

## **B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi**

**N.B.:** Con la Rev.1 della presente Scheda B.18 sono state modificati i testi dei seguenti paragrafi:

- “Funzionamento”
- “Impianto Trattamento acque reflue (AC5 – Attività connessa 5)”
- “Produzione di rifiuti”
- “Scarichi idrici”
- “Gasolio”
- “Utilizzo risorse naturali – Acqua”

Aggiunto paragrafo:

- Raffreddamento delle macchine
- Dotazioni accessorie al circuito metano

### **Introduzione**

L’Impianto turbogas di Maddaloni è ubicata nella regione Campania, in provincia di Caserta, nel comune di Maddaloni, a circa 25 Km dalla costa Tirrenica in area pianeggiante, dista 1,5 Km dal centro abitato del comune di Maddaloni, in Via Ficucella, 61, ed occupa una superficie di circa 68.727 m<sup>2</sup>.

L’impianto produttivo si compone di quattro unità turbogas della potenza apparente di 107.000 kVA e una potenza attiva nominale netta di 88.800 kW e, al fine di assicurare un’alimentazione di riserva, da due gruppi elettrogeni di emergenza con potenza attiva nominale di 560 kW cadauno.

L’unità turbogas è costituita essenzialmente da un compressore d’aria assiale, da un insieme di combustori racchiusi in un’unica camera di combustione anulare, da una turbina a gas e da un alternatore coassiale.

L’aria aspirata dall’atmosfera, dopo filtrazione, viene compressa dal compressore ed inviata alla camera di combustione dove viene iniettato il combustibile che, bruciando, produce il fluido termico motore (miscela di aria compressa e gas di combustione); l’espansione del fluido termico nella turbina sviluppa energia meccanica.

L’alternatore, collegato rigidamente alla turbina e da essa messo in rotazione, provvede alla trasformazione dell’energia meccanica in energia elettrica; parte dell’energia meccanica fornita dalla turbina è utilizzata per azionare il compressore assiale.

L’energia elettrica prodotta dall’Impianto viene immessa nella rete 220 kV mediante trasformatore elevatore 15/240kV - 100MVA; in caso di inattività dell’Impianto i servizi ausiliari e generali vengono alimentati dalla rete locale di media tensione mediante il trasformatore di avviamento TAG.

I gas di combustione, al termine del ciclo, sono inviati all’atmosfera tramite un camino alto circa 18,00 metri.

### **I gruppi di produzione ( Fase 1, Fase 2, Fase 3 e Fase 4 )**

#### **Componenti principali**

Le principali caratteristiche del gruppo di produzione sono:

- potenza nominale continua di base:
  - ai morsetti dell’alternatore 90,80 MW;
  - al netto dei servizi ausiliari di gruppo 88,08 MW.
- potenza continua di punta:
  - ai morsetti dell’alternatore 97,90 MW;
  - al netto dei servizi ausiliari di gruppo 95,00 MW.
- combustibile utilizzato: gas naturale

Il gruppo generatore turbogas è costituito da:

- una turbina a gas di costruzione FIAT tipo TG 50/C anno di costruzione 1975, monoalbero a ciclo aperto, ad una fase di compressione, una di combustione, una di espansione senza rigenerazione di calore, velocità nominale 3000 giri/1, composta da:
    - un compressore aria del tipo assiale a 20 stadi, rapporto di compressione 12:1;
    - una camera di combustione avente 18 combustori disposti tra il compressore aria e la turbina a gas e racchiusi in un unico corpo di sezione anulare;
    - una turbina a gas propriamente detta del tipo a reazione, a 4 stadi, con rotore ed involucro raffreddati con aria proveniente dal compressore assiale e preventivamente raffreddata.
  - un generatore sincrono trifase di costruzione ANSALDO Tipo T-2-107000 anno di costruzione 1975, della potenza di 107.000 kVA a  $\cos \phi$  0,85, tensione 15 kV, frequenza 50 Hz;
  - un motore diesel per l'avviamento del turbogas accoppiato all'asse della turbina tramite un convertitore di coppia idraulico che disinnesta ed arresta il Diesel quando la turbina ha raggiunto la velocità di autosostentamento; il motore diesel è alimentato a gasolio contenuto in un serbatoio della capacità di 1,5 mc.
- Il tempo di funzionamento richiesto al diesel di lancio è di circa 10-15' ad ogni avviamento.

Le apparecchiature sono sistemate all'interno di cabinati realizzati con pannelli modulari prefabbricati composti da una lamiera esterna zincata e da una lamiera interna perforata, riempita con materiale insonorizzante.

Il ciclo produttivo utilizza esclusivamente gas naturale che viene approvvigionato tramite metanodotto SNAM ed alimenta i gruppi turbogas tramite un stazione di decompressione; il consumo di metano, per ogni singola unità, è pari a circa 32.000 mc/h alla potenza di 88,08 MW.

Il gasolio, utilizzato nei primi anni di funzionamento, non è più impiegato per la produzione di energia elettrica; modesti quantitativi sono impiegati per alimentare i diesel di lancio e i sistemi di emergenza quali gruppi elettrogeni e motopompe antincendio, azionati da motori diesel.

I due serbatoi di stoccaggio del gasolio da 16.800 m<sup>3</sup> ciascuno e un serbatoio da 1.350 m<sup>3</sup> sono stati svuotati, messi in sicurezza e dismessi a tempo determinato dal 13/10/2001, da tale data non contengono più gasolio.

