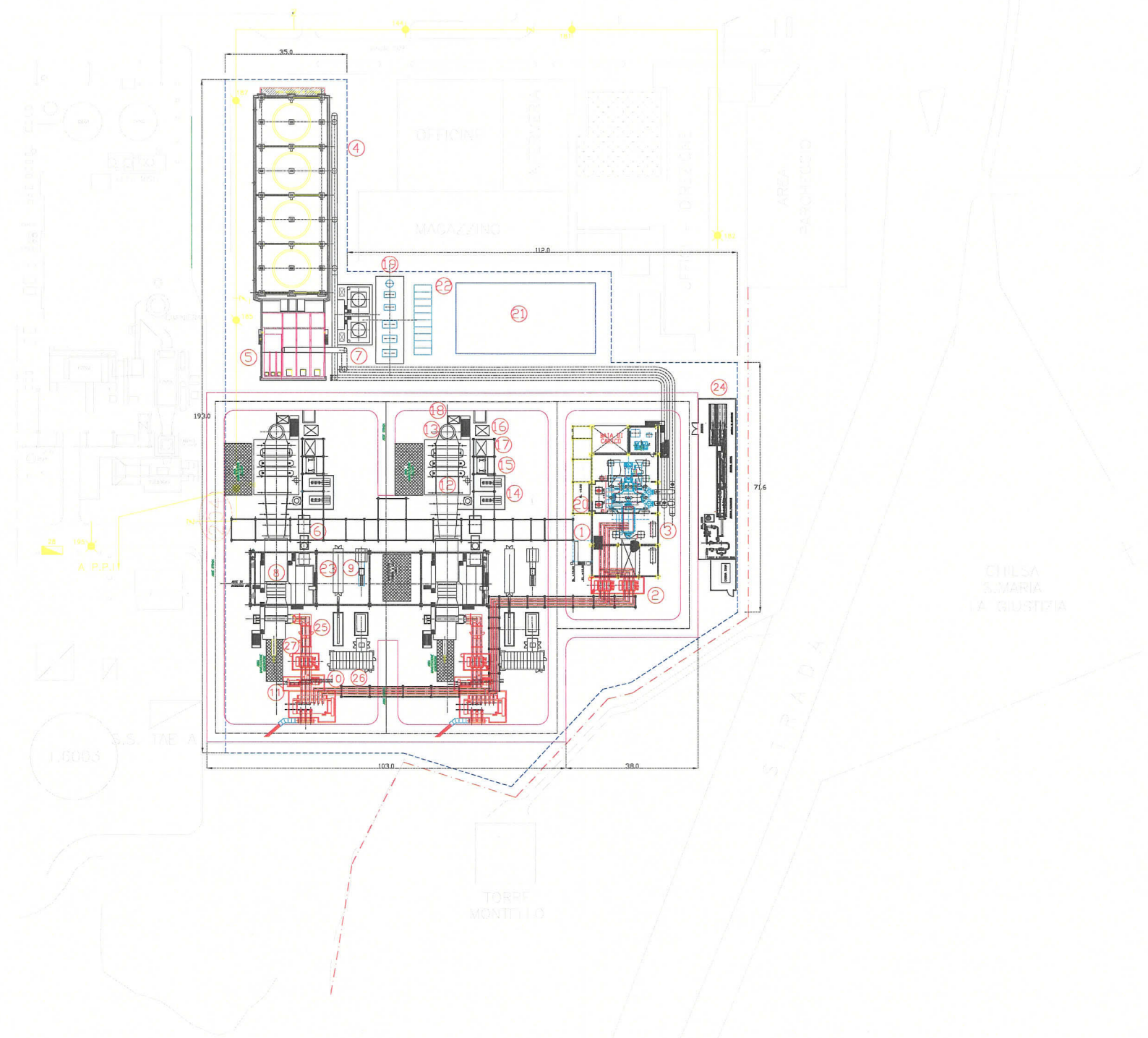
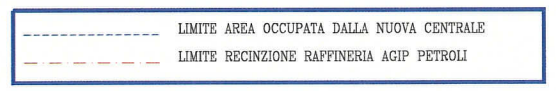
- (A) SOTTOSTAZIONE 150 KV ESISTENTE
- (B) STAZIONE MISURE E RIDUZIONE GAS NATURALE
- (C) AREA DESTINATA AL NUOVO CICLO COMBINATO
- (D) CABINA ELETTRICA SS01 ESISTENTE
- (E) CALDAIE DA DEMOLIRE
- (F) SALA CONTROLLO ESISTENTE
- (G) NUOVA SOTTOSTAZIONE GIS 150KV

10.05.04	L. N.	GARATTI F. GHISINI
21.12.05	ITTI A. CUSMAI M. GHISINI P.	
21.07.03	ITTI A. CUSMAI M. GHISINI P.	
<b>EniPower S.P.A.</b>		Comm. N° ESTARA 001
IMPIANTO: CENTRALE A CICLO COMBINATO DI TARANTO		
PLANIMETRIA GENERALE - DESCRIZIONE INTERVENTI		
<b>Snamprogetti</b>		Scale: 287800 DD-GB-A-62030



ELENCO APPARECCHIATURE  
DESCRIZIONE

- | N. | DESCRIZIONE   |
|----|---|
| 1  | TURBINA A VAPORE                                      |
| 2  | INTERRUTTORI MACCHINA TURBINA VAPORE                  |
| 3  | CONDENSATORE TURBINA A VAPORE                         |
| 4  | TORRE DI RAFFREDDAMENTO                               |
| 5  | STAZIONE DI POMPAGGIO TORRE DI RAFFREDDAMENTO         |
| 6  | VASCA RACCOLTA LAVAGGIO REFLUI COMPRESSORE            |
| 7  | SISTEMA ADDITIVI CHIMICI TORRE DI RAFFREDDAMENTO      |
| 8  | TURBINA A GAS   |
| 9  | SISTEMA DI FILTRAZIONE GAS NATURALE                   |
| 10 | TRASFORMATORE SERVIZI AUSILIARI                       |
| 11 | TRASFORMATORE MT/AT TURBINA A GAS                     |
| 12 | CALDAIA A RECUPERO                                    |
| 13 | CAMINO  |
| 14 | POMPE ALIMENTO CALDAIA                                |
| 15 | POMPE DI RICICLO                                      |
| 16 | SISTEMA ADDITIVI CHIMICI DI CALDAIA                   |
| 17 | SISTEMA DI CAMPIONAMENTO DI CALDAIA                   |
| 18 | SISTEMA DI ANALISI FUMI                               |
| 19 | SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO CIRCUITO SECONDARIO         |
| 20 | POMPE ESTRAZIONE CONDENSATO                           |
| 21 | SALA CONTROLLO / SALA QUADRI COMUNI                   |
| 22 | PARCHEGGIO  |
| 23 | STOCCAGGIO BOMBOLE AZOTO                              |
| 24 | CABINA MISURA E RIDUZIONE GAS NATURALE                |
| 25 | CABINATO AUSILIARI GENERATORE                         |
| 26 | CABINATO QUADRI ELETTRICI / STRUMENTALI TURBINA A GAS |
| 27 | INTERRUTTORE MACCHINA TURBINA A GAS                   |



NOTE:  
 - TUTTE LE ELEVAZIONI SONO RIFERITE ALLA QUOTA IMPIANTO 0.00 CORRISPONDENTE A + 20,0 mt Su L.M.M.  
 - LE QUOTE IN ELEVAZIONE SONO IN mt  
 - LE DIMENSIONI SONO IN mm  
 - - - - - LIMITE PROPRIETA' ENIPOWER  
 - \* - \* - \* RECINZIONE

Revisione	Data	DESCRIZIONE	Elaborato	Verificato	Approvato
2	10.05.06	EMESSO PER LICENZA / AUTORIZZAZIONI	IOTTI A.	CUSMAI M.	GHIDINI P.
1	21.12.05	EMESSO PER LICENZA / AUTORIZZAZIONI	IOTTI A.	CUSMAI M.	GHIDINI P.
0	21.07.03	EMESSO PER LICENZA / AUTORIZZAZIONI	IOTTI A.	CUSMAI M.	GHIDINI P.


EniPower S. P. A. Comm. N° ESTARA 001

IMPIANTO: CENTRALE A CICLO COMBINATO DI TARANTO

PLANIMETRIA IMPIANTO



Snamprogetti Comm. N° 287800 00-GB-B-62031  
 Scala 1:750 Fg. di.



 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>EniPower</b>	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>Snamprogetti</b>	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>		
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )
		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>				

**- SEZIONE 2 -**

**BASI DI PROGETTO**

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

## INDICE

<b>2.1</b>	<b>INFORMAZIONI SUL SITO</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>CONDIZIONI DI PROGETTO</b>	<b>4</b>
2.2.1	Acqua di raffreddamento	4
2.2.2	Acqua industriale	4
2.2.3	Acqua antincendio	4
2.2.4	Acqua potabile	5
2.2.5	Acqua demineralizzata	5
2.2.6	Combustibili	5
2.2.7	Smaltimento effluenti d'impianto	6
2.2.8	Aria per strumenti, servizi ed azoto	6
2.2.9	Generazione e distribuzione dell'energia elettrica	6
<b>2.3</b>	<b>DATI DI PROGETTO</b>	<b>7</b>
2.3.1	Dati ambientali	7
2.3.2	Richieste di vapore dello stabilimento	8
2.3.3	Richieste di energia elettrica della Raffineria	8
2.3.4	Utilities del ciclo combinato	9
2.3.5	Effluenti liquidi dal ciclo combinato	13
<b>2.4</b>	<b>CODICI &amp; STANDARD</b>	<b>14</b>

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

## 2.1 INFORMAZIONI SUL SITO

L'area destinata alla centrale a ciclo combinato è inserita nella Raffineria Eni R&M di Taranto, adiacente alla centrale termica esistente, ed attualmente è destinata ad uso temporaneo di imprese e relativi containers.


Tale area includerà il ciclo combinato, completo del sistema di raffreddamento, la sottostazione elettrica, la sala controllo centralizzata e tutti gli annessi impianti ausiliari.

L'impianto, è costituito approssimativamente dalle seguenti aree:

<b>Descrizione</b>	<b>Lunghezza [m]</b>	<b>Larghezza [m]</b>	<b>Superficie [m<sup>2</sup>]</b>
Centrale a Ciclo Combinato	Min. 120,0 Max. 145,0	Min. 50,0 Max. 145,0	11.000,0
Sala controllo e parcheggi	58,0	43,0	2.494,0
Area sistema di raffreddamento e servizi di centrale	Min. 43,0 Max. 93,0	Min. 18,0 Max. 51,0	3.840,0
Sottostazione elettrica	<b>35,0</b>	<b>17,0</b>	<b>1.375,0</b>
Stazione di misura e riduzione gas	<b>60,0</b>	<b>11,0</b>	<b>750,0</b>

L'opera nel suo complesso (incluso l'area degli edifici operativi di centrale, strade e varie fasce di rispetto necessarie) ricopre una superficie di approssimativamente 20.400 m<sup>2</sup>.

Dettagli sulle caratteristiche ambientali del sito, utili per la progettazione, sono riportati al paragrafo 2.3.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

## 2.2 CONDIZIONI DI PROGETTO

Vengono qui riportate le principali condizioni al contorno, le interconnessioni ed i servizi che interessano l'impianto.

Per una descrizione del processo e la configurazione dei sistemi ausiliari da realizzarsi per la nuova centrale a ciclo combinato si rimanda alla sezione 3.

### 2.2.1 Acqua di raffreddamento

Il raffreddamento del condensatore ad acqua della nuova centrale a ciclo combinato e dei sistemi ausiliari delle macchine e servizi comuni è realizzato mediante un sistema di torri di raffreddamento dedicate (quattro celle operative), del tipo ibrido ad umido/secco, per la descrizione delle quali si rimanda alla sezione 3.

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

Le proprietà fisiche e chimiche dell'acqua mare e le condizioni di consegna sono specificate al paragrafo 2.3.



### 2.2.2 Acqua industriale

Le proprietà fisiche e chimiche dell'acqua industriale e le condizioni di consegna sono specificate al paragrafo 2.3.

### 2.2.3 Acqua antincendio

Per gli impianti che rientrano nell'area della nuova centrale, il servizio antincendio realizzato con la rete acqua mare, sarà fornito dalla Raffineria Eni R&M mediante la realizzazione di un nuovo anello, la cui descrizione viene rimandata alla sezione 3.

Le condizioni di distribuzione dell'acqua antincendio sono quelle indicate al paragrafo 2.3.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>5</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

#### **2.2.4 Acqua potabile**

Le proprietà fisiche e chimiche dell'acqua potabile e le condizioni di consegna sono specificate al paragrafo 2.3.

#### **2.2.5 Acqua demineralizzata**

La fornitura del quantitativo di acqua demineralizzata, necessario per il reintegro degli spurghi caldaia del nuovo ciclo combinato e dell'esportazione del vapore alla Raffineria, verrà assicurata dall'impianto di demineralizzazione esistente della centrale EniPower, che garantirà la fornitura di acqua demineralizzata di qualità e quantità idonee per l'impiego nel nuovo ciclo combinato.

Le condizioni di fornitura impianto sono specificate al paragrafo 2.3.

#### **2.2.6 Combustibili**

Il gas naturale, combustibile che alimenta le turbine a gas (il cui consumo medio orario riferito a 15 °C è stimato pari a circa 44.000 Sm<sup>3</sup>/h), sarà reso disponibile da Snam Rete Gas ai limiti di batteria della centrale alle condizioni specificate al paragrafo 2.3.


La nuova connessione sarà dimensionata per una portata futura di circa 60.000 Sm<sup>3</sup>/h, per soddisfare un'eventuale alimentazione con gas naturale della turbina a gas esistente TG5-P7501 e delle caldaie F7503 (per la post-combustione) e F-7502 in casi di indisponibilità di gas di Raffineria.

Il punto di connessione al nuovo gasdotto che è in corso di autorizzazione da parte di Snam Rete Gas sarà in corrispondenza della recinzione della Raffineria in area centrale.

Una stazione di misura fiscale della portata verrà installata entro l'area dello Stabilimento.

Il collettore di alimentazione dalla rete gas è di 1<sup>a</sup> Specie sufficiente a garantire la minima pressione di alimentazione necessaria per le turbine a gas.

Il sistema di alimentazione del gas naturale agli impianti esistenti è costituito da una tubazione fuori terra su rack, derivata dal sistema di alimentazione del nuovo ciclo combinato, e da un impianto di riduzione posto in prossimità del TG5-P7501.

 <b>Eni</b> G R O U P EniPower	 <b>Eni</b> G R O U P Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

Dall'impianto di riduzione il gas naturale viene inviato al TG5-P7501 (alla pressione di circa 22 bar), alla caldaia F7503 per la post-combustione (alla pressione di circa 5 bar) e alla caldaia F7502 (alla pressione di circa 5 bar).

### **2.2.7 Smaltimento effluenti d'impianto**

Nella filosofia del progetto si è inteso minimizzare l'entità degli effluenti dell'impianto, ai fini di minimizzare l'impatto ambientale.

Una descrizione dettagliata di tutte le correnti effluenti è riportata nella sezione 3.

### **2.2.8 Aria per strumenti, servizi ed azoto**



La centrale a ciclo combinato sarà alimentata dalla rete di aria servizi ed aria strumenti della centrale EniPower (consumo stimato di aria pari a 800 Nm<sup>3</sup>/h).

La richiesta di azoto per servizi e manutenzione, non essendo disponibile dalla centrale EniPower, sarà garantita da un package di bombole di azoto o sistema di stoccaggio con vaporizzazione.

### **2.2.9 Generazione e distribuzione dell'energia elettrica**

Una parte della potenza elettrica generata dal ciclo combinato (circa 240 MW<sub>e</sub> in condizioni ISO a piena condensazione) verrà esportata a 150 kV sulla rete di trasmissione nazionale tramite un nuovo elettrodotto, per la cui descrizione si rimanda alla sezione 6.

Il punto di connessione alla rete nazionale a 150 kV sarà realizzato sulla linea Taranto Nord - C.P. Palagiano, circa 10 km in direzione nord rispetto al nuovo impianto.

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
		<b>4</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

## 2.3 DATI DI PROGETTO

### 2.3.1 Dati ambientali

Nel seguito sono riportate le condizioni ambientali di progetto del nuovo impianto ricavate dall'Osservatorio Meteorologico e Geofisico di Taranto per il periodo tra 1999 e 2002.

Temperatura Massima Registrata	°C	+40
Temperatura Massima	°C	+35
Temperatura Minima	°C	0
Temperatura Minima Registrata	°C	-2
Temperatura Media	°C	+15
Elevazione (s.l.m.)	m	+20
Pressione ambiente Normale	mbar	1.015
Pressione ambiente Massima	mbar	1.036
Pressione ambiente Minima	mbar	993
Umidità Massima	%	98
Umidità Media	%	62
Umidità Minima	%	16
Velocità del vento (Progetto)	m/s	33,3
Massima piovosità annua	mm	400
Massima piovosità giornaliera	mm/giorno	200
Massima piovosità oraria	mm/h	60
Carico da neve (Progetto)	kg/m <sup>2</sup>	in accordo al DM-1/96
Zona sismica		Livello 3 (zona 3) Riferimento Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri No. 3274 del 20 marzo 2003

 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

### 2.3.2 Richieste di vapore dello stabilimento

Il nuovo ciclo combinato sarà in grado di fornire vapore ed energia elettrica alla Raffineria; le caratteristiche dei vettori energetici, resi disponibili ai limiti di batteria dello stabilimento (vapore ed energia elettrica) o restituiti da questo, sono di seguito riportate:

#### VAPORE DI MEDIA PRESSIONE

Portata (media / massima): **94,20 t/h / 150,00 t/h**

Pressione (min. / nor. / max. / des.): 14,0 bara / 14,8 bara / 15,3 bara / 17,0 bara

Temperatura (min. / nor. / max. / des.): 300°C / 322°C / 340°C / 370 °C

#### VAPORE DI BASSA PRESSIONE

Portata (media / massima): **38,80 t/h / 60,00 t/h**

Pressione (min. / nor. / max. / des.): 4,0 bara / 4,5 bara / 5,0 bara / 7,0 bara

Temperatura (min. / nor. / max. / des.): 210°C / 235°C / 250°C / 270 °C

La Raffineria richiede anche vapore di alta pressione che viene fornito, nel nuovo assetto di impianto, dalla caldaia a recupero della turbina a gas esistente che rimane in esercizio e che può essere derivato, come back up, anche dal nuovo ciclo combinato per garantire una maggiore affidabilità di fornitura.

#### VAPORE DI ALTA PRESSIONE

Portata (media / massima): **0,00 t/h / 40,00 t/h**

Pressione (min. / nor. / max. / des.): 58,5 bara / 60,0 bara / 62,0 bara / 67,0 bara

Temperatura (min. / nor. / max. / des.): 450°C / 475°C / 490°C / 510°C

La Raffineria Eni R&M restituirà al ciclo combinato un parziale recupero di condense di Raffineria ed un'integrazione di acqua dissalata proveniente dal riutilizzo di parte dello scarico dal TAE, che saranno utilizzate per la produzione di acqua demineralizzata.

### 2.3.3 Richieste di energia elettrica della Raffineria



#### ENERGIA ELETTRICA

Consumi medi Raffineria (MW<sub>e</sub>): 70,0

Tensione (kV): 20,0 +/- 10%

Frequenza (Hz): 50,0 +/- 2%





 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
		<b>4</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

### 2.3.4 Utilities del ciclo combinato

<u>Gas naturale (tipico)</u>		
➤ Metano	%vol	86,41
➤ Etano	%vol	6,41
➤ Propano	%vol	1,60
➤ Iso-butano	%vol	0,24
➤ N-butano	%vol	0,35
➤ Iso-pentano	%vol	0,07
➤ N-pentano	%vol	0,07
➤ Esano	%vol	0,08
➤ Biossido di carbonio	%vol	0,23
➤ Azoto	%vol	4,46
➤ Elio	%vol	0,1
Potere Calorifico Inferiore	kJ/Sm <sup>3</sup>	35.569
Peso Molecolare	kg/kmol	18,36
Pressione Minima	bar(g)	31,0
Temperatura	°C	15
Portata	Sm <sup>3</sup> /h	44.000 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Consumo medio gas naturale a 15°C per due gruppi alimentati a gas naturale.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>		
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)
		<b>4</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>				


<u>Acqua mare per reintegro torre</u>		
Pressione (normale / massima / progetto)	bar (g)	2,0 / 3,0 / 6,0
Temperatura (normale / massima / progetto)	°C	15 / 29 / 60
Portata (normale / massima)	m <sup>3</sup> /h	750 / 1.100
<b>Composizione media</b>		
➤ Ph		7,42
➤ Calcio Ca	mg/l	521,0
➤ Magnesio Mg	mg/l	1.458,0
➤ Sodio Na	mg/l	10.000,0
➤ Potassio K	mg/l	510,0
➤ Azoto ammoniacale NH <sub>4</sub>	mg/l	< 0,1
➤ Nitrati NO <sub>3</sub>	mg/l	2,2
➤ B.O.C. (come O <sub>2</sub> )	mg/l	Assente
➤ Fosforo PO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	< 0,1
➤ Solfuri S <sup>2-</sup>	mg/l	0,16
➤ H <sub>2</sub> S	mg/l	0,04
➤ Cloruri	mg/l	22.338
➤ Solfati SO <sub>4</sub>	mg/l	2.617
➤ Alcalinità M	mg/l	91,5
➤ Alcalinità P	mg/l	24,0
➤ Conducibilità a 20°C	μS/cm	58.300,0
➤ Solidi Totali Disciolti	mg/l	40.810,0
➤ Fluoruri F	mg/l	1,0

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>11</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

➤ Silice SiO <sub>2</sub>	mg/l	0,5
➤ Solidi Sospesi Totali	mg/l	27,6
➤ Torbidità	NTU	< 0,01
➤ Ferro Totale Fe	mg/l	0,01
➤ Rame Cu	mg/l	0,08
➤ Manganese Mn	mg/l	0,01
➤ Oli Minerali	mg/l	< 1,0

<u>Acqua antincendio (acqua mare)</u>		
Pressione (normale / massima / progetto)	bar (g)	2,0 / 12,0 / 15,0
Temperatura (normale / massima / progetto)	°C	15 / 29 / 60
Portata (normale / massima)	m <sup>3</sup> /h	0 / 350,0
Disponibile in emergenza		Si

<u>Acqua raffreddamento ausiliari</u>		
Tipo	Circuito chiuso con acqua trattata	
Pressione (normale / progetto)	bar (g)	3,5 / 6,0
Temperatura (in condizioni ISO)	°C	20 / 28
Portata	m <sup>3</sup> /h	1.600,0



 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

<u>Acqua demineralizzata</u>		
Pressione (normale / progetto)	bar (g)	19,0 / 35,0
Temperatura (normale / massima / progetto)	°C	40 / 45 / 60
Portata (media annua / massima)	m <sup>3</sup> /h	170 / 210
pH		7,0
Durezza (come CaCO <sub>3</sub> )		0
Conducibilità	µS/cm	< 0,15
Silicati (come SiO <sub>2</sub> )	mg/kg	0,02

<u>Acqua potabile (di pozzo)</u>		
Pressione (normale / progetto)	bar (g)	3,0 / 6,0
Temperatura (normale / progetto)	°C	15 / 60
Portata massima	t/h	5,0

		<u>Aria servizi</u>	<u>Aria strumenti</u>	<u>Azoto</u> <sup>(1)</sup>
Pressione Progetto	bar (g)			10,0
Pressione Normale	bar (g)	5,5	5,5	5,5
Pressione Minima	bar (g)	4,0	4,0	4,0
Portata	Nm <sup>3</sup> /h	200	800	-
Punto di rugiada (@ 6 barg)	°C		- 20	-
Disponibile in emergenza		Si	Si	Si

<sup>(1)</sup> Disponibile in pacchi di bombole

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>13</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					



<u>Potenza elettrica per ausiliari</u>	
Media tensione	6.000±5%V - 50±1Hz - 3 fasi
Bassa tensione	400±10%V - 50±1Hz - 3 fasi
Luce	230±10%V - 50±1Hz
Corrente continua	110±10%V oppure 220±10%V

### 2.3.5 Effluenti liquidi dal ciclo combinato

<u>Scarico spurgo di torre</u>		
Pressione	bar (g)	1,0
Temperatura (normale / massima)	°C	25 / 35
Portata	m <sup>3</sup> /h	600 / 850

<u>Scarico spurgo di caldaia</u>		
Pressione	bar (g)	1,0
Temperatura (normale / massima)	°C	25 / 35
Portata (normale / massima)	m <sup>3</sup> /h	2,3 / 70,0 <sup>(1)</sup>



<sup>(1)</sup> Portata massima per spurgo intermittente dopo attemperamento con acqua mare

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					



## 2.4 CODICI & STANDARD

La realizzazione del progetto sarà in accordo con i codici e gli standard riportati di seguito e comunque con le Leggi Nazionali e Locali in vigore.

- Turbine a gas
  - Standard del costruttore
  - Legge italiana
  - Normative CEI applicabili (per la parte elettrica)
- Turbine a vapore
  - Standard del costruttore
  - Legge italiana
  - Normative CEI applicabili (per la parte elettrica).
  - ASME sez. VIII, IX, I e V
  - VGB
- Generatori di vapore a recupero
  - Legge italiana - PED
  - ASME (PTC 4.4 come Performance Test Code)
  - UNI (per i materiali)
  - ASTM (per i materiali)
  - VGB
- Generatori di vapore ausiliari
  - Legge italiana - PED
  - UNI (per i materiali)
  - ASTM (per i materiali)
  - VGB

 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

- Condensatori
  - Prescrizioni HEI
- Pompe
  - Standard del costruttore
  - Legge italiana
- Serbatoi e scambiatori di calore in pressione
  - Legge italiana - PED
  - TEMA (per gli scambiatori)
  - UNI (per i materiali)
  - ASTM (per i materiali)
- Apparecchiature di strumentazione e controllo
  - CEI / CENELEC
  - ISA
  - ISO
  - API
  - ASME / PED
  - UNI
- Apparecchiature elettriche
  - Norme CEI
  - Raccomandazioni CENELEC
  - Regole Tecniche di Connessione RTN
- Tubazioni
  - ASME
  - ASTM
  - Legge italiana – PED

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>4</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 2</b>					

- Opere civili e strutture portanti

- Legge italiana - UNI
- ASTM (dove non coperto da UNI)

- Antincendio

- Legge italiana (D.M. 20 dicembre 1982, D.M. 6 giugno 1992 e tutte le altre leggi applicabili)
- NFC (National Fire Code)
- Prescrizioni dei Vigili del Fuoco italiani

- Emissioni



- Prescrizioni della legge italiana (nazionali ed eventualmente locali)



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



**- SEZIONE 3 -**

## DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

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

## INDICE

<b>3.1.</b>	<b>GENERALE</b>	<b>3</b>
<b>3.2.</b>	<b>APPARECCHIATURE PRINCIPALI DEL CICLO COMBINATO</b>	<b>4</b>
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
<b>3.3.</b>	<b>SISTEMI AUSILIARI DEL CICLO COMBINATO</b>	<b>13</b>
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	20
3.3.8	Sistema vapore ausiliario	22
3.3.9	Sistema azoto di inertizzazione	22
<b>3.4.</b>	<b>SISTEMA ELETTRICO DEL CICLO COMBINATO</b>	<b>23</b>
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
<b>3.5.</b>	<b>CONSUMI E RILASCI</b>	<b>40</b>
3.5.1	Consumi	40
3.5.2	Rilasci	42
<b>3.6.</b>	<b>PRESTAZIONI DEL CICLO COMBINATO</b>	<b>54</b>
<b>3.7.</b>	<b>SCHEMI E P&amp;ID</b>	<b>55</b>

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

### 3.1. GENERALE



Il ciclo combinato è costituito principalmente dalle seguenti apparecchiature:

- Nr. 2 turbine a gas da circa 75 MW<sub>e</sub>;
- Nr. 2 caldaie a recupero a tre livelli di pressione, con risurriscaldatore e degasatore integrato;
- Nr. 1 turbina a vapore da circa 90 MW<sub>e</sub> 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).

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

## 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.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>5</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

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 CO<sub>2</sub>
- 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

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

### 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 risurriscaldatore, 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 risurriscaldatore 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.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>		
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )
		<b>3</b>	<b>7</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>				

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).

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>8</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

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.



 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
		<b>3</b>	<b>9</b>	<b>55</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

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

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 surriscaldato 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,

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

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.


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

### 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.

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

### 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 m<sup>3</sup>/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.

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

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 m<sup>3</sup>/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.

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

### 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

 Eni GROUP EniPower	 Eni GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
		<b>3</b>	<b>16</b>	<b>55</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

adeguate per soddisfare alle necessità dell'impianto (riferimento P&ID 00-GD-B-90192).

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  $< 0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

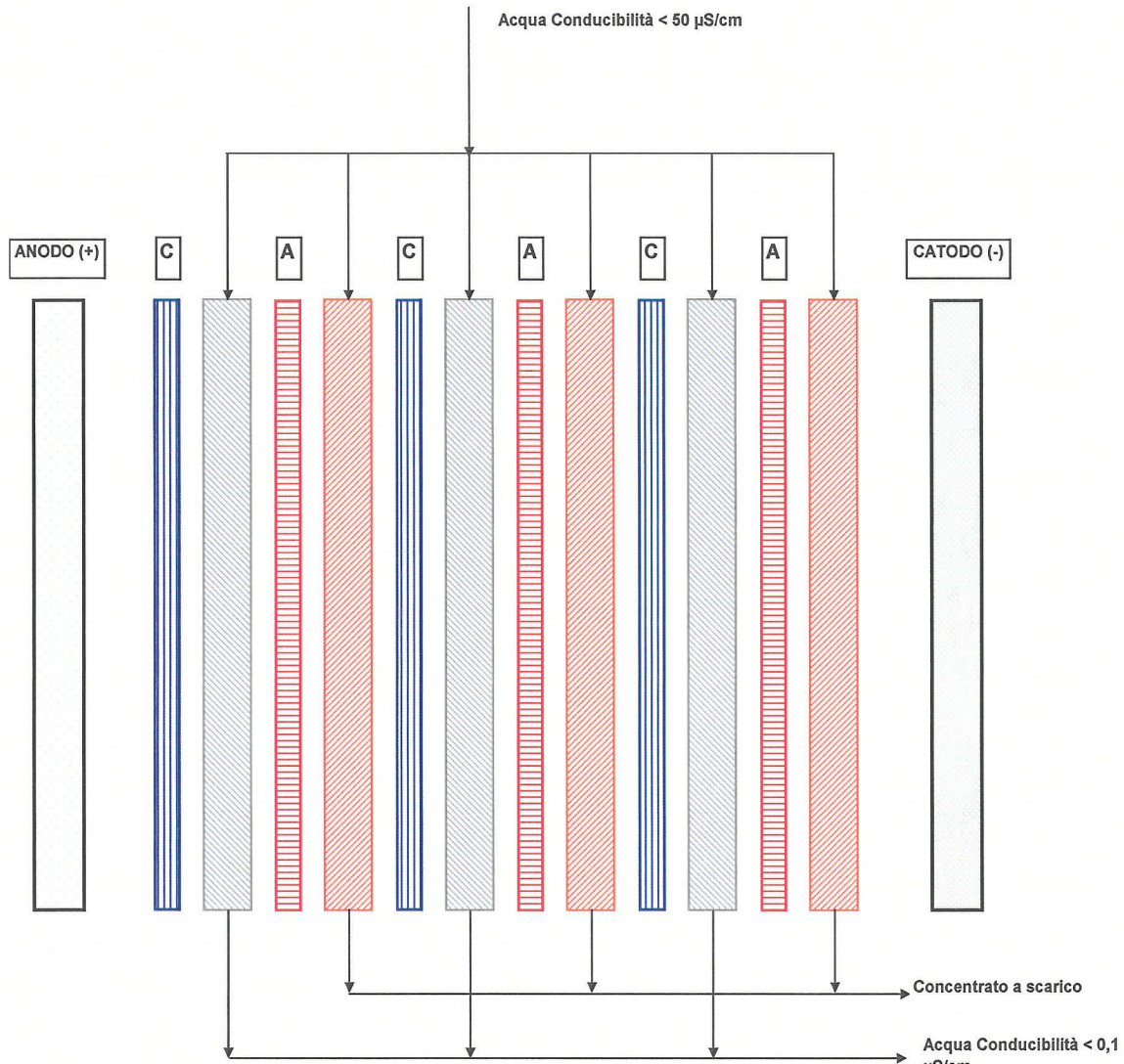
I moduli EDI sono costituiti da celle in parallelo comprese fra un catodo e un anodo dove si alternano membrane permeabili agli anioni e membrane permeabili ai cationi. Si creano così zone di diluizione comprese fra la membrana anionica affacciata all'anodo e la cationica affacciata al catodo (arancione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



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



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

FIGURA 1



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.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
		<b>3</b>	<b>18</b>	<b>55</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

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

L'acqua in uscita dall'EDI è alimentata al serbatoio di stoccaggio acqua ad elevata purezza T-5235 e da questo inviata alle utenze critiche di Raffineria 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**

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

- acque oleose;

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

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

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

### 3.3.7 Sistema antincendio

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 m<sup>3</sup>/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 CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub>) 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

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

riparazione e lasciando così la rimanente porzione di rete perfettamente operativa.

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 CO<sub>2</sub>; il sistema di rilevamento viene realizzato tramite rilevatori di fumo e/o termici e da un sistema di rivelazione fiamma.

 Eni GROUP EniPower	 Eni GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>22</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

- Sala Controllo

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 CO<sub>2</sub> 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 GROUP EniPower	 Eni GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>23</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

### 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);

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

- 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;



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

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

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

- 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 <sub>n</sub> (kV)	Δ U <sub>n</sub> (%)	f <sub>n</sub> (Hz)	Δ f <sub>n</sub> (%)
▪ 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.

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

- 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.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>29</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

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.

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

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;

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>31</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

- Terna di trasformatori di corrente a quattro nuclei secondari di misura e protezione;
- Interruttore con camere di interruzione in SF6;
- Sezionatore di linea o controsbarre 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

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

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.

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.



 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>33</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

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

- 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

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

saranno dotati di partenze equipaggiate con interruttori automatici di tipo scatolato.



- 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:
  - Apparatì 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.

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

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.

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 diagrammale (trend);

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  <b>EniPower</b>	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  <b>Snamprogetti</b>	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>36</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

- Comandi di tutte le apparecchiature controllate;
- Comandi di sincronizzazione;
- 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,

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

linee saranno in generale a microprocessore, del tipo multifunzione programmabile.

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.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>38</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

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 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.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
		<b>3</b>	<b>39</b>	<b>55</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

- 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:

- 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.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>40</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

### 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 m<sup>2</sup>.

##### 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 m<sup>3</sup>/h di cui 366,4 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/h di cui 133,0 m<sup>3</sup>/h per reintegro dell'esportazione di vapore in assetto cogenerativo e circa 14 m<sup>3</sup>/h per compensare le



 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>41</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

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 m<sup>3</sup>/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 Sm<sup>3</sup>/h.

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

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 <sup>(1)</sup> :	81,0	kg/h
Disperdente:	3,5	kg/h

<sup>(1)</sup> 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

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

### 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 <sub>2</sub> : 3,72 %vol N <sub>2</sub> : 74,68 %vol Ar: 0,90 %vol O <sub>2</sub> : 12,89 %vol H <sub>2</sub> O: 7,81 %vol	NO <sub>x</sub> : ≤ 40 mg/Nm <sup>3</sup> CO: ≤ 30 mg/Nm <sup>3</sup>	753,0 (595.500 Nm <sup>3</sup> /h)	NO <sub>x</sub> : 25,60 <sup>(2)</sup> CO: 19,30	90-110
2	32-ME-007	Camino CCGT Φ Bocca: 3.5 m Altezza: 60 m	Fumi scarico CCGT CO <sub>2</sub> : 3,72 %vol N <sub>2</sub> : 74,68 %vol Ar: 0,90 %vol O <sub>2</sub> : 12,89 %vol H <sub>2</sub> O: 7,81 %vol	NO <sub>x</sub> : ≤ 40 mg/Nm <sup>3</sup> CO: ≤ 30 mg/Nm <sup>3</sup>	753,0 (595.500 Nm <sup>3</sup> /h)	NO <sub>x</sub> : 25,60 <sup>(2)</sup> CO: 19,30	90-110

<sup>(1)</sup> riferiti ai fumi secchi con contenuto di O<sub>2</sub> = 15%vol

<sup>(2)</sup> espressi come NO<sub>2</sub>



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

➤ 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 <sub>2</sub> : 79.0%vol O <sub>2</sub> : 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%.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>				
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )	
		<b>3</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>	

### 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 <sub>2</sub> < 1 ppm PO <sub>4</sub> < 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 <sub>2</sub> < 1 ppm PO <sub>4</sub> < 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).

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

➤ **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 /		Portata Nor. / Max. (t/h)	Temp. °C
			Composizione tipica			
3	60-PK-001	Torre di raffreddamento	Acqua di torre (rapporto di concentrazione 1.3)		282 / 1000	< 35
			Conducibilità <span style="float: right;">μS/cm</span>			
			Ca <sup>++</sup>	677 mg/l		
			Mg <sup>++</sup>	1.895 mg/l		
			Na <sup>+</sup>	13.000 mg/l		
			K <sup>+</sup>	663 mg/l		
			Fe	0,01 mg/l		
			Mn	0,01 mg/l		
			SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	2.817 mg/l		
			NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	2.87 mg/l		
			Cl <sup>-</sup>	29.040 mg/l		
			TTS	35.88 mg/l		
			TDS	53.053 mg/l		

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

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>47</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

➤ **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 fogne 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 contenute in vasche con rivestimento antiacido per evacuazione mediante bonza.

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

	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 GROUP EniPower	 Eni GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>49</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

- ⇒ **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

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>50</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

⇒ **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

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>51</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

⇒ **60-PK-001 – POS. 4 - Torre di raffreddamento wet-dry**, da circa 16.000 m<sup>3</sup>/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

 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>52</b>	<b>55</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 3</b>					

⇒ **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

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

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

### 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

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

### 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

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>EniPower</b>	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>Snamprogetti</b>	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.4</b>					

- SEZIONE 4 -

## ELENCO APPARECCHIATURE



Snamprogetti	CLIENTE <b>EniPower</b>	COMMESSA 287800	UNITA' 00
	LOCALITA' TARANTO	SPC.N. 00-MA-E-90001	
	PROGETTO / IMPIANTO CENTRALE A CICLO COMBINATO	Fg. 1 di 23	Rev. 0 1 2

## ELENCO APPARECCHIATURE

2	Revisione per autorizzazioni	lotti	Cusmai	Ghidini	06-06-06
1	Revisione per modifiche configurazione ciclo termico	lotti	Cusmai	Ghidini	21-12-05
0	Emissione per autorizzazioni	lotti	Cusmai	Ghidini	7-05-03
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 2 di 23	Rev.			
	0	1	2	

**INDICE**

<b>UNITA' 00:</b>	<b>GENERALE E SISTEMI COMUNI</b>
<b>UNITA' 10:</b>	<b>SISTEMA TURBINE A GAS</b>
<b>UNITA' 20:</b>	<b>SISTEMA TURBINA A VAPORE</b>
<b>UNITA' 30:</b>	<b>SISTEMA CALDAIE A RECUPERO</b>
<b>UNITA' 40:</b>	<b>SISTEMA TRATTAMENTO SCARICHI</b>
<b>UNITA' 50:</b>	<b>SISTEMA ANTINCENDIO</b>
<b>UNITA' 60:</b>	<b>SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO</b>
<b>UNITA' 70:</b>	<b>SISTEMA GAS NATURALE E GAS DI RAFFINERIA</b>
<b>UNITA' 80:</b>	<b>SISTEMA ARIA SERVIZI E STRUMENTI E SISTEMA AZOTO</b>
<b>UNITA' 90:</b>	<b>SISTEMA ACQUA DEMINERALIZZATA, INDUSTRIALE</b>

COMMESSA 283700	UNITA' 00									
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>										
Fg. 3 di 23	Rev.									
	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	0	1	2						
0	1	2								

**UNITA' 00:           Generale e sistemi comuni**

*Sistema Recupero Condense*

- 00-S-001           Serbatoio raccolta condensato
- 00-P-001A        Pompa recupero condensato
- 00-MP-001A      Motore in C.A. per pompa recupero condensato
- 00-P-001B        Pompa recupero condensato
- 00-MP-001B      Motore in C.A. per pompa recupero condensato
- 00-EC-001        Condensatore vapore di flash

*Sistemi HVAC Edifici*

- 00-PK-001        HVAC Fabbricati

COMMESSA 283700	UNITA' 00
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>	
Fg. 4 di 23	Rev.
	0 1 2

**UNITA' 10: Unità Turbina a Gas**  
 10-MT-101 Carroponte per manutenzione turbina a gas  
 10-MMT-101 Motore in C.A. per Carroponte per manutenzione turbina a gas

**UNITA' 11: Turbina a Gas**  
 11-TG-001 Turbina a gas (turbomacchina)  
 11-ME-001 Riduttore

*Sistema Olio di Lubrificazione*

11-S-001 Cassa olio lubrificazione  
 11-P-001A Pompa principale olio lubrificante elettrica  
 11-MP-001A Motore in C.A. per pompa principale olio lubrificante  
 11-P-001B Pompa ausiliaria olio lubrificante  
 11-MP-001B Motore in C.A. per pompa ausiliaria olio lubrificante  
 11-P-002 Pompa di emergenza olio lubrificante  
 11-MP-002 Motore in C.C. per pompa di emergenza olio lubrificante  
 11-E-001A Refrigeranti olio a piastre  
 11-E-001B Refrigeranti olio a piastre  
 11-MS-001A Filtro olio lubrificazione  
 11-MS-001B Filtro olio lubrificazione  
 11-MS-002 Filtro olio per unità di separazione olio  
 11-ME-002A Ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio  
 11-MME-002A Motore in C.A. per ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio  
 11-ME-002B Ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio  
 11-MME-002B Motore in C.A. per ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio  
 11-EH-001A Scaldiglia serbatoio olio di lubrificazione  
 11-EH-001B Scaldiglia serbatoio olio di lubrificazione

*Sistema Olio di Controllo (Olio Idraulico)*

11-P-003A Pompa principale olio idraulico  
 11-MP-003A Motore per pompa principale olio idraulico  
 11-P-003B Pompa ausiliaria olio idraulico  
 11-MP-003B Motore per pompa ausiliaria olio idraulico  
 11-MS-003A Filtro olio idraulico  
 11-MS-003B Filtro olio idraulico  
 11-V-001A Accumulatore olio caricato a gas  
 11-V-001B Accumulatore olio caricato a gas

*Sistema gas combustibile (metano)*

11-MS-004 Filtro gas (fine)  
 11-ME-003A Ventilatore cabinato skid gas naturale

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 5 di 23	Rev.			
	0	1	2	

11-MME-003A	Motore in C.A. per ventilatore cabinato skid gas naturale
11-ME-003B	Ventilatore cabinato skid gas naturale
11-MME-003B	Motore in C.A. per ventilatore cabinato skid gas naturale
11-S-002	Serbatoio raccolta drenaggi

*Sistema aspirazione aria*

11-MS-005	Filtro di aspirazione
11-ME-004	Silenziatore
11-ME-005	Sistema antighiaccio
11-ME-006	Serranda
11-MME-006	Motore in C.A. per Serranda

*Sistema scarico turbina a gas*

11-ME-007A	Ventilatore cassa scarico TG
11-MME-007A	Motore in C.A. per Ventilatore cassa scarico TG
11-ME-007B	Ventilatore Ventilatore cassa scarico TG
11-MME-007B	Motore in C.A. per Ventilatore cassa scarico TG

*Sistema di lavaggio compressore ON-Line*

11-S-003	Serbatoio di stoccaggio acqua demineralizzata di lavaggio compressore
11-MS-006	Filtro scarico acqua

*Sistema di lavaggio compressore OFF-Line*

11-MS-007	Filtro acqua in ingresso a pompa
11-S-004	Serbatoio di stoccaggio acqua demineralizzata di lavaggio compressore
11-S-005	Serbatoio di stoccaggio acqua demineralizzata / detergente ↓
11-S-006	Vasca di raccolta reflui di lavaggio
11-EH-002	Scaldiglia serbatoio di stoccaggio acqua demineralizzata
11-P-004	Pompa di lavaggio compressore
11-MP-004	Motore in C.A. per pompa di lavaggio compressore
11-ME-008	Eiettore per detergente

*Cabinato turbina a gas*

11-ME-009A	Ventilatore cabinato TG
11-MME-009A	Motore in C.A. per ventilatore cabinato TG
11-ME-009B	Ventilatore cabinato TG
11-MME-009B	Motore in C.A. per ventilatore cabinato TG
11-EH-003A	Scaldiglia cabinato TG
11-EH-003B	Scaldiglia cabinato TG

*Sistema rotazione turbina*

11-ME-011	Viratore
-----------	----------

COMMESSA 283700	UNITA' 00							
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>								
Fg. 6 di 23	Rev.							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 15px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	0	1	2				
0	1	2						

11-MME-011 Motore in C.A. per viratore

*Sistema antincendio*

11-ME-012 Sistema automatico antincendio a CO<sub>2</sub>

**Sezione generatore elettrico**

11-GG-001 *Generatore turbina a gas (macchina)*

*Sistema di raffreddamento generatore turbina a gas*

11-E-002A Refrigerante aria

11-E-002B Refrigerante aria

*Riscaldamento e ventilazioneabinato generatore turbina a gas*

11-EH-004A Scaldiglia cabinato GG

11-EH-004B Scaldiglia cabinato GG

11-ME-013A Ventilatore cabinato GG

11-MME-013A Motore in C.A. per ventilatore cabinato GG

11-ME-013B Ventilatore cabinato GG

\_\_\_\_\_ 11-MME-013B Motore in C.A. per ventilatore cabinato GG

**Carriponte turbina a gas**

11-MT-101 Paranco per manutenzione filtro aria turbina a gas

11-MMT-101 Motore in C.A. per paranco per manutenzione filtro aria turbina a gas

COMMESSA 283700	UNITA' 00									
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>										
Fg. 7 di 23	Rev.									
	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	0	1	2						
0	1	2								

<b>UNITA' 12:</b>	<b>Turbina a Gas</b>
12-TG-001	Turbina a gas (turbomacchina)
12-ME-001	Riduttore

*Sistema Olio di Lubrificazione*

12-S-001	Cassa olio lubrificazione
12-P-001A	Pompa principale olio lubrificante elettrica
12-MP-001A	Motore in C.A. per pompa principale olio lubrificante
12-P-001B	Pompa ausiliaria olio lubrificante
12-MP-001B	Motore in C.A. per pompa ausiliaria olio lubrificante
12-P-002	Pompa di emergenza olio lubrificante
12-MP-002	Motore in C.C. per pompa di emergenza olio lubrificante
12-E-001A	Refrigeranti olio a piastre
12-E-001B	Refrigeranti olio a piastre
12-MS-001A	Filtro olio lubrificazione
12-MS-001B	Filtro olio lubrificazione
12-MS-002	Filtro olio per unità di separazione olio
12-ME-002A	Ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio
12-MME-002A	Motore in C.A. per ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio
12-ME-002B	Ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio
12-MME-002B	Motore in C.A. per ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio
12-EH-001A	Scaldiglia serbatoio olio di lubrificazione
12-EH-001B	Scaldiglia serbatoio olio di lubrificazione

*Sistema Olio di Controllo (Olio Idraulico)*

12-P-003A	Pompa principale olio idraulico
12-MP-003A	Motore per pompa principale olio idraulico
12-P-003B	Pompa ausiliaria olio idraulico
12-MP-003B	Motore per pompa ausiliaria olio idraulico
12-MS-003A	Filtro olio idraulico
12-MS-003B	Filtro olio idraulico
12-V-001A	Accumulatore olio caricato a gas
12-V-001B	Accumulatore olio caricato a gas

*Sistema gas combustibile (metano)*

12-MS-004	Filtro gas (fine)
12-ME-003A	Ventilatore cabinato skid gas naturale
12-MME-003A	Motore in C.A. per ventilatore cabinato skid gas naturale
12-ME-003B	Ventilatore cabinato skid gas naturale
12-MME-003B	Motore in C.A. per ventilatore cabinato skid gas naturale
12-S-002	Serbatoio raccolta drenaggi

COMMESSA 283700	UNITA' 00
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>	
Fg. 8 di 23	Rev.
	0 1 2

*Sistema aspirazione aria*

12-MS-005	Filtro di aspirazione
12-ME-004	Silenziatore
12-ME-005	Sistema antighiaccio
12-ME-006	Serranda
12-MME-006	Motore in C.A. per Serranda

*Sistema scarico turbina a gas*

12-ME-007A	Ventilatore cassa scarico TG
12-MME-007A	Motore in C.A. per Ventilatore cassa scarico TG
12-ME-007B	Ventilatore Ventilatore cassa scarico TG
12-MME-007B	Motore in C.A. per Ventilatore cassa scarico TG

*Sistema di lavaggio compressore ON-Line*

12-S-003	Serbatoio di stoccaggio acqua demineralizzata di lavaggio compressore
12-MS-006	Filtro scarico acqua

*Sistema di lavaggio compressore OFF-Line*

12-MS-007	Filtro acqua in ingresso a pompa
12-S-004	Serbatoio di stoccaggio acqua demineralizzata di lavaggio compressore
12-S-005	Serbatoio di stoccaggio acqua demineralizzata / detergente ↓
12-S-006	Vasca di raccolta reflui di lavaggio
12-EH-002	Scaldiglia serbatoio di stoccaggio acqua demineralizzata
12-P-004	Pompa di lavaggio compressore
12-MP-004	Motore in C.A. per pompa di lavaggio compressore
12-ME-008	Eiettore per detergente

*Cabinato turbina a gas*

12-ME-009A	Ventilatore cabinato TG
12-MME-009A	Motore in C.A. per ventilatore cabinato TG
12-ME-009B	Ventilatore cabinato TG
12-MME-009B	Motore in C.A. per ventilatore cabinato TG
12-EH-003A	Scaldiglia cabinato TG
12-EH-003B	Scaldiglia cabinato TG

*Sistema rotazione turbina*

12-ME-011	Viratore
12-MME-011	Motore in C.A. per viratore

*Sistema antincendio*

12-ME-012	Sistema automatico antincendio a CO <sub>2</sub>
-----------	--



COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 9 di 23	Rev.			
	0	1	2	

**Sezione generatore elettrico**

12-GG-001            *Generatore turbina a gas (macchina)*

*Sistema di raffreddamento generatore turbina a gas*

12-E-004A           Refrigerante aria

12-E-004B           Refrigerante aria

*Riscaldamento e ventilazione cabinato generatore turbina a gas*

12-EH-004A        Scaldiglia cabinato GG

12-EH-004B        Scaldiglia cabinato GG

12-ME-013A        Ventilatore cabinato GG

12-MME-013A      Motore in C.A. per ventilatore cabinato GG

12-ME-013B        Ventilatore cabinato GG

12-MME-013B      Motore in C.A. per ventilatore cabinato GG

**Carriponte turbina a gas**

12-MT-101           Paranco per manutenzione filtro aria turbina a gas

——— 12-MMT-101      Motore in C.A. per paranco per manutenzione filtro aria turbina a gas

COMMESSA 283700	UNITA' 00
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>	
Fg. 10 di 23	Rev.
	0 1 2

## UNITA' 20:            Unità Turbina a Vapore

### **Sezione Turbina a vapore**

20-TD-001            Turbina a vapore (macchina)

#### *Sistema olio di lubrificazione e idraulico*

20-S-001            Cassa olio lubrificazione e idraulico  
20-V-001            Accumulatore olio caricato a gas  
20-E-001A           Refrigerante olio  
20-E-001B           Refrigerante olio  
20-EH-001A          Scaldiglia cassa olio  
20-EH-001B          Scaldiglia cassa olio  
20-ME-001A          Ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio  
20-MME-001A        Motore in C.A. per ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio  
20-ME-001B          Ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio  
20-MME-001B        Motore in C.A. per ventilatore elettrico di estrazione vapori dall'olio  
20-P-001A            Pompa principale olio lubrificante  
20-MP-001A          Motore in C.A. per pompa principale olio lubrificante  
20-P-001B            Pompa ausiliaria olio lubrificante  
20-MP-001B          Motore in C.A. per pompa ausiliaria olio lubrificante  
20-P-002            Pompa di emergenza olio lubrificante  
20-MP-002            Motore in C.C. per pompa di emergenza olio lubrificante  
20-P-003A            Pompa principale olio di regolazione (idraulico)  
20-MP-003A          Motore per pompa principale olio di regolazione (idraulico)  
20-P-003B            Pompa ausiliaria olio di regolazione (idraulico)  
20-MP-003B          Motore per pompa ausiliaria olio di regolazione (idraulico)  
20-MS-001           Filtro olio lubrificazione (Duplex)  
20-MS-002A          Filtro olio di regolazione (idraulico)  
20-MS-002B          Filtro olio di regolazione (idraulico)  
20-MS-003           Separatore vapori olio  
20-ME-002           Chiarificatore olio  
20-MME-002          Motore in C.A. per chiarificatore olio

#### *Sistema rotazione turbina*

20-ME-003           Viratore  
20-MME-003          Motore in C.A. per viratore

#### *Sistema vapore di tenuta*

20-EC-001           Condensatore vapore di tenuta  
20-ME-004A          Ventilatore di estrazione vapore di tenuta  
20-MME-004A        Motore in C.A. per ventilatore di estrazione vapore di tenuta  
20-ME-004B          Ventilatore di estrazione vapore di tenuta  
20-MME-004B        Motore in C.A. per ventilatore di estrazione vapore di tenuta  
20-S-002            Serbatoio drenaggi sotto vuoto

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 11 di 23	Rev.			
	0	1	2	

**Cabinato turbina a vapore**

20-ME-005A	Ventilatore cabinato (aspirazione)
20-MME-005A	Motore in C.A. per ventilatore cabinato (aspirazione)
20-ME-005B	Ventilatore cabinato (aspirazione)
20-MME-005B	Motore in C.A. per ventilatore cabinato (aspirazione)
20-EH-003A	Scaldiglia cabinato
20-EH-003B	Scaldiglia cabinato

**Sistema by-pass turbina**

20-ME-006	Sistema by-pass vapore RH Caldo / Condensatore
20-ME-007	Sistema by-pass vapore BP / Condensatore

**Stazioni di riduzione e attemperamento a stabilimento**

20-ME-011	Stazione attemperamento estrazione vapore BP da turbina / caldaia a Stabilimento
20-ME-012A/B	Stazione riduzione/attemperamento estrazione vapore MP/BP a Stabilimento

**Sezione generatore elettrico**

20-GD-001	Generatore di turbina a vapore (macchina)
-----------	---

**Sistema raffreddamento generatore turbina a vapore**

20-E-002A	Refrigerante aria
20-E-002B	Refrigerante aria

**Riscaldamento e ventilazione cabinato generatore turbina a vapore**

20-EH-00A	Scaldiglia cabinato generatore
20-EH-004B	Scaldiglia cabinato generatore
20-EH-005A	Scaldiglia generatore
20-EH-005B	Scaldiglia generatore
20-ME-008A	Ventilatore cabinato GG (aspirazione)
20-MME-008A	Motore in C.A. per ventilatore cabinato GG (aspirazione)
20-ME-008B	Ventilatore cabinato GG (aspirazione)
20-MME-008B	Motore in C.A. per ventilatore cabinato GG (aspirazione)

**Stazioni di attemperamento vapore turbina**

20-ME-010	Stazione controllo temperatura vapore MP a stabilimento
20-ME-011	Stazione controllo temperatura vapore BP a stabilimento

**Condensatore di turbina e sistema vuoto**

20-EC-101	Condensatore di turbina (apparecchiatura)
20-P-102A	Pompa vuoto ad anello liquido
20-MP-102A	Motore in C.A. per pompa vuoto ad anello liquido
20-P-102B	Pompa vuoto ad anello liquido
20-MP-102B	Motore in C.A. per pompa vuoto ad anello liquido
20-V-101	Serbatoio pompa vuoto

Snamprogetti

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 12 di 23	Rev.			
	0	1	2	

20-E-101 Refrigerante pompa vuoto

*Pompe estrazione condensato*

20-P-101A Pompa estrazione condensato

20-MP-101A Motore in C.A. per Pompa estrazione condensato

20-P-101B Pompa estrazione condensato

20-MP-101B Motore in C.A. per Pompa estrazione condensato

***Carriponte turbina a vapore***

20-MT-101 Carroponte principale turbina a vapore

20-MMT-101 Motore in C.A. per carroponte principale turbina a vapore

COMMESSA 283700	UNITA' 00
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>	
Fg. 13 di 23	Rev.
	0 1 2

**UNITA' 30: Unità Caldaia a recupero e ciclo termico****UNITA' 31: Caldaia a recupero / Gruppo 1**

31-BA-001 Caldaia a recupero (apparecchiatura)

31-ME-001 Sistema by-pass vapore AP / RH Freddo

31-ME-016 Stazione riduzione/atterramento vapore AP / AP a Stabilimento

31-ME-017A/B Stazione atterramento e riduzione vapore RH Caldo / MP a Stabilimento

*Sezione di alta pressione*

31-V-001 Corpo cilindrico di alta pressione AP

31-ME-002 Silenziatore sfiato di sicurezza corpo cilindrico AP

31-ME-003 Silenziatore sfiato di avviamento SH AP

31-ME-004 Silenziatore sfiato di sicurezza SH AP

31-ME-005 Desurriscaldatore vapore AP

*Sezione pressione intermedia e risurriscaldatore*

31-V-002 Corpo cilindrico di pressione intermedia IP

31-ME-006 Silenziatore sfiato di sicurezza corpo cilindrico IP

31-ME-007 Silenziatore sfiato di avviamento e di sicurezza SH IP

31-ME-008 Silenziatore sfiato di avviamento risurriscaldatore caldo HRH

31-ME-009A Silenziatore sfiato di sicurezza risurriscaldatore freddo CRH

31-ME-010 Desurriscaldatore vapore RH

*Sezione di bassa pressione*

31-V-003 Corpo cilindrico di bassa pressione BP

31-V-004 Degasatore

31-ME-011 Silenziatore sfiato di sicurezza corpo cilindrico BP

31-ME-012 Silenziatore sfiato di avviamento e di sicurezza SH BP

31-ME-013 Silenziatore sfiato di sicurezza vapore di pegging

*Scarico fumi*

31-ME-014 Camino

*Sistema di campionamento*

31-E-001 Refrigerante campione vapore surriscaldato AP

31-E-002 Refrigerante campione vapore saturo AP

31-E-003 Refrigerante campione acqua di caldaia AP

31-E-004 Refrigerante campione vapore saturo IP

31-E-005 Refrigerante campione acqua di caldaia IP

31-E-006 Refrigerante campione vapore saturo BP

31-E-007 Refrigerante campione acqua di alimento caldaia LBW

31-E-008 Refrigerante campione condensato in ingresso caldaia LC

31-E-009 Refrigerante campione condensato in uscita condensatore LC

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 14 di 23	Rev.			
	0	1	2	

*Pompe alimento caldaia*

31-P-001A	Pompa alimento caldaia AP
31-MP-001A	Motore in C.A. per Pompa alimento caldaia AP
31-P-001B	Pompa alimento caldaia AP
31-MP-001B	Motore in C.A. per Pompa alimento caldaia AP
31-P-002A	Pompa ricircolo caldaia
31-MP-002A	Motore in C.A. per Pompa ricircolo caldaia
31-P-002B	Pompa ricircolo caldaia
31-MP-002B	Motore in C.A. per Pompa ricircolo caldaia

*Sistema dosaggio chimico*

31-ME-015	Miscelatore soluzione fosfati
31-S-001	Serbatoio soluzione fosfati
31-PA-001A	Pompa dosaggio fosfati AP
31-MPA-001A	Motore in C.A. per Pompa dosaggio fosfati AP
31-PA-001B	Pompa dosaggio fosfati AP
31-MPA-001B	Motore in C.A. per Pompa dosaggio fosfati AP
31-S-002	Serbatoio soluzione deossigenante
31-PA-002A	Pompa dosaggio deossigenante
31-MPA-002A	Motore in C.A. per Pompa dosaggio deossigenante
31-PA-002B	Pompa dosaggio deossigenante
31-MPA-002B	Motore in C.A. per Pompa dosaggio deossigenante
31-S-003	Serbatoio soluzione ammine
31-PA-003A	Pompa dosaggio ammine
31-MPA-003A	Motore in C.A. per Pompa dosaggio ammine
31-PA-003B	Pompa dosaggio ammine
31-MPA-003B	Motore in C.A. per Pompa dosaggio ammine

*Sistema spurghi caldaia*

31-V-005	Serbatoio spurgo continuo
31-V-006	Serbatoio spurgo atmosferico

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 15 di 23	Rev.			
	0	1	2	

**UNITA' 32: Caldaia a recupero / Gruppo 2**

32-BA-001	Caldaia a recupero (apparecchiatura)
32-ME-001	Sistema by-pass vapore AP / RH Freddo
32-ME-016	Stazione riduzione/atterramento vapore AP / AP a Stabilimento
32-ME-017A/B	Stazione atterramento e riduzione vapore RH Caldo / MP a Stabilimento

*Sezione di alta pressione*

32-V-001	Corpo cilindrico di alta pressione AP
32-ME-002	Silenziatore sfiato di sicurezza corpo cilindrico AP
32-ME-003	Silenziatore sfiato di avviamento SH AP
32-ME-004	Silenziatore sfiato di sicurezza SH AP
32-ME-005	Desurriscaldatore vapore AP

*Sezione pressione intermedia e risurriscaldatore*

32-V-002	Corpo cilindrico di pressione intermedia IP
32-ME-006	Silenziatore sfiato di sicurezza corpo cilindrico IP
32-ME-007	Silenziatore sfiato di avviamento e di sicurezza SH IP
32-ME-008	Silenziatore sfiato di avviamento risurriscaldatore caldo HRH
32-ME-009	Silenziatore sfiato di sicurezza risurriscaldatore freddo CRH
32-ME-010	Desurriscaldatore vapore RH

*Sezione di bassa pressione*

32-V-003	Corpo cilindrico di bassa pressione BP
32-V-004	Degasatore
32-ME-011	Silenziatore sfiato di sicurezza corpo cilindrico BP
32-ME-012	Silenziatore sfiato di avviamento e di sicurezza SH BP
32-ME-013	Silenziatore sfiato di sicurezza vapore di pegging

*Scarico fumi*

32-ME-014	Camino
-----------	--------

*Sistema di campionamento*

32-E-001	Refrigerante campione vapore surriscaldato AP
32-E-002	Refrigerante campione vapore saturo AP
32-E-003	Refrigerante campione acqua di caldaia AP
32-E-004	Refrigerante campione vapore saturo IP
32-E-005	Refrigerante campione acqua di caldaia IP
32-E-006	Refrigerante campione vapore saturo BP
32-E-007	Refrigerante campione acqua di alimento caldaia LBW
32-E-008	Refrigerante campione condensato in ingresso caldaia LC
32-E-009	Refrigerante campione condensato in uscita condensatore LC

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 16 di 23	Rev.			
	0	1	2	

*Pompe alimento caldaia*

32-P-001A	Pompa alimento caldaia AP
32-MP-001A	Motore in C.A. per Pompa alimento caldaia AP
32-P-001B	Pompa alimento caldaia AP
32-MP-001B	Motore in C.A. per Pompa alimento caldaia AP
32-P-002A	Pompa ricircolo caldaia
32-MP-002A	Motore in C.A. per Pompa ricircolo caldaia
32-P-002B	Pompa ricircolo caldaia
32-MP-002B	Motore in C.A. per Pompa ricircolo caldaia

*Sistema dosaggio chimico*

32-ME-015	Miscelatore soluzione fosfati
32-S-001	Serbatoio soluzione fosfati
32-PA-001A	Pompa dosaggio fosfati AP
32-MPA-001A	Motore in C.A. per Pompa dosaggio fosfati AP
32-PA-001B	Pompa dosaggio fosfati AP
32-MPA-001B	Motore in C.A. per Pompa dosaggio fosfati AP
32-S-002	Serbatoio soluzione deossigenante
32-PA-002A	Pompa dosaggio deossigenante
32-MPA-002A	Motore in C.A. per Pompa dosaggio deossigenante
32-PA-002B	Pompa dosaggio deossigenante
32-MPA-002B	Motore in C.A. per Pompa dosaggio deossigenante
32-S-003	Serbatoio soluzione ammine
32-PA-003A	Pompa dosaggio ammine
32-MPA-003A	Motore in C.A. per Pompa dosaggio ammine
32-PA-003B	Pompa dosaggio ammine
32-MPA-003B	Motore in C.A. per Pompa dosaggio ammine

*Sistema spurghi caldaia*

32-V-005	Serbatoio spurgo continuo
32-V-006	Serbatoio spurgo atmosferico



COMMESSA 283700	UNITA' 00									
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>										
Fg. 17 di 23	Rev.									
	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	0	1	2						
0	1	2								

**UNITA' 40:            Sistema reflui e spurghi**

- 40-S-001A            Vasca raccolta olio trasformatore TR-1
- 40-S-001B            Vasca raccolta olio trasformatore TR-2
- 40-S-001C            Vasca raccolta olio trasformatore TR-3
- 40-S-002A            Vasca raccolta olio trasformatore TRU-1
- 40-S-002B            Vasca raccolta olio trasformatore TRU-2
- 40-S-003             Vasca raccolta acque meteoriche
- 40-S-004A            Vasca raccolta acque accidentalmente oleose
- 40-S-004B            Vasca raccolta acque accidentalmente oleose

Snamprogetti

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 18 di 23	Rev.			
	0	1	2	

**UNITA' 50:        Sistema antincendio**

---

---

COMMESSA 283700	UNITA' 00
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>	
Fg. 19 di 23	Rev.
	0 1 2

**UNITA' 60: Sistema di raffreddamento**

60-PK-001 Package sistema acqua torre di raffreddamento (comprende i seguenti items):

- *Sistema di circolazione acqua raffreddamento*

60-S-001	Bacino di raccolta acqua torri
60-S-002	Vasca pompe
60-MS-001A	Griglia vasca pompe
60-MS-001B	Griglia vasca pompe
60-P-001A	Pompa circolazione acqua raffreddamento principale
60-MP-001A	Motore in C.A. per pompa circolazione acqua raffreddamento principale
60-P-001B	Pompa circolazione acqua raffreddamento principale
60-MP-001B	Motore in C.A. per pompa circolazione acqua raffreddamento principale
60-P-001C	Pompa circolazione acqua raffreddamento principale
60-MP-001C	Motore in C.A. per pompa circolazione acqua raffreddamento principale
60-P-002A	Pompa acqua raffreddamento secondario
60-MP-002A	Motore in C.A. per pompa acqua raffreddamento secondario
60-P-002B	Pompa acqua raffreddamento secondario
60-MP-002B	Motore in C.A. per pompa acqua raffreddamento secondario
60-P-003	Pompa sommergibile svuotamento bacino torre (carrellabile)
60-MP-003	Motore in C.A. per Pompa sommergibile svuotamento bacino torre (carrellabile)

- *Sistema torre di raffreddamento*

60-E-001	Torre di raffreddamento cella 1
60-E-002	Torre di raffreddamento cella 2
60-E-003	Torre di raffreddamento cella 3
60-E-004	Torre di raffreddamento cella 4
60-EA-001A	Scambiatore di calore a secco cella 1 lato A
60-EA-001B	Scambiatore di calore a secco cella 1 lato B
60-EA-002A	Scambiatore di calore a secco cella 2 lato A
60-EA-002B	Scambiatore di calore a secco cella 2 lato B
60-EA-003A	Scambiatore di calore a secco cella 3 lato A
60-EA-003B	Scambiatore di calore a secco cella 3 lato B
60-EA-004A	Scambiatore di calore a secco cella 4 lato A
60-EA-004B	Scambiatore di calore a secco cella 4 lato B
60-ME-001	Ventilatore
60-MME-001	Motore in C.A. per ventilatore
60-ME-002	Ventilatore
60-MME-002	Motore in C.A. per ventilatore
60-ME-003	Ventilatore
60-MME-003	Motore in C.A. per ventilatore
60-ME-004	Ventilatore
60-MME-004	Motore in C.A. per ventilatore

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 20 di 23	Rev.			
	0	1	2	

- *Sistemi di sollevamento*

60-MT-001	Paranco gru a bandiera
60-MMT-001	Motore in C.A. per Paranco gru a bandiera
60-MT-002	Paranco gru a bandiera
60-MMT-002	Motore in C.A. per Paranco gru a bandiera

- *Sistema dosaggio additivi acqua raffreddamento*

60-PK-002	Package sistema dosaggio acqua torre (comprende i seguenti items):
60-S-003	Serbatoio stoccaggio ipoclorito
60-PA-001A	Pompa dosaggio ipoclorito
60-MPA-001A	Motore in C.A. per pompa dosaggio ipoclorito
60-PA-001B	Pompa dosaggio ipoclorito
60-MPA-001B	Motore in C.A. per pompa dosaggio ipoclorito
60-S-004	Serbatoio stoccaggio disperdente
60-PA-002A	Pompa dosaggio disperdente
60-MPA-002A	Motore in C.A. per pompa dosaggio disperdente
60-PA-002B	Pompa dosaggio disperdente
60-MPA-002B	Motore in C.A. per pompa dosaggio disperdente

- *Circuito chiuso acqua di raffreddamento secondario*

60-V-001	Serbatoio di espansione
60-E-002A	Refrigerante acqua di raffreddamento secondario
60-E-002B	Refrigerante acqua di raffreddamento secondario
60-P-003A	Pompa acqua di raffreddamento secondario
60-MP-003A	Motore in C.A. per pompa acqua di raffreddamento secondario
60-P-003B	Pompa acqua di raffreddamento secondario
60-MP-003B	Motore in C.A. per pompa acqua di raffreddamento secondario

- *Sistema dosaggio additivi acqua raffreddamento circuito chiuso*

60-PK-003	Package sistema dosaggio circuito chiuso (comprende i seguenti items):
60-S-005A/B	Serbatoio stoccaggio inibitore di corrosione
60-PA-003A	Pompa dosaggio inibitore di corrosione
60-MPA-003A	Motore in C.A. per pompa dosaggio inibitore di corrosione
60-PA-003B	Pompa dosaggio inibitore di corrosione
60-MPA-003B	Motore in C.A. per pompa dosaggio inibitore di corrosione

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 21 di 23	Rev.			
	0	1	2	

**UNITA' 70: Sistema gas combustibile**

70-S-001 Recipiente raccolta drenaggi (area misura)  
70-S-002 Separatore gas (area misura)

70-PK-001 Package sistema di misura gas naturale (comprende i seguenti items):

- 70-MS-001A Filtro/separatore gas
- 70-MS-001B Filtro/separatore gas combustibile
- 70-ME-001A Sistema di misura fiscale gas combustibile
- 70-ME-001B Sistema di misura fiscale gas combustibile

70-PK-002 Package sistema di riduzione gas naturale (comprende i seguenti items):

- 70-E-001A Riscaldatore gas combustibile
- 70-E-001B Riscaldatore gas combustibile
- 70-E-001C Riscaldatore gas combustibile
- 70-ME-002A Gruppo riduzione pressione gas combustibile
- 70-ME-002B Gruppo riduzione pressione gas combustibile
- 70-ME-002C Gruppo riduzione pressione gas combustibile

Snamprogetti

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 22 di 23	Rev.			
	0	1	2	

**UNITA' 80:            Sistema aria servizi, strumenti e azoto**

80-PK-001            Package inertizzazione azoto



---

---

Snamprogetti

COMMESSA 283700	UNITA' 00			
<b>SPC.N. 00-MA-E-90001</b>				
Fg. 23 di 23	Rev.			
	0	1	2	



**UNITA' 90:            Sistemi acqua demineralizzata, acqua grezza, acqua potabile**

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

- SEZIONE 5 -

## OPERE CIVILI ED EDIFICI





 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

## INDICE



<b>5.1.</b>	<b>CONDIZIONI DEL TERRENO ED ESAMI AGGIUNTIVI</b>	<b>4</b>
<b>5.2.</b>	<b>CRITERI DI PROGETTAZIONE</b>	<b>19</b>
5.2.1.	Codici e Carichi	19
5.2.2.	Progettazione fondazioni in calcestruzzo	20
5.2.3.	Progettazione di fondazioni per macchinari pesanti	20
5.2.4.	Materiali	22
<b>5.3.</b>	<b>OPERE CIVILI</b>	<b>23</b>
5.3.1.	Scavi e riporti	23
5.3.2.	Fondazioni e basamenti	23
5.3.3.	Strade e piazzali	24
5.3.4.	Pavimentazioni	24
5.3.5.	Fondazioni di serbatoi (ove applicabile)	25
5.3.6.	Sistema approvvigionamento e scarico dell'acqua mare	25
5.3.7.	Rivestimenti anticorrosivi	25
5.3.8.	Recinzioni ed ingressi	25
5.3.9.	Sistemi di fognatura	26
5.3.10.	Tubazioni interrate	26
5.3.11.	Racks di connessione e supporti tubi	27
5.3.12.	Cavi elettrici e strumentali	27
<b>5.4.</b>	<b>EDIFICI</b>	<b>28</b>
5.4.1.	Cabinati turbine a gas per installazione esterna (n° 2)	28
5.4.2.	Edificio turbina a vapore (n° 1)	29
5.4.3.	Edificio sala controllo / quadri elettrici / strumentali caldaie, turbina a vapore e servizi ausiliari	30
5.4.4.	Edificio sottostazione elettrica	30
5.4.5.	Cabina misure metano e stazione di riduzione	31
<b>5.5.</b>	<b>STRUTTURE METALLICHE</b>	<b>32</b>
5.5.1.	Materiali	32
5.5.2.	Grigliati	32
5.5.3.	Pannelli di chiusura	32

---

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

<b>5.6.</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE</b>	<b>33</b>
5.6.1.	Programma di attività	33
5.6.2.	Tipologie dei lavori previsti	35
5.6.3.	Opere di fondazione e pavimentazione	35
5.6.4.	Montaggio delle strutture metalliche	36
5.6.5.	Montaggi elettromeccanici	36
5.6.6.	Entità e caratteristiche delle interferenze	37

---

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>4</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

## 5.1. CONDIZIONI DEL TERRENO ED ESAMI AGGIUNTIVI

La centrale a ciclo combinato sarà realizzata su un terreno interno alla Raffineria Eni R&M, di proprietà della stessa, avente una superficie di circa 20.400 m<sup>2</sup> secondo un profilo irregolare come riportato nella planimetria 00-GD-A-62030.

Sulla base di un sopralluogo preliminare si è constatato che il terreno si presenta in rilievo rispetto al piano campagna della Raffineria di circa 3,5 m, con presenza di strutture murarie di lieve entità e di baracche attualmente destinate alle imprese di costruzione e manutenzione della Raffineria e della Centrale che necessitano di demolizione.



L'area individuata per il nuovo impianto è adiacente (Ovest / Nord – Ovest) all'area della centrale esistente nella quale è stata installata la turbina a gas TG-7501 e la relativa caldaia a recupero F-7503.

Le indagini stratigrafiche sono state condotte nell'ambito delle attività di caratterizzazione ambientale eseguite dalla Raffineria di Taranto, ai sensi del DM 471/99 e si riportano di seguito le stratigrafie relative all'area della futura Centrale EniPower, estrapolate dalla documentazione tecnica trasmessa al Ministero dell'Ambiente e agli Enti competenti a fronte del Piano di Caratterizzazione "Area Nuova Turbogas, Serbatoio accumulo acque reflue T6008, punto vendita carburanti" approvato in sede di conferenza dei servizi decisoria del 25/07/03.

I terreni estratti dai sondaggi sono stati associati a quattro Unità litostratigrafiche denominate U1, U2, U3 e U4, dove l'unità U1 rappresenta i terreni più superficiali e l'unità U4 quelli più profondi.

Nella Tabella 5.1 sono descritte schematicamente le unità litostratigrafiche rilevate in sito e sono indicati gli spessori massimi delle prime tre unità (U1, U2, U3) e la profondità minima e massima alla quale è stata riscontrata l'unità di base impermeabile (U4).

L'esame dei dati rilevati in sito durante le attività di caratterizzazione del suolo e del sottosuolo terminate nei primi mesi del 2005 ha consentito di costruire lo schema stratigrafico esposto nella seguente Tabella 5.1.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>5</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

**Tabella 5.1: Successione Litostratigrafica di Raffineria a Partire dal Piano Campagna.**



Unità	Descrizione	Sottounità	Spessore	Descrizione
A	Complesso dei terreni superficiali	U1	4,0 m	Unità costituita da terreni di riporto, terreni vegetali relitti e/o terreni sabbiosi (alluvioni recenti o dune costiere).
		U2	4,5 m	Unità costituita da terreni a prevalenza carbonatica compatti e/o sciolti.
		U3	2,0 m	Unità costituita da terreni sabbioso limosi o limoso sabbiosi.
B	Argille plioceniche (Argille del Bradano)	U4	Prof. massima: 13,4 m da p.c.	Unità costituita da terreni prevalentemente marnoso argillosi di colore grigio-azzurro o grigio-verde con talora intercalazioni sabbiose.
		U4	Prof. massima: ca. 300 m	Unità costituita da calcari compatti biancastri e grigi, con intercalati calcarei dolomitici e dolomie compatti di colore grigio scuro
C	Calcari (Calcari di Altamura)	U4	ca. 300 m	

Nel marzo 2000 sono state svolte delle indagini per la determinazione dei parametri geotecnici relativamente alla formazione argillosa, in quanto quella maggiormente interessata dalla costruzione di nuovi impianti.

I risultati di questa indagine sono contenuti nella “Relazione Geotecnica - Nuovo Parco Serbatoi” a cura del SGI s.r.l.

Dalle analisi svolte è risultato quanto segue:

- peso di volume naturale. Valori variabili tra 18,5 e 21,5 kN/m<sup>3</sup>;
- peso specifico dei grani. Valore pari a 2,77 g/cm<sup>3</sup>;
- contenuto d’acqua naturale e limiti di Atterberg. Limite liquido (LL) tra 35-55%, limite plastico (LP) tra 15-21%, indice plastico tra 20-34%. I terreni sono quindi classificati come argille inorganiche di plasticità da media ad alta (CL-CH);
- contenuto d’acqua naturale W<sub>n</sub>. Valori mediamente prossimi a quelli del limite plastico e indice di consistenza prossimo all’unità;

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>EniPower</b>	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>Snamprogetti</b>	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>6</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

- coesione non drenata. Valori variabili in funzione della profondità da un minimo di 200 kPa a circa 6 m dal p.c. ad un massimo di 700-800 kPa a circa 30 m dal p.c. da prove triassiali non drenate e con valori variabili tra 250-380 kPa da prove CPTU;
- pressione di preconsolidazione. Valori stimati tra 1150-1750 kPa;
- modulo di taglio. Valori compresi tra 40-50 MPa in prossimità del p.c. e tra 120-160 MPa oltre i 60 m dal p.c.;
- modulo elastico. Valori compresi tra 30-50 MPa da 0 a 10 m dal p.c. e tra 50-90 MPa da 10 a 80 m dal p.c.



Per i terreni incoerenti, sabbie fini e ghiaie, è stato individuato un solo valore per il modulo elastico medio, pari a circa 40 MPa.

La piezometrica della Raffineria rileva una significativa variazione di quota assoluta rispetto al livello del mare, compresa all'interno dell'area del sito tra i 2 ed i 17 m s.l.m.

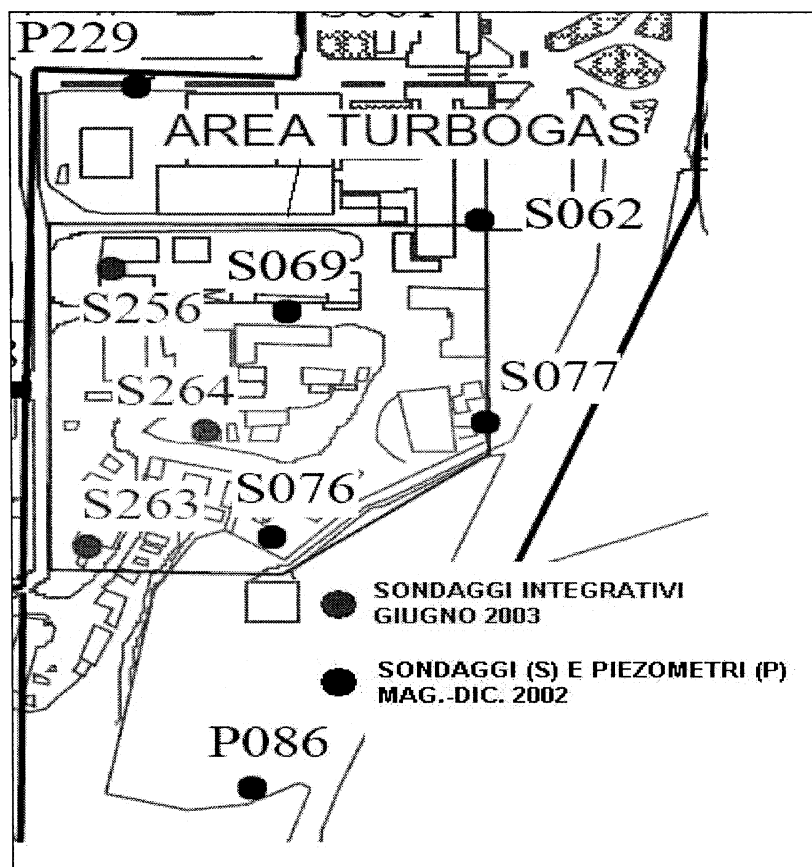
Nel dettaglio, la valutazione dei dati disponibili ha consentito di riconoscere alcuni settori della Raffineria in cui il gradiente idraulico della falda si caratterizza per valori minimi con quota piezometrica compresa tra 16 e 17 m. ed andamento parzialmente sub-orizzontale nell'Area Omogenea F.

La caratterizzazione chimica dei suoli in corrispondenza del sito di interesse è stata eseguita per la realizzazione del Piano di Caratterizzazione rev. 2 nell'area della Raffineria, approvato dal Ministero dell'Ambiente con verbale del 26/03/02 prot. 2992/RIBO/DI/B relativo alla Conferenza dei Servizi svoltasi a Roma il 15/01/02.

Sono stati effettuati quattro sondaggi (S062, S069, S076 ed S077), la cui ubicazione è riportata in Figura 5.1.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
		<b>3</b>	<b>7</b>	<b>40</b>	
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

**FIGURA 5.1: Ubicazione dei sondaggi (Indagine 2002 / 2003)**





Le attività di caratterizzazione del Piano di Caratterizzazione includono la realizzazione di almeno un sondaggio geognostico per ogni maglia di 100 x 100 metri secondo la quale è stata suddivisa l'area di Raffineria.

La campagna di indagine condotta nel 2002 ha incluso la raccolta di campioni di terreno dai sondaggi per la successiva analisi chimica.

I campioni sono stati analizzati per determinare le caratteristiche chimico-fisiche dei terreni e le concentrazioni dei principali parametri inorganici ed organici (metalli, carbonio organico, idrocarburi leggeri [C<12] e pesanti [C>12 fino a C=25] ed idrocarburi con C>25).

In ciascun sondaggio è inoltre stata misurata la concentrazione della frazione di idrocarburi volatili, con frequenza di una misura al metro.

I risultati analitici relativi ai campioni di terreno estratti dai sondaggi sono esposti nella Relazione Tecnica Descrittiva – Preliminare Suoli consegnata nel

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>8</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					



Marzo 2003 e sono riportati nelle seguenti tabelle: Tabella 5.1, Tabella 5.2 e Tabella 5.3.

**Tabella 5-1: Risultati dei test di spazio di testa (concentrazione di VOC espressa in ppm).**

SIGLA	Intervallo di profondità (in metri) da cui è stato estratto il campione di terreno soggetto ad analisi							
	Da 0 a -1	Da -1 a -2	Da -2 a -3	Da -3 a -4	Da -4 a -5	Da -5 a -6	Da -6 a -7	Da -7 a -8
<b>S062</b>	0,5	0,4	0,3	7,4	3,6	1,2	0,2	
<b>S069</b>	0,5	0,3	0,4	2,3	3,4	0,2	0,2	
<b>S076</b>	0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	
<b>S077</b>	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	1,7	

**Tabella 5-2: Risultati delle analisi chimiche (Parametri chimico-fisici, C organico e Idrocarburi).**

Campione	Umidità a 15°C	pH	% Frazione < 2mm	% Frazione < 2mm - 2 cm	% Frazione > 2cm	Capacità sc. cationico	C organico	Idrocarburi C<12 (mg/kg)	Idrocarburi C12-25 (mg/kg)	Idrocarburi C>25 (mg/kg)
471/99 lim. Ind.								<b>250</b>	<b>750</b>	
S062-01	4,5	8,22	78,5	21,5	0	15,4	0,09	<0,1	0,1	<0,1
S062-04	16,4	8,53	51,2	48,8	0	22,4	0,17	8,2	17,7	0,8
S062-07	17,5	8,28	76,0	24	0	21,4	0,21	<0,1	2,9	0,3
S069-05	20,3	8,96	100	0	0	20,0	0,20	<0,1	0,5	0,1
S069-07	21,7	8,36	100	0	0	26,1	0,25	<0,1	0,4	0,2
S076-01	1,3	8,57	100	0	0	13,1	0,03	<0,1	0,5	0,6
S076-06	2,8	8,79	100	0	0	14,6	0,09	<0,1	9,4	1,3
S076-07	6,0	8,96	100	0	0	15,2	0,10	<0,1	0,3	0,2
S077-01	16,3	8,22	69,3	30,7	0	14,6	0,10	<0,1	0,5	0,1
S077-06	14,2	8,67	89,2	10,8	0	17,3	0,08	<0,1	0,2	0,1
S077-07	13,4	8,5	53,9	46,1	0	22,7	0,19	1,2	18,2	112

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>9</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

**Tabella 5-3: Risultati delle analisi chimiche (Metalli e Pb tetraetile) espressi in mg/kg.**



Campo n.	As	Cd	Cr tot	Cr IV	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	V	Zn	Pb tetr.
471/99 lim. Ind.	<b>50</b>	<b>15</b>	<b>800</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>600</b>	<b>15</b>	<b>250</b>	<b>1500</b>	
S062-01	17,7	0,051	2,5	<0,2	0,0021	2,1	3,06	2,9	<0,08	9,2	4,4	<0,0001
S062-04	2,05	0,025	1,9	<0,2	0,0019	1,8	1,49	0,7	<0,08	3,7	3,5	<0,0001
S062-07	4,39	0,047	4,1	<0,2	0,0027	4,3	1,56	1,4	<0,08	5,7	6,3	<0,0001
S069-05	5,08	0,057	6,2	<0,2	0,0032	5,6	2,17	1,7	<0,08	8,1	9,5	<0,0001
S069-07	11,4	0,082	25,5	<0,2	0,0128	32,7	3,88	6,1	<0,08	17,4	31,4	<0,0001
S076-01	22,1	0,054	3,2	<0,2	0,0013	1,4	3,71	1,9	<0,08	10,2	4,4	<0,0001
S076-06	26,9	0,065	3,6	<0,2	0,0016	1,5	3,75	1,2	<0,08	11,3	4,7	<0,0001
S076-07	28,7	0,069	4,2	<0,2	0,0013	1,6	4,27	1,3	<0,08	12,7	5,2	<0,0001
S077-01	11,1	0,093	3,1	<0,2	0,0076	2,1	11,6	3,8	<0,08	7,1	19,8	<0,0001
S077-06	10,5	0,051	3,4	<0,2	0,0142	2,1	3,68	1,3	<0,08	8,7	5,8	<0,0001
S077-07	3,01	0,031	1,3	<0,2	0,0027	0,7	1,42	0,7	<0,08	3,1	2,5	<0,0001

I parametri chimico-fisici ottenuti dalle analisi mostrano una granulometria prevalentemente fine e valori di pH caratteristici di terreni di tipo basico (sub-alcalini).

I valori di concentrazione dei metalli e degli idrocarburi C<12 e C12-C25 ottenuti dalle analisi chimiche sono stati confrontati con i limiti normativi riportati dal DM 471/99 (Tabella 1, Allegato 1) e risultano ampiamente inferiori ai limiti imposti per i siti industriali, categoria in cui è incluso il sito di interesse.

Come previsto dal PdC, per avvalorare i risultati ottenuti dall'indagine del 2002 ed ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche del sottosuolo presso l'area di localizzazione della Centrale a progetto, è stata pianificata un'indagine integrativa, ed è stato predisposto, nel giugno 2003, uno specifico



 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>10</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

Piano di Caratterizzazione per le aree “Nuova Turbogas, serbatoio accumulo acque reflue T6008 e punto vendita carburanti”.



Le attività di indagine, che avevano l’obiettivo di ridurre la maglia di indagine a 50 x 50 metri sulla base delle indicazioni acquisite presso il servizio RIBO Ministero dell’Ambiente, hanno incluso la realizzazione di tre ulteriori sondaggi (S263, S264 ed S256) e la raccolta di campioni di terreno, per un totale di nove campioni.

L’ubicazione dei sondaggi eseguiti durante tale indagine è presentata in Figura 5.2.

Nelle Tabelle seguenti 5-4, 5-5 e 5-6 sono riportati i risultati delle indagini integrative:



**Tabella 5-4: Risultati dei test di spazio di testa (concentrazione di VOC espressa in ppm).**

Sigla	Area Omogenea	Intervallo di profondità in metri da cui è stato estratto il campione di terreno soggetto ad analisi. I valori dei VOC sono espressi in ppm.									
		Da 0 a-1	Da -1 a-2	Da -2 a-3	Da -3 a-4	Da -4 a-5	Da -5 a-6	Da -6 a-7	Da -7 a-8	Da -8 a-9	Da -9 a-10
<b>S256</b>	F	2,1	5,7	36,8	21,4	2,4	0,3	0,2			
<b>S263</b>	F	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,9	11,4 - 10,3			
<b>S264</b>	F	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2			

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>11</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					



**Tabella 5-5: Risultati analitici dei Terreni espressi sul totale secco. Parametri Base: chimico-fisici, Metalli pesanti, Idrocarburi totali, Piombo tetraetile (Le concentrazioni esposte sono in mg/kg di sostanza secca).**

Descrizione campione	area	analisi n°	umidità a 105°C	frazione < 2mm	frazione 2 cm + 2 mm	frazione > 2 cm	pH	Capacità Scambio Cationico	Carbonio organico	Arsenico	Cadmio
			%	% s.s.	% s.s.	% s.s.	unità pH	meq/100g	% s.s.	mg/kg	%
DM471/99										<b>50</b>	<b>15</b>
PdC Giugno 2003											
<b>S264-1</b>	F	2003013216	4,7	76,5	23,5	< 0,1	8,53	16,6	0,09	13,3	0,027
<b>S264-4</b>	F	2003013217	10,4	85,1	14,9	< 0,1	8,76	16,7	0,09	20,9	0,033
<b>S264-7</b>	F	2003013218	8	69,8	30,2	< 0,1	8,66	17,3	0,08	25,1	0,026
<b>S256-1</b>	F	2003012898	15,9	95	5	< 0,1	8,1	17,5	0,09	6,02	0,176
<b>S256-3</b>	F	2003012899	18	78,6	21,4	< 0,1	8,14	21,7	0,43	35,6	0,041
<b>S256-7</b>	F	2003012900	19,5	100	< 0,1	< 0,1	8,54	17,2	0,1	4,7	0,077
<b>S263-1</b>	F	2003012901	11,3	72,5	27,5	< 0,1	8,71	17	0,11	10,3	0,018
<b>S263-4</b>	F	2003012902	18,5	89,4	10,6	< 0,1	8,62	16,3	0,1	18,2	0,045
<b>S263-7</b>	F	2003012903	15,4	100	< 0,1	< 0,1	8,41	28,7	0,47	8,42	0,068

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>12</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					



**Tabella 5-5: Cont.**

Descrizione campione	Cromo totale	Cromo esavalente	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Selenio	Vanadio	Zinco	Idrocarb. Leggeri C< 12	Idrocarb. Leggeri C12 - C 25
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	<b>800</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>600</b>	<b>15</b>	<b>250</b>	<b>1500</b>	<b>250</b>	
PdC Giugno 2003											
<b>S264-1</b>	3,3	< 0,2	0,0089	2,2	2,4	2,8	< 0,08	10,3	5,8	< 0,1	0,3
<b>S264-4</b>	3,8	< 0,2	0,0024	2	3,01	1,9	< 0,08	15	6,4	< 0,1	0,1
<b>S264-7</b>	4	< 0,2	0,0042	2,1	3	1,8	< 0,08	16,5	6,6	< 0,1	0,1
<b>S256-1</b>	14	< 0,2	0,0644	13,4	21,4	20,3	< 0,08	23,1	33,1	< 0,1	2,2
<b>S256-3</b>	5,4	< 0,2	0,0044	2,7	3,28	1,9	< 0,08	14,4	6,8	23,3	31,2
<b>S256-7</b>	33	< 0,2	0,0103	41,7	5,67	7,8	< 0,08	25,2	37	< 0,1	0,2
<b>S263-1</b>	3,9	< 0,2	0,002	2,1	2,95	1,8	< 0,08	13,4	5,8	< 0,1	0,2
<b>S263-4</b>	4,1	< 0,2	0,001	2,3	3,17	1,8	< 0,08	16,7	5,8	< 0,1	0,3
<b>S263-7</b>	7,4	< 0,2	0,0032	6,8	2,74	2,2	< 0,08	16,5	11,2	< 0,1	0,1

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>13</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					



**Tabella 5-5: Cont.**

Descrizione campione	Idrocarb. Pesanti C> 25	Idrocarb. Pesanti C> 12	Piombo tetraetile
	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		<b>750</b>	
PdC Giugno 2003			
<b>S264-1</b>	< 0,1	0,3	< 0,0001
<b>S264-4</b>	< 0,1	0,1	< 0,0001
<b>S264-7</b>	< 0,1	0,1	< 0,0001
<b>S256-1</b>	< 0,1	2,2	< 0,0001
<b>S256-3</b>	1,2	32,4	< 0,0001
<b>S256-7</b>	< 0,1	0,2	< 0,0001
<b>S263-1</b>	< 0,1	0,2	< 0,0001
<b>S263-4</b>	< 0,1	0,3	< 0,0001
<b>S263-7</b>	< 0,1	0,1	< 0,0001

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>14</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

**Tabella 5-6: Risultati analitici dei Terreni espressi sulla sola frazione fine <2mm. Parametri Base: chimico-fisici, Metalli pesanti, Idrocarburi totali, Piombo tetraetile (I risultati analitici esposti sono riferiti alla sola frazione fine < 2 mm per il confronto con i valori limite definiti dal D.M. 471/99 come richiesto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio alla Conferenza dei Servizi svoltasi a Roma il 25/07/03).**

Descrizione campione	area	analisi n°	Frazione < 2mm	Frazione 2 cm + 2 mm	Frazione > 2 cm	Carbonio organico	Arsenico	Cadmio	Cromo totale	Cromo esavalente	Mercurio
			% s.s.	% s.s.	% s.s.	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
DM471/99							<b>50</b>	<b>15</b>	<b>800</b>	<b>15</b>	<b>5</b>
PdC Giugno 2003											
<b>S264-1</b>	F	2003013216	76,5	23,5	< 0,1	0,1	17,4	0,0	4,3	< 0,2	0,0
<b>S264-4</b>	F	2003013217	85,1	14,9	< 0,1	0,1	24,6	0,0	4,5	< 0,2	0,0
<b>S264-7</b>	F	2003013218	69,8	30,2	< 0,1	0,1	36,0	0,0	5,7	< 0,2	0,0
<b>S256-1</b>	F	2003012898	95	5	< 0,1	0,1	6,3	0,2	14,7	< 0,2	0,1
<b>S256-3</b>	F	2003012899	78,6	21,4	< 0,1	0,5	45,3	0,1	6,9	< 0,2	0,0
<b>S256-7</b>	F	2003012900	100	< 0,1	< 0,1	0,1	4,7	0,1	33,0	< 0,2	0,0
<b>S263-1</b>	F	2003012901	72,5	27,5	< 0,1	0,2	14,2	0,0	5,4	< 0,2	0,0
<b>S263-4</b>	F	2003012902	89,4	10,6	< 0,1	0,1	20,4	0,1	4,6	< 0,2	0,0
<b>S263-7</b>	F	2003012903	100	< 0,1	< 0,1	0,5	8,4	0,1	7,4	< 0,2	0,0

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>15</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					



**Tabella 5-6: Cont.**

Descrizione campione	Nichel	Piombo	Rame	Selenio	Vanadio	Zinco	Idrocarb. Leggeri C<12	Idrocarb. Leggeri C12 - C25	Idrocarb. Pesanti C>25	Idrocarb. Pesanti C>12	Piombo tetraetile
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>600</b>	<b>15</b>	<b>250</b>	<b>1500</b>	<b>250</b>			<b>750</b>	
PdC Giugno 2003											
<b>S264-1</b>	2,9	3,1	3,7	< 0,08	13,5	7,6	< 0,1	0,4	< 0,1	0,4	< 0,0001
<b>S264-4</b>	2,4	3,5	2,2	< 0,08	17,6	7,5	< 0,1	0,1	< 0,1	0,1	< 0,0001
<b>S264-7</b>	3,0	4,3	2,6	< 0,08	23,6	9,5	< 0,1	0,1	< 0,1	0,1	< 0,0001
<b>S256-1</b>	14,1	22,5	21,4	< 0,08	24,3	34,8	< 0,1	2,3	< 0,1	2,3	< 0,0001
<b>S256-3</b>	3,4	4,2	2,4	< 0,08	18,3	8,7	29,6	39,7	1,5	41,2	< 0,0001
<b>S256-7</b>	41,7	5,7	7,8	< 0,08	25,2	37,0	< 0,1	0,2	< 0,1	0,2	< 0,0001
<b>S263-1</b>	2,9	4,1	2,5	< 0,08	18,5	8,0	< 0,1	0,3	< 0,1	0,3	< 0,0001
<b>S263-4</b>	2,6	3,5	2,0	< 0,08	18,7	6,5	< 0,1	0,3	< 0,1	0,3	< 0,0001
<b>S263-7</b>	6,8	2,7	2,2	< 0,08	16,5	11,2	< 0,1	0,1	< 0,1	0,1	< 0,0001

I risultati sulla qualità dei terreni di cui sopra, che non hanno presentato parametri di interesse con anomalie e risultano inferiori ai limiti legislativi, sono stati presentati nella Relazione Tecnica Descrittiva “Indagini Integrative Nuova Turbogas, Serbatoio Accumulo Acque Reflue, Punto Vendita Carburanti”, Ottobre 2003, che è stata approvata dal Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio alla Conferenza dei Servizi decisoria svoltasi a Roma il 17/12/2003, con le seguenti raccomandazioni:

1. il limite di rilevabilità analitica per Diossine e Furani deve essere circa 10 volte inferiore a quello previsto dal D.M. 471/99;
2. il limite di riferimento del Piombo tetraetile da assumere come indicato dall’ISS nella nota Prot. N. 049759 IA 12 del 17/12/2002 indirizzata al Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio

Nel luglio 2004 è stato presentato pertanto un Supplemento di indagine per Diossine e Furani e Piombo Tetraetile, per le aree Nuova Turbogas –

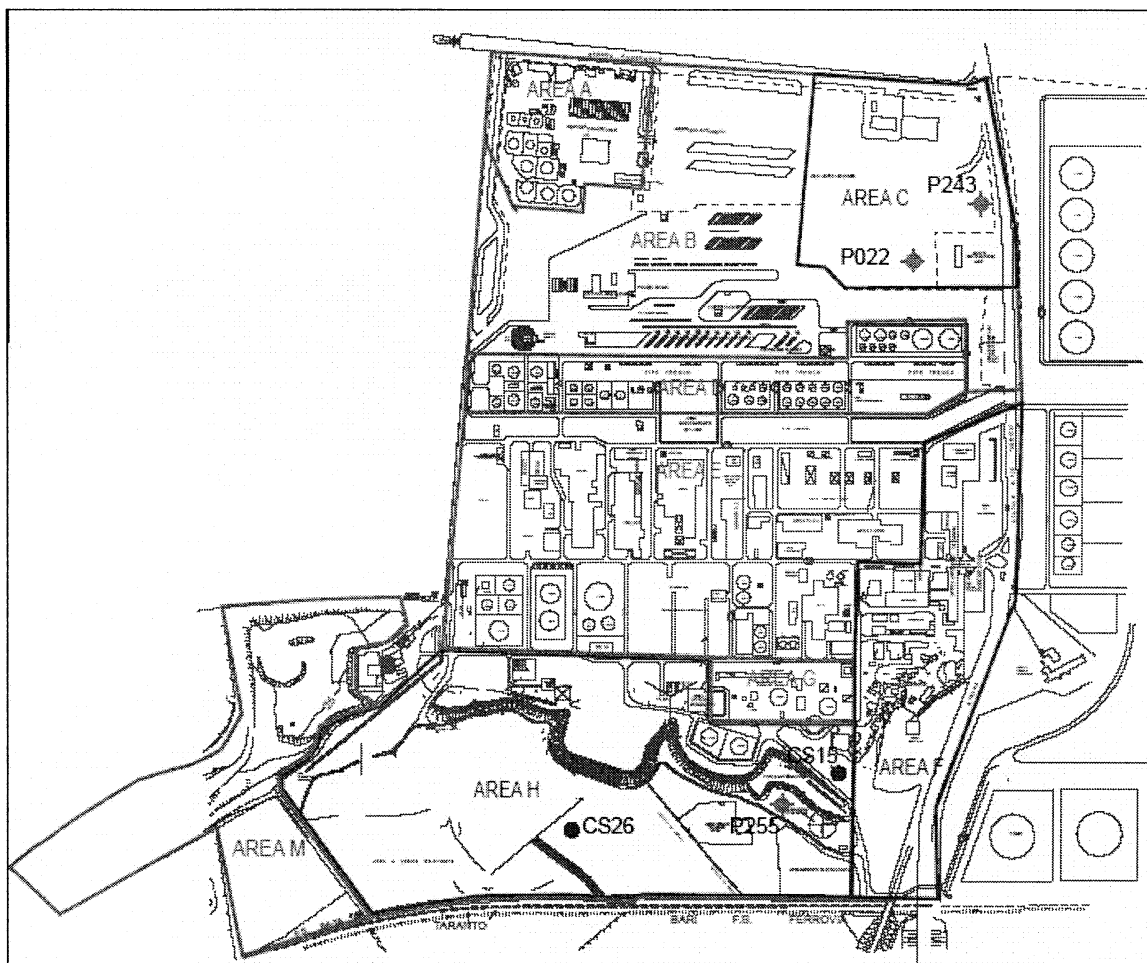
 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>16</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					



Serbatoio Acque Reflue T-6008 – Punto Vendita Carburanti, come richiesto in sede di Conferenza dei Servizi decisoria presso il Ministero dell’Ambiente del 17/12/2003, consistente in:

- Due campionamenti ed analisi di top soil per Diossine e Furani (nei punti CS15 e CS26) per determinare la presenza/assenza di Diossine e Furani nei terreni superficiali e per verificare che il limite di rilevabilità analitica degli stessi sia inferiore di circa 10 volte rispetto a quello previsto dal D.M. 471/99.
- prelievo ed analisi di 3 campioni di acqua sotterranea da pozzi di monitoraggio esistenti denominati P255, P243, P022 per la ricerca del parametro Piombo Tetraetile.

L’ubicazione dei sondaggi eseguiti durante tale indagine è presentata in Figura 5.2.

**Figura 5.2: l’ubicazione dei campioni di indagine**



 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>17</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

Sulla base delle osservazioni e misure di campo e dei risultati analitici è stato possibile concludere che:



- I risultati analitici per il parametro Piombo Tetraetile nei campioni di acque sotterranee esaminati nell'Aprile 2004 sono tutti inferiori al limite di riferimento indicato nella nota prot. N. 049759 IA 12 del 17/12/2002 indirizzata al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio.
- Non è stata riscontrata la presenza di Piombo Tetraetile in tutti i campioni di acque sotterranee soggetti alle verifiche analitiche.
- E' stato ricercato il parametro Diossine e Furani nei campioni di top soil rappresentanti ca. il 10% del numero totale di 17 sondaggi previsti dalla Relazione Tecnica Descrittiva delle Indagini Integrative Nuova Turbogas, Serbatoio Accumulo Acque Reflue, Punto Vendita Carburanti, Ottobre 2003.
- Per quanto riguarda inoltre il punto 1 delle raccomandazioni della Conferenza dei Servizi del 17/12/2003 presso il Ministero dell'Ambiente, per tutti i campioni esaminati nel Febbraio 2004, il metodo analitico utilizzato ha consentito di raggiungere il limite di rilevabilità analitica 10 volte inferiore al limite prescritto dal D.M. 471/99.
- I risultati analitici per il parametro Piombo Tetraetile nei campioni di terreno riportati nella Relazione Tecnico Descrittiva "Indagini Integrative Nuova Turbogas, Serbatoio Accumulo Acque Reflue, Punto Vendita Carburanti", Ottobre 2003, sono tutti inferiori al limite di riferimento indicato nella nota prot. N. 049759 IA 12 del 17/12/2002 indirizzata al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati delle indagini.

**Tabella 5.7: Risultati analitici dei campioni di terreno top soil per Diossine e Furani, Febbraio 2004**

Descrizione Campione	Concentrazione di Diossine-Furani (Sommatoria PCDD, PCDF - conversione T.E.F. µg/kg s.s.)	DM 471/99 (in µg/kg)
CS 15	0,000448	0,1
CS26	0,000082	0,1



 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. (Doc. ID)	REV. (Issue)	PAG. (Page)	DI (Last)
			<b>3</b>	<b>18</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					



**Tabella 5.8: Risultati analitici delle acque sotterranee per il parametro Piombo tetraetile, Aprile 2004**

Descrizione Campione	Piombo tetraetile (µg/l)	
	Luglio 2003	Febbraio 2004
<b>Limite raccomandato da ISS2</b>	<b>0,1</b>	
<b>P255</b>	<0,1	<0,01
<b>P243</b>	<0,1	<0,01
<b>P022</b>	<0,1	<0,01

La Conferenza dei Servizi decisoria del 29 dicembre 2004 ha preso atto dei risultati dei risultati ottenuti a fronte del supplemento di indagine di cui sopra e, in attesa dei risultati di controverifica dell'ARPA/TA da eseguirsi sul 10% dei campioni, ha richiesto alla Raffineria alcuni chiarimenti.

A seguito infine dei chiarimenti forniti dalla Raffineria e dell'avvenuta trasmissione da parte dell'ARPA/TA dei risultati delle analisi di controverifica eseguite sul 10% dei campioni, la conferenza dei servizi decisoria del 03/08/05 ha deliberato di "*restituire l'area agli usi legittimi*".

In base alle osservazioni riportate nel verbale della Conferenza dei Servizi Decisoria del 19/01/2006 la Raffineria ha richiesto la restituzione agli usi legittimi delle aree risultate conformi ai limiti del D.M. 471/99 e sulle quali è prevista la realizzazione di opere necessarie al mantenimento dell'attività produttiva e/o al miglioramento delle performances ambientali e di sicurezza degli impianti (tra queste sono incluse le aree Nuova Turbogas, Stazione di misura e riduzione gas metano e Sottostazione 150 kV – connesse alla nuova centrale).

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>19</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

## 5.2. CRITERI DI PROGETTAZIONE

### 5.2.1. Codici e Carichi

Le fondazioni delle apparecchiature e delle strutture di supporto saranno dimensionate sulla base delle seguenti condizioni di carico:

- Montaggio
- Operazione
- Prova idrostatica.

Il valore globale del carico del vento considerato per la progettazione sarà utilizzato nelle prime due condizioni, mentre per la terza condizione sarà considerato solo il 25% del carico del vento durante la prova idrostatica.

La pressione del vento sarà valutata in accordo alla normativa italiana, assumendo come velocità di riferimento (dato preliminare):



- $V_{ref} = 25$  m/s (velocità di riferimento del vento)

La pressione del vento sarà valutata in accordo alla normativa italiana.

Il sito selezionato non rientra in zona sismica; in ogni caso la progettazione per terremoto, se richiesta, sarà realizzata in accordo alla normativa italiana.

I carichi operativi minimi da considerare per edifici, piattaforme o strutture saranno i seguenti:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| - Coperture, non utilizzate per altri scopi:<br>(proiezione orizzontale) | 100 Kg/m <sup>2</sup>                |
| - Piattaforme d'accesso, passerelle, ecc:                                | 150 Kg/m <sup>2</sup>                |
| - Carichi operativi su pavimentazioni e<br>piattaforme:                  | 250 Kg/m <sup>2</sup>                |
| - Carichi di manutenzione su pavimentazioni e<br>piattaforme:            | 500 Kg/m <sup>2</sup>                |
| - Carichi su pavimentazioni di magazzino:                                | 750 Kg/m <sup>2</sup>                |
|  | (o carico effettivo,<br>se maggiore) |

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

### 5.2.2. Progettazione fondazioni in calcestruzzo

Il carico ammissibile sul terreno per le fondazioni sarà stabilito nel rapporto geotecnico.

Il carico massimo ammissibile utilizzato per il dimensionamento di fondazioni superficiali sarà assunto come il minore tra i seguenti valori:

- a) pressione limite, valutata col metodo Brinch-Hansen, divisa per un fattore di sicurezza (normalmente 2,5);
- b) pressione che comporta un cedimento di 2,5 cm per fondazioni di dimensioni fino a 5 m;
- c) pressione che comporta un cedimento di 5 cm per fondazioni di dimensioni maggiori di 5 m.



### 5.2.3. Progettazione di fondazioni per macchinari pesanti

- 1) Macchine di peso inferiore a 4.000 kg (pompe centrifughe, motori elettrici, agitatori, piccole pompe alternative, ecc).

In questo caso generalmente non è prevista alcuna analisi dinamica.

Il dimensionamento delle fondazioni viene effettuato su basi statiche in accordo ai seguenti criteri:

- Il carico sul terreno non dovrà superare il 50% del carico statico ammissibile.
- Il centro di gravità delle masse dell'intero sistema (macchine e fondazione) deve cadere all'interno del 5% di qualunque dimensione lineare rispetto al centro delle rigidità (baricentro dell'area di fondazione o della palificata).
- La soletta di fondazione deve essere posta al di sopra della falda acquifera, ove possibile.
- Il peso della fondazione deve essere almeno 3 volte la massa della macchina sostenuta, incluso il basamento, per le pompe centrifughe e di 5 volte per le macchine alternative.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>21</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

- L'armatura metallica di pelle sarà prevista su ogni lato con barre di almeno 10 mm di diametro e spaziate di 30 cm in entrambe le direzioni; idonee armature saranno poi previste intorno a tutte le tasche ed aperture.
- La quota di posa minima della fondazione dovrà essere almeno 60 cm al di sotto del piano finito.
- Per macchine di ridotte dimensioni, con peso inferiore ai 600 kg, possono essere previste fondazioni a pavimento in cemento.
- Saranno previste giunzioni per le aree pavimentate in cemento se una o più macchine di peso complessivo inferiore a 2000 kg sono supportate dalla stessa fondazione.



2) Macchine di peso superiore a 4.000 kg.

Vi sono due tipi di supportazione da considerare:

- fondazione massiccia a basamento (per pompe centrifughe, motori diesel, motori elettrici, ecc.)
- fondazione flessibile a cavalletto (per compressori centrifughi, turbine, turbogeneratori, ecc, per quanto applicabile).

I seguenti criteri saranno considerati in funzione della tipologia di supporto:

- Per le fondazioni a basamento sarà effettuata un'analisi dinamica basata sullo schema di masse rigide su molle elastiche.
- Saranno considerati tutti i modi di vibrazione, accoppiati e non accoppiati, nella progettazione e nella verifica delle fondazioni, quali oscillazioni verticali, orizzontali, torsionali, sbilanciamenti.
- I parametri dinamici del terreno saranno ricavati sulla base dal rapporto geotecnico finale.
- Il baricentro delle masse dell'intero sistema (macchine e fondazione) dovrà cadere all'interno del 5% di qualunque dimensione lineare rispetto al baricentro delle rigidezze per le fondazioni palificate.



 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>22</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

- L'analisi dinamica includerà la valutazione dell'ampiezza delle vibrazioni alla frequenza di funzionamento, la velocità di spostamento e l'accelerazione; il rapporto tra le frequenze critiche ed operative sarà preferibilmente inferiore a 0,7 e superiore a 1,3.
- Valori di frequenze critiche all'interno dell'intervallo sopra specificato saranno accettati a condizione che le relative ampiezze, considerando anche lo smorzamento interno e quello geometrico, ricadano nei limiti accettabili dal codice per assicurare la sicurezza e la funzionalità della struttura, inclusa la sicurezza del personale e delle strutture adiacenti.
- Per fondazioni a basamento sarà condotta un'analisi con masse concentrate; l'effetto delle palificazioni sarà rappresentato da molle e smorzatori equivalenti. Il valore equivalente di rigidità e smorzamento delle palificazioni saranno ricavato dal rapporto geotecnico.

#### 5.2.4. Materiali

I materiali di riferimento previsti saranno i seguenti:

- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| - Cemento armato:      | minimo classe C25/30         |
| - Calcestruzzo magro:  | classe C12/15                |
| - Cemento:             | ENV 197-1 CEM I 42,5         |
| - Acciaio d'armatura:  | acciaio ad a.m. tipo FeB 44k |
| - Acciaio strutturale: | S235JR o S235JO              |
| - Agglomerati:         | reperiti in sito.            |

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>23</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

### 5.3. OPERE CIVILI

#### 5.3.1. Scavi e riporti

Gli scavi saranno eseguiti secondo il seguente criterio:

- 1) Livellamento del terreno destinato alla nuova centrale a ciclo combinato fino al piano campagna della Raffineria e rimozione dello strato di terreno.
- 2) Ove non sia necessario il livellamento fino al piano campagna della Raffineria si provvederà ad una preliminare rimozione di circa 200 mm dello strato superficiale di terreno.
- 3) Scavo generale o in sezione ristretta in corrispondenza delle fondazioni o di opere interrato e successivo riempimento con materiale di riporto proveniente dagli scavi o da cava al termine dell'esecuzione delle opere
- 4) Esecuzione delle fondazioni e delle palificazioni.
- 5) Riempimento finale dell'area fino al livello di pavimentazione.



#### 5.3.2. Fondazioni e basamenti

Tutte le fondazioni avranno uno strato di 5 cm di cemento magro sul piano di posa.

I tiranti e bulloni d'ancoraggio potranno essere inghisati direttamente nel calcestruzzo o inseriti successivamente entro apposite tasche da riempire con malta.

La malta per il fissaggio ed il livellamento dei basamenti di fondazione, in quest'ultimo caso di spessore medio di 2,5 cm, sarà opportunamente mescolata con cemento di tipo Portland e sabbia per tutte le apparecchiature ad eccezione delle turbine a gas, per i quali sarà prevista una malta anti-ritiro.

Nel caso la superficie del cemento sia esposta ad aggressività del suolo, saranno previste adeguate protezioni delle superfici esposte all'azione di tali agenti.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

### 5.3.3. Strade e piazzali

La larghezza delle strade sarà prevista con le seguenti dimensioni:

- Strade principali: 8 m.
- Strade secondarie: 6 m.
- Piazzali: in funzione dei criteri di utilizzo.

### 5.3.4. Pavimentazioni

- a) Pavimentazioni in calcestruzzo.

La pavimentazione in calcestruzzo sarà realizzata nelle aree dove le perdite o spillamenti di liquido inquinante (stazione di pompaggio, zone di scarico, ecc.) possono verificarsi.

Dette pavimentazioni saranno finite con stagge, e rinforzate con rete metallica di rinforzo.

La pavimentazione sarà suddivisa in aree delimitate da giunti.



La pavimentazione sarà realizzata su opportuno strato granulare di base compattata adeguatamente ed avrà spessore di 150 o 200 mm in base all'entità dei carichi previsti: nelle aree in cui è previsto un passaggio di traffico pesante, lo spessore della pavimentazione in calcestruzzo sarà di 200 mm con due strati di rete metallica d'armatura.

- b) Aree ghiaiose.

Le zone non soggette ad inquinamento saranno ricoperte con uno strato di 50 mm di ghiaia.

- c) Altre aree.

Il terreno nelle rimanenti aree non interessate da apparecchiature o insediamenti sarà semplicemente livellato senza prevedere alcun rivestimento.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>25</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

### 5.3.5. Fondazioni di serbatoi (ove applicabile)

In base alle dimensioni dei serbatoi, le fondazioni saranno progettate con anello di bordo costituito da trave in c.a. o in pietrame.

### 5.3.6. Sistema approvvigionamento e scarico dell'acqua mare

#### a) Approvvigionamento acqua mare

L'approvvigionamento dell'acqua mare per gli utilizzi del ciclo combinato (reintegro perdite del circuito di raffreddamento a torre) prevede l'esecuzione di una connessione per un breve tratto dalla rete di Raffineria presente in prossimità dell'area destinata alla nuova centrale ed è dimensionato per una portata di circa 1.200 m<sup>3</sup>/h.

#### b) Opere di scarico

E' previsto di realizzare un collegamento alla rete di fogne bianche della Raffineria dimensionato per una portata di circa 900 m<sup>3</sup>/h da realizzarsi mediante un breve tratto di linea.

### 5.3.7. Rivestimenti anticorrosivi



Mattoni antiacido ed adeguata membrana di impermeabilizzazione verranno previsti dove necessario nelle aree in prossimità ai sistemi di additivazione con reagenti chimici (reagenti di caldaia, reagenti di torre e condizionamenti del circuito chiuso di raffreddamento secondario).

### 5.3.8. Recinzioni ed ingressi

Poiché la centrale è inserita all'interno della Raffineria, non è prevista alcuna recinzione relativamente alle isole delle macchine, del sistema di raffreddamento ed all'area della sala controllo.

Saranno invece previste recinzioni per la cabina di misura del metano e per la nuova sottostazione a 150 kV in quanto in esse sono presenti sistemi fiscali (Snam Rete Gas, UTIF) che debbono essere verificabili da enti terzi.



 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>26</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

Gli ingressi alle recinzioni saranno realizzati con appositi tubolari e pannelli in acciaio galvanizzato.

### 5.3.9. Sistemi di fognatura

#### a) Sistema acque piovane

Il sistema di drenaggio è costituito da tubazioni interrate in PVC principalmente ubicate in corrispondenza dei lati delle strade.

Il dimensionamento sarà effettuato in base ai dati di piovosità dell'area ed utilizzando il criterio del tempo di corrivazione. Tali acque saranno fatte defluire nella rete di fogne accidentalmente oleose della Raffineria mediante sistema a gravità.

#### b) Scarichi potenzialmente inquinabili

Gli scarichi potenzialmente inquinabili che interessano aree circostanti macchine e serbatoi utilizzando oli verranno convogliati al trattamento delle fogne oleose tramite tubazioni in PVC.

#### c) Scarichi sanitari

Gli scarichi sanitari dagli edifici verranno convogliati tramite tubazioni in PVC alla rete biologica della Raffineria mediante sistema a gravità.

#### d) Scarichi potenzialmente inquinabili da reagenti chimici



Gli scarichi potenzialmente inquinabili che interessano aree circostanti macchine e serbatoi utilizzando agenti chimici verranno raccolti in vasche con rivestimento antiacido.

#### e) Scarichi da reflui di lavaggio compressori delle turbine a gas

I reflui di lavaggio dei compressori delle turbine a gas della nuova centrale saranno raccolti in apposite vasche di contenimento.

### 5.3.10. Tubazioni interrate

Le tubazioni di impianto in acciaio, quando interrate, saranno posate direttamente entro trincea scavata nel terreno e successivamente sarà eseguito il rinfianco con sabbia.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>27</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

Le opere civili relative a queste reti consistono generalmente nello scavo e nel rinterro dei cunicoli, nell'esecuzione di pozzetti in cemento per valvole e flange e di basamenti in cemento per l'ancoraggio degli idranti.

### **5.3.11. Racks di connessione e supporti tubi**

Le tubazioni tra le unità ed i servizi potranno essere supportate sia per mezzo di telai in struttura metallica che tramite supporti in cemento armato.

Le fondazioni dei supporti saranno posate 0,5 m al di sotto della superficie del terreno.

### **5.3.12. Cavi elettrici e strumentali**



I cavi elettrici di potenza e di illuminazione saranno interrati e protetti con mattoni in cemento dipinti di rosso oppure saranno installati sul pipe-rack.

Fondazioni in cemento saranno realizzate per i lampioni ubicati lungo le strade e le aree di parcheggio.

Pozzetti di cemento prefabbricato per messa a terra verranno realizzati secondo lo standard costruttivo.

I cavi di strumentazione potranno essere interrati oppure installati su un piano del rack, se lo spazio è disponibile.

In caso di attraversamento di strade saranno previsti cunicoli in blocchi di cemento e tubazioni in PVC per protezione dei cavi elettrici e di strumentazione.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>28</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

## 5.4. EDIFICI

Nel seguito sono descritti gli edifici principali ubicati nell'area di impianto con una breve descrizione del loro utilizzo e delle dimensioni preliminari di ingombro.

Ciascun edificio è dotato di proprio sistema di condizionamento (o ventilazione) e di sistema di antincendio adatto per proteggere il tipo di apparecchiature o strutture in esso contenute.

### 5.4.1. Cabinati turbine a gas per installazione esterna (n° 2)

La turbina a gas e relativo alternatore di ciascun gruppo di potenza vengono installati all'interno di cabinati, realizzata con struttura in carpenteria metallica e pannelli isolanti.

Scopo di detti cabinati, dotati di ventilazione, è quello di provvedere alla protezione delle apparecchiature nei confronti degli agenti atmosferici e di assicurare la riduzione dell'impatto acustico nel rispetto dei limiti richiesti.

Il treno è posizionato a terra.

Le dimensioni stimate di ogni cabinato per le turbine a gas sono le seguenti:

Lunghezza: 17,0 m

Larghezza: 6,0 m

Altezza: 6,4 m

La struttura del filtro di aspirazione dell'aria comburente della turbina a gas viene appoggiato sul tetto del cabinato.



L'alternatore è alloggiato in un cabinato allargato adiacente alla turbina le cui dimensioni sono le seguenti:

Lunghezza: 16,5 m

Larghezza: 9,0 m

Altezza: 6,4 m

Sono previsti in prossimità della turbina a gas dei container per alloggiare i quadri degli interruttori dei generatori, i quadri di media tensione, di strumentazione ed il sistema di avviatore statico della macchina dedicati al gruppo.

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>29</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

Le dimensioni stimate dei container sono le seguenti:

- Container di controllo:
  - Lunghezza: 12,0 m
  - Larghezza: 5,5 m
  - Altezza: 3,0 m
- Container per alloggiamento ausiliari alternatore turbina a gas:
  - Lunghezza: 7,5 m
  - Larghezza: 4,0 m
  - Altezza: 4,2 m

Viene infine previsto uno spazio antistante l'alternatore per consentirne l'estrazione del rotore mentre per la rimozione dei componenti si utilizza la strada a fianco dell'isola di potenza mediante gru mobili.

Le turbine a gas sono servite da un carroponete da circa 20 t per la manutenzione delle macchine.

#### **5.4.2. Edificio turbina a vapore (n° 1)**



La turbina a vapore e relativo alternatore viene installata in una propria sala macchine, realizzata con struttura in carpenteria metallica e pannelli isolanti, dimensionati per un'attenuazione di circa 10 dB.

Le dimensioni della sala sono le seguenti:

- Lunghezza: 45,0 m
- Larghezza: 20,0 m
- Altezza: 30,0 m

L'edificio, realizzato con struttura portante metallica e pannelli, è realizzato in modo da poter essere smantellato in caso di necessità per manutenzioni eccezionali.

Il treno è posizionato ad una quota di circa 12 m di elevazione per consentire lo scarico della turbina verso il basso. Le macchine sono all'interno di cabinati insonorizzati e ventilati, dimensionati per una riduzione del rumore a 85 dB(A) ad 1 m.

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>30</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

All'interno dell'edificio turbina sono installati tutti gli ausiliari del treno ed è predisposto lo spazio per la manutenzione della macchina, per la quale viene utilizzato un carroponete da 65 t, con le vie di corsa a 25 m di altezza.

Viene infine previsto uno spazio antistante l'alternatore per consentirne l'estrazione del rotore e una baia di carico per la rimozione dei componenti.

A fianco dell'edificio turbina è ubicato il piperack per l'alloggiamento delle stazioni di riduzione vapore che viene coperto con struttura portante metallica e pannelli per limitare l'emissione sonora nell'area circostante.

#### **5.4.3. Edificio sala controllo / quadri elettrici / strumentali caldaie, turbina a vapore e servizi ausiliari**

L'edificio, in muratura, è costituito da 2 piani.

Le sue dimensioni sono:

- Lunghezza: 40,0 m
- Larghezza: 20,0 m
- Altezza: 11,5 m

L'edificio è utilizzato in parte come sala tecnica per l'alloggiamento dei quadri elettrici di distribuzione di media e bassa tensione delle caldaie a recupero, turbina a vapore e dei servizi ausiliari comuni dell'impianto ed in parte come sala di controllo principale.

L'edificio include un cavedio per il passaggio cavi.



#### **5.4.4. Edificio sottostazione elettrica**

La sottostazione elettrica di tipo GIS è alloggiata al coperto all'interno di un edificio, in muratura, inclusivo di una sala di controllo elettrica locale, le cui dimensioni complessive sono:

- Lunghezza: 16,0 m
- Larghezza: 9,0 m
- Altezza: 11,0 m

Affiancata alla sottostazione è prevista una sala quadri elettrici per le misure fiscali del GRTN, le cui dimensioni stimate sono:

- Lunghezza: 4,0 m

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>31</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

- Larghezza: 9,0 m
- Altezza: 3,0 m

La sottostazione GIS è servita da un carroponete da circa 3 t per la manutenzione delle apparecchiature.



#### **5.4.5. Cabina misure metano e stazione di riduzione**

Nell'area della cabina metano è prevista l'installazione di una sala in muratura per il personale della Snam Rete Gas le cui dimensioni sono:

- Lunghezza: 9,0 m
- Larghezza: 7,5 m
- Altezza: 3,0 m

Adiacente alla recinzione della sala misura, è installata all'aperto con una recinzione di contenimento, la sezione di filtrazione, misura, riduzione e preriscaldamento del gas metano; le dimensioni stimate in pianta sono:

- Lunghezza: 46,0 m
- Larghezza: 11,0 m
- Altezza recinzione: 3,0 m

 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>G R O U P</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>32</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

## 5.5. STRUTTURE METALLICHE

Tutte le strutture metalliche saranno progettate per sopportare i carichi in accordo alle normative di riferimento ed alle esigenze di impianto.

Le strutture devono essere prefabbricate ad un grado di prefabbricazione tale da permettere un trasporto ordinario e nel contempo tale da facilitare i montaggi in cantiere. Le connessioni tra le travi e colonne e tra componenti strutturali saranno generalmente bullonate.

### 5.5.1. Materiali

Il materiale dei profili sarà del tipo S235JO o equivalente.

Saranno utilizzati bulloni ad alta resistenza.



### 5.5.2. Grigliati

I pannelli per copertura pavimentazioni e gradini saranno realizzati da grigliati zincati a caldo aventi le seguenti caratteristiche:

- 34 x 38 mm di maglia
- 30 x 3 barre piane
- elettro-forgiati
- tipo anti scivolamento

### 5.5.3. Pannelli di chiusura

La copertura e le pareti degli edifici aventi struttura metallica e dei capannoni saranno realizzate con pannelli a doppio isolamento costituiti da lamiera in acciaio galvanizzato e corrugato di spessore 0,8 mm.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>33</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

## 5.6. DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE

Vengono di seguito esaminati, a livello di descrizione tecnica quantitativa, i parametri che caratterizzano i lavori da eseguire durante la fase di costruzione del nuovo impianto e che possono creare interazioni significative.

Vengono pertanto sviluppati i seguenti punti:

- tipologie dei lavori previsti e loro quantificazione;
- entità e caratteristiche delle interferenze causate dalla esecuzione dei lavori.



### 5.6.1. Programma di attività

L'area di costruzione rimarrà impegnata per tutto il periodo della realizzazione del nuovo impianto, che avrà una durata di circa 24 mesi, considerando che il cantiere dovrà rimanere parzialmente attivo anche durante le fasi di precommissioning e commissioning successive alla fase di costruzione vera e propria.

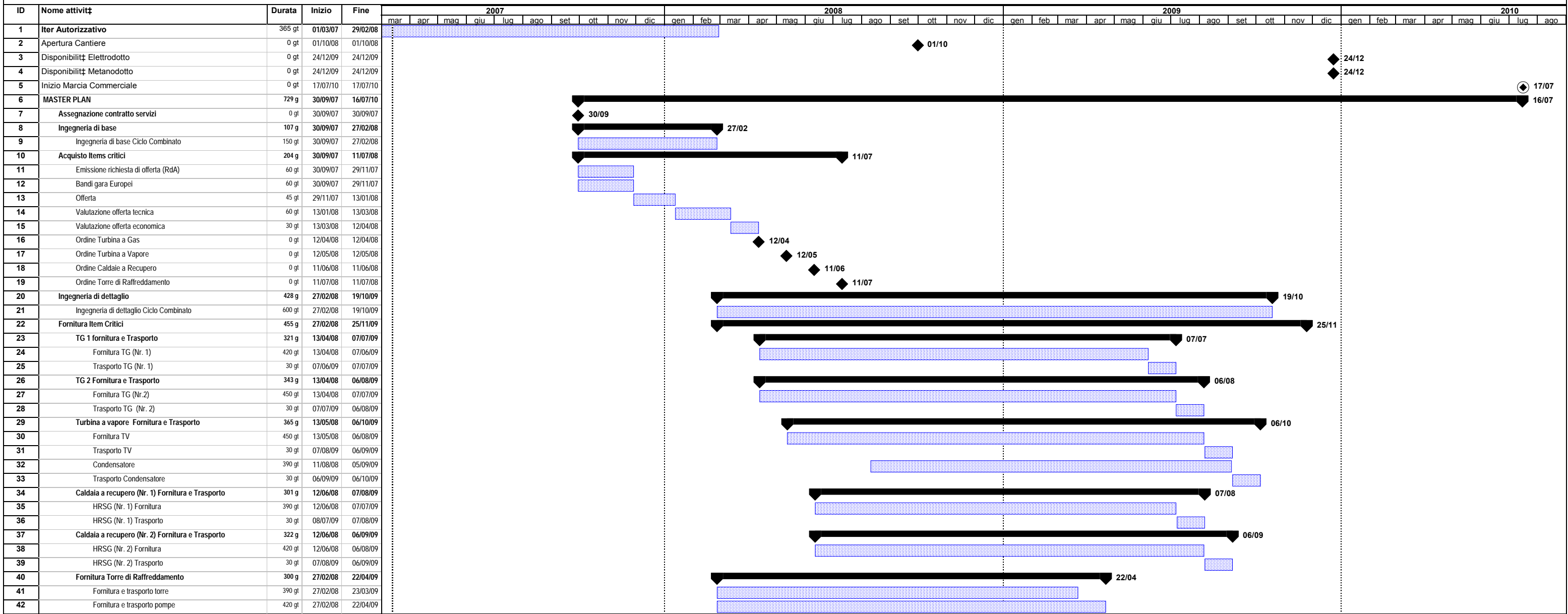
In particolare, l'articolazione delle fasi di progettazione e realizzazione delle opere è indicata nel diagramma a barre di figura 5.6.1. "Programma attività del progetto", nel quale sono specificate le seguenti attività:

- a) sviluppo dell'ingegneria di base, ottenimento delle autorizzazioni richieste e definizione dei contratti principali;
- b) acquisto materiali, ingegneria e supervisione in campo (montaggi e preparazione all'avviamento) che interessa tutto l'arco di realizzazione dell'impianto;
- c) realizzazione delle opere civili e preparazione del terreno;
- d) esecuzione dei montaggi meccanici;
- e) commissioning e start-up;
- f) messa a disposizione del sito, del metanodotto ed elettrodotto, al fine del completamento dei lavori.

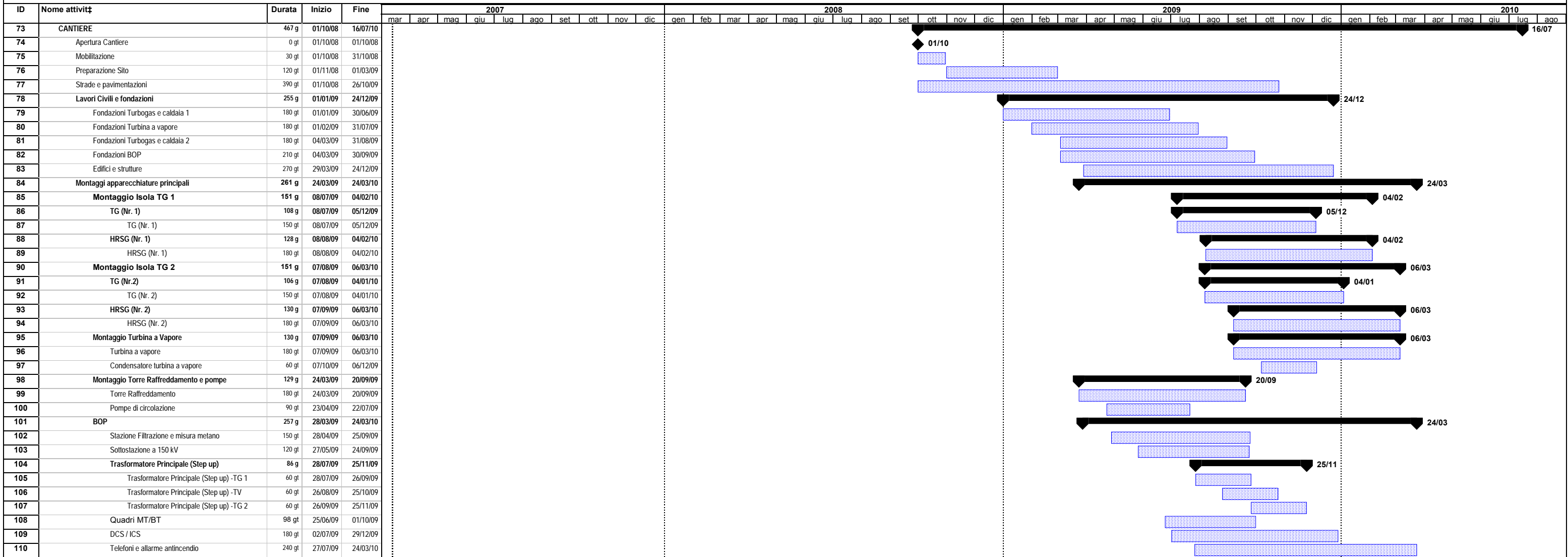


 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>EniPower</b>	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> <b>Snamprogetti</b>	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>34</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					



**Figura 5.6.1: Programma attività del progetto**









 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>35</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

### 5.6.2. Tipologie dei lavori previsti

Le tipologie dei lavori significativi da eseguire che vengono presi in esame sono quelle relative alle seguenti opere:

- preparazione del sito, livellamento dell'area ed allestimento delle aree temporanee di cantiere per le imprese e per l'accumulo del materiale da demolizione e sbancamenti;
- terrazzamento zona sottostazione GIS a piano di Raffineria;
- opere di fondazione in cemento armato, opere interrato, riempimenti e pavimentazioni;
- montaggio delle strutture metalliche e dei fabbricati;
- montaggi elettromeccanici relativi alla messa in opera delle apparecchiature e dei macchinari, alla costruzione ed al montaggio delle tubazioni di collegamento, alla realizzazione dei collegamenti elettrostrumentali.

I lavori relativi alle opere connesse al nuovo impianto, ovvero all'elettrodotto, verranno sviluppate nei volumi dedicati.

### 5.6.3. Opere di fondazione e pavimentazione



L'esecuzione delle opere di fondazione, la costruzione delle reti interrate (cunicoli, pozzetti, ecc.), la pavimentazione delle aree richiedono operazioni di scavo (e di formazione di sottofondo per le aree pavimentate) valutabili complessivamente in:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| - scavi (incluso il livellamento del terreno)                 | 68.100 m <sup>3</sup> |
| - reinterri (con terreno di scavo), incluso terrazzamento GIS | 25.000 m <sup>3</sup> |
| - sottofondo pavimentazione                                   | 2.000 m <sup>3</sup>  |

con la conseguente collocazione in territorio del materiale residuo negli scavi per circa 43.100 m<sup>3</sup>.

I tempi previsti sono complessivamente pari a 7 mesi per l'esecuzione degli scavi e fondazioni e 11 mesi per le operazioni di pavimentazione.

L'entità delle opere di fondazione richiede il getto stimato di circa 19.400 m<sup>3</sup> di calcestruzzo (CLS). Il calcestruzzo complessivo (circa 25.700 m<sup>3</sup>), che

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>36</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

verrà prodotto nell'area di cantiere mediante un impianto fisso di produzione, comporta un impiego stimato di:

- cemento ca. 7.800 t
- sabbia ca. 23.400 t
- ghiaia ca. 39.000 t
- acqua ca. 3.900 t

con un movimento complessivo di materiali in ingresso di circa 74.100 t da effettuarsi in un periodo di 11 mesi.

Gli inerti saranno approvvigionati essenzialmente mediante il riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi, con l'eventuale integrazione di quanto necessario tramite prelievi di cava.



La realizzazione delle opere di fondazione richiede inoltre l'approvvigionamento di circa 1.600 t di ferri di fondazione da effettuarsi in un periodo di 7 mesi, mentre la realizzazione delle pavimentazioni richiede l'approvvigionamento di circa 200 t di rete elettro-saldata in un arco di tempo di 6 mesi.

#### **5.6.4. Montaggio delle strutture metalliche**

E' prevista l'installazione di circa 5.200 t di strutture metalliche (incluse quelle di caldaia), con un approvvigionamento in cantiere in un arco di tempo di 9 mesi.

#### **5.6.5. Montaggi elettromeccanici**

Il peso complessivo delle apparecchiature e dei macchinari, nonché delle opere impiantistiche, è valutabile in circa 7.200 t, con un afflusso nell'area di cantiere in un arco di 13 mesi.

 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>37</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

### 5.6.6. Entità e caratteristiche delle interferenze

Le interferenze causate dall'esecuzione dei lavori di costruzione e montaggio riguardano:

- aree temporanee di cantiere;
- utilizzo di mezzi d'opera ed attrezzature;
- apparecchi e materiali da movimentare;
- presenza di personale esterno;
- consumi di risorse;
- rifiuti solidi e sottoprodotti.

a) Aree temporanee di cantiere.

Le aree temporanee di cantiere verranno allestite interamente all'interno dell'area di proprietà destinata alla nuova realizzazione, in totale assenza pertanto di occupazione temporanea e/o saltuaria di suolo pubblico.



In particolare sarà realizzato all'interno dell'area di cantiere un parcheggio provvisorio per i mezzi di trasporto del personale impiegato nella fase di costruzione, evitando in tal modo qualsiasi interferenza sulla viabilità delle strade pubbliche limitrofe.

b) Mezzi d'opera ed attrezzature.

La realizzazione del nuovo impianto richiederà l'utilizzo complessivo delle sotto elencate macchine di trasporto ed operatrici, che verranno impiegate nel periodo dei lavori di costruzione in maniera diversificata secondo le effettive necessità:

<b>Macchine di movimento terra</b>	<b>Numero</b>
- scavatrici	4
- pale cariatrici	3
- autocarri ribaltabili	6
- ruspe, livellatrici	4
- rulli compressori	2
- asfaltatrici	2



 <b>Eni</b> GROUP EniPower	 <b>Eni</b> GROUP Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>38</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

<b>Macchine di movimento materiali</b>	<b>Numero</b>
- autobetoniere	2
- impianti mobili per il pompaggio del CLS	2
- trattori	4
- autogrù superiori a 300 t	2
- autogrù semoventi 15-150 t	12
- gru edilizie fisse	3
- autocarri con gru	4
- carrelli elevatori	6



<b>Macchine stazionarie</b>	<b>Numero</b>
- impianto fisso di produzione di CLS	1
- gruppi elettrogeni	2
- motocompressori	4
- motosaldatrici	4
- elettrosaldatrici	20
- macchine piegaferro	4
- imbullonatrici	4

<b>Macchine impattatrici</b>	<b>Numero</b>
- martelli pneumatici e perforatrici	3
- battipalo	1

I sopra elencati mezzi ed attrezzature verranno ricoverati all'interno dell'area di cantiere ove, salvo casi particolari, saranno anche mantenuti e riforniti.

c) Materiali ed apparecchiature da movimentare.

Sulla base delle quantificazioni dei lavori da eseguire, si può assumere che le quantità da trasportare e le conseguenti movimentazioni complessive, basate su una media giornaliera, possano essere intorno ai 130 t/giorno.

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

d) Presenze di personale esterno.

Per lo svolgimento delle attività di cantiere il numero totale di ore lavorative necessarie sarà di circa 1.250.000 ore dirette e di 550.000 ore indirette per un totale di circa 1.800.000 ore.

Pertanto, considerando che nella sua globalità, la fase di costruzione copre un arco di tempo complessivo di circa 23 mesi, le presenze medie in cantiere saranno di circa 290 unità nell'intero periodo con un picco intorno alle 530 unità nei periodi di massima attività.

L'andamento nel tempo del numero complessivo di persone in cantiere è riportato nell'istogramma di figura 5.6.2.

e) Consumo di risorse.

L'utilizzo di risorse previsto durante la fase di costruzione è quantitativamente marginale rispetto alle risorse utilizzate dallo Stabilimento.

f) Rifiuti solidi e sottoprodotti.

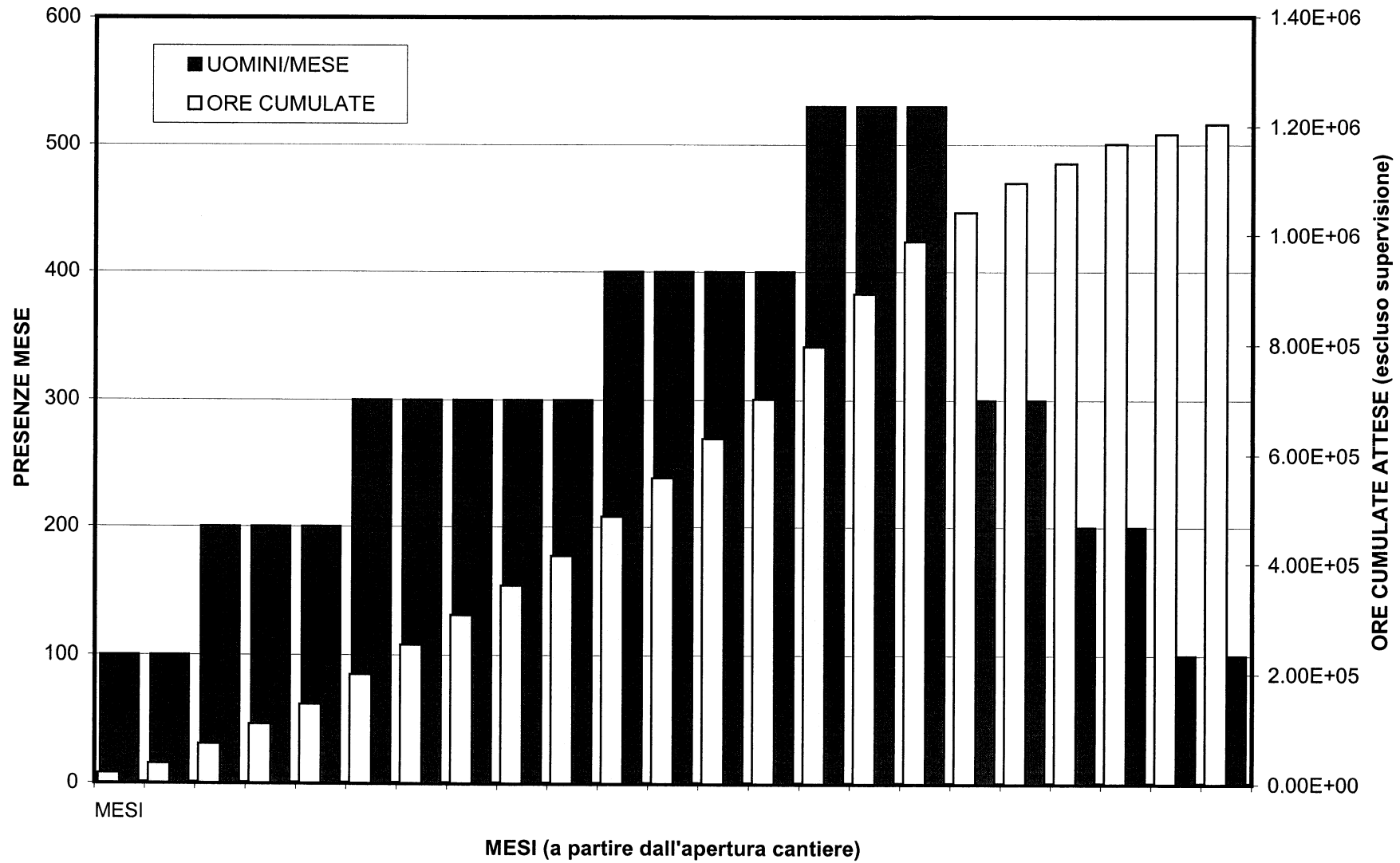
I rifiuti solidi del cantiere sono costituiti essenzialmente da materiali di imballaggio di apparecchi e macchinari, oltre ai normali rifiuti solidi derivanti dalle attività connesse alla presenza del personale. Essi sono stimabili in un massimo di circa 0,7 kg/giorno/addetto.

I sottoprodotti sono costituiti prevalentemente dagli sfridi di lavorazione (tubazioni, materiali di coibentazione, ecc.) per un quantitativo complessivo stimabile in circa 21,0 t.

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small>  Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>3</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ.5</b>					

**Figura 5.6.2: Istogramma di previsione presenze cantiere**

**FIGURA 5.2: PREVISIONE PRESENZE PERSONALE CANTIERE**



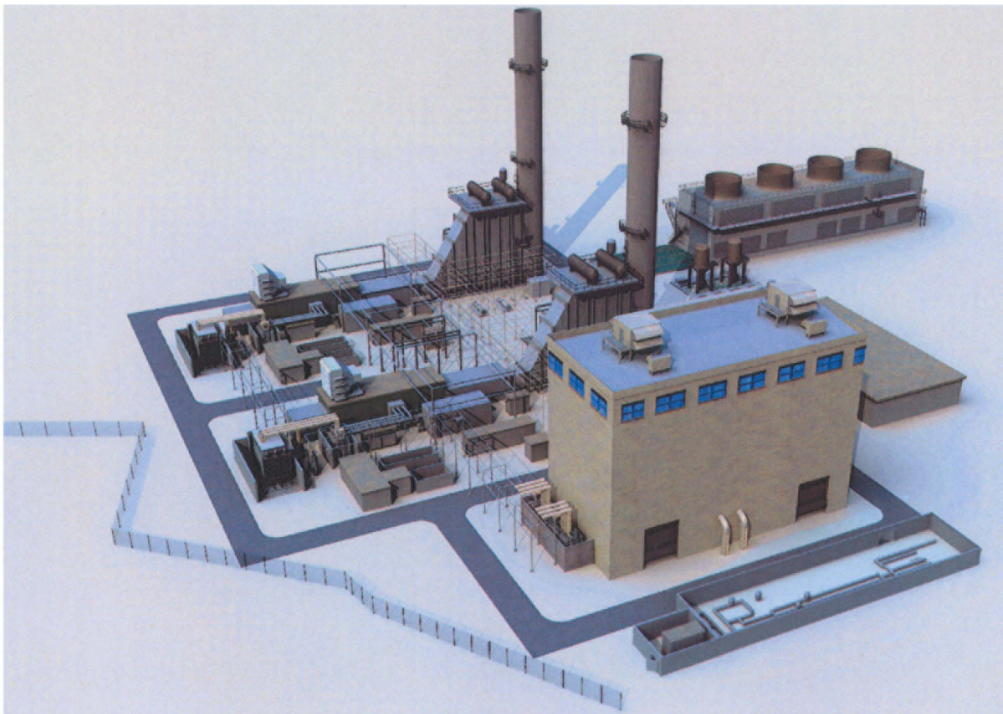


**EniPower**

**Stabilimento di Taranto**  
**Studio di Impatto Ambientale**

**Centrale a Ciclo Combinato  
da 240 MWe**

**PROGETTO DI MASSIMA**  
**Allegato1 - ELETTRODOTTO**



*Gennaio 2007*

**Snamprogetti**



---

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 6</b>					

**- SEZIONE 6 -**

**ELETTRODOTTO**

---

 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> EniPower	 <b>Eni</b> <small>GROUP</small> Snamprogetti	<b>Centrale a ciclo combinato da 240 MW di Taranto</b>			
		ID. DOC. ( <i>Doc. ID</i> )	REV. ( <i>Issue</i> )	PAG. ( <i>Page</i> )	DI ( <i>Last</i> )
			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>PROGETTO DI MASSIMA SEZ. 6</b>					

## ELENCO ELABORATI

00-EA-E-92600	Elettrodotto a 150 kV di raccordo alla rete nazionale di trasmissione - Relazione tecnica
00-EA-E-92601	Stazione a 150 kV di connessione - Relazione tecnica stazione
00-EA-E-92605	Descrizione delle fasi di costruzione ed esercizio
00-EA-E-92606	Programma di realizzazione
00-EA-E-92607	Collegamento di Taranto a 150 kV dalla centrale alla stazione elettrica di connessione - Campi magnetici al suolo
00-EA-E-92608	Elettrodotto a 150 kV di raccordo alla rete nazionale di trasmissione - Campi magnetici di stazione
00-EA-E-92609	Raccordi a 150 kV alla stazione di connessione - Campi magnetici al suolo
00-EB-3E-92620	Tracciato 1:10.000 – tratto nel comune di Taranto
00- EB-3E-92621	Tracciato 1:10.000 – tratto nel comune di Massafra
00-EB-5E-92622	Attraversamenti – tratto nel comune di Taranto
00- EB-3E-92623	Attraversamenti – tratto nel comune di Massafra
00-EB-5E-92624	Tracciato su P.R.G. comunale e P.R. portuale– tratto nel comune di Taranto
00-EB-3E-92625	Tracciato su P.R.G. comunale – tratto nel comune di Massafra
00-EB-5E-92626	Isolinee del Campo Magnetico con recettori critici – tratto nel comune di Taranto
00-EB-3E-92627	Isolinee del Campo Magnetico con recettori critici – tratto nel comune di Massafra
00-EB-3E-92632	Profilo piano altimetrico
00-EB-5E-92633	Planimetria con punti di vista – tratto nel comune di Taranto
00-EB-3E--92634	Planimetria con punti di vista – tratto nel comune di Massafra
00-EB-5E-92635	Profilo – tratto nel comune di Taranto
00-EB-3E-92636	Profilo – tratto nel comune di Massafra

---