Un sistema di comando e controllo sovrintende alle operazioni di avviamento, arresto e variazioni di carico dell'unità di produzione ed esegue il controllo automatico dei parametri di funzionamento; è prevista inoltre la possibilità di telecomando da remoto dell'impianto per l'esecuzione delle operazioni di avviamento, regolazione del carico ed arresto dell'impianto dalla sala controllo di Pietrafitta dell'Unità di Business di Pietrafitta (PG) individuata da ENEL per sovrintendere al comando a distanza degli impianti turbogas a ciclo semplice.

All'interno dell'impianto sono realizzati inoltre i locali per le officine, magazzini, servizi logistici.

E' prevista la presenza fissa di personale presso l'impianto; per la gestione di tutte le attività ordinarie e che ha il compito, tra l'altro, di effettuare gli interventi di pronto intervento, i controlli e le attività di routine, gestire gli interventi di manutenzione ordinaria e quelli programmati a cadenza, attraverso il proprio personale o con ditte appaltatrici. La presenza di personale presso l'impianto, attualmente, è di 8 unità.

## **Funzionamento**

La realizzazione degli impianti turbogas a ciclo semplice, tra i quali quello di Maddaloni, è stato previsto dal piano di emergenza proposto da ENEL al CIPE nel 1975.

Tali impianti rispondevano all'esigenza di far fronte a situazioni di carenza di energia elettrica, in particolare nei periodi di maggior richiesta di energia (periodi di punta), a garantire la sicurezza e la stabilità del funzionamento della rete elettrica nazionale ed, in caso di blackout, contribuire prontamente al ripristino delle condizioni di normale funzionalità della rete nazionale.

Infatti le caratteristiche principali di tale tipologia di impianti sono:

- ridotti tempi di avviamento (circa 30' - 40' per il pieno carico)
- possibilità di avviamento, in caso di blackout totale, senza ricorrere a fonti di energia elettrica dall'esterno.

Tali impianti non sono quindi destinati alla produzione continuativa di energia elettrica.

L'impianto turbogas di Maddaloni, realizzato sulla base del decreto di autorizzazione del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato del 29.10.1975 e del decreto MIC del 02/02/1976, ed è entrato in esercizio il 03/08/1977.

A partire dal 01/11/1999 il gruppo 1 è stato reso indisponibile, per avaria trasformatore, all'esercizio e da tale data non ha più prodotto energia elettrica.

Per il tipo di funzionamento richiesto all'impianto il periodo di produzione 1977 – 2005 è stato caratterizzato da un limitato numero di ore annue di funzionamento, che mediamente è risultato inferiore alle 500 ore/anno.

A fronte delle criticità del settore elettrico nazionale emerse nel periodo estivo del 2003, ENEL ha assunto l'impegno di rendere nuovamente disponibili alla produzione una serie di impianti turbogas in ciclo semplice tra cui quello di Maddaloni, al fine di contribuire al soddisfacimento del fabbisogno di energia elettrica della rete nazionale in periodi di richiesta di energia particolarmente elevati od in caso di emergenza per garantire la sicurezza della rete stessa.

La rimessa in servizio del gruppo 1 ha visto una manutenzione straordinaria per il ripristino della funzionalità di tutte le apparecchiature con interventi atti a garantire l'efficienza e la sicurezza dei vari componenti d'impianto; non sono state apportate modifiche o nuove realizzazioni impiantistiche di rilievo.

A partire dal 19/12/2003 anche il gruppo 1 dell'impianto di Maddaloni è nuovamente disponibile al normale esercizio, con impiego esclusivo di gas naturale, ed i dati di funzionamento sono:

<b>Anno 2003</b>	<b>Unità 1</b>	<b>Unità 2</b>	<b>Unità 3</b>	<b>Unità 4</b>	<b>Totale impianto</b>
Produzione lorda (MWh)	150,00	22.580,00	26.860,00	28.060,00	<b>77.650,00</b>
Ore di funzionamento	8	357	403	424	<b>1192</b>
Numero di Avviamenti	4	54	52	51	<b>161</b>
Ore medie di funzionamento per ogni avviamento	2	7	8	8	
<b>Anno 2004</b>					
Produzione lorda (MWh)	3.720,00	4.470,00	4.320,00	4.250,00	<b>16.760,00</b>
Ore di funzionamento	77	74	64	66	<b>281</b>
Numero di Avviamenti	22	19	12	15	<b>68</b>
Ore medie di funzionamento per ogni avviamento	4	4	5	4	
<b>Anno 2005</b>					
Produzione lorda (MWh)	15.450,00	560,00	17.000,00	12.090,00	<b>45.100,00</b>
Ore di funzionamento	229	8	251	172	<b>660</b>
Numero di Avviamenti	43	9	47	33	<b>132</b>
Ore medie di funzionamento per ogni avviamento	5	1	5	5	

**Tabella 1 - Dati di esercizio anni 2003 – 2005**

### **Attività connesse**

Il processo di produzione è integrato da impianti, dispositivi ed apparecchiature ausiliarie che ne assicurano il corretto funzionamento in condizioni di sicurezza quali:

- stazione di decompressione e rete di distribuzione del gas metano;
- caldaia ausiliaria di riscaldamento edifici logistici;
- gruppo elettrogeno di emergenza;
- impianto antincendio;
- impianto trattamento acque reflue.

### **Stazione di decompressione e rete di distribuzione del gas metano (AC1 - attività connessa 1)**

Il gas naturale viene approvvigionato tramite metanodotto SNAM ed alimenta il gruppo turbogas tramite una linea di decompressione e condizionamento, che si compone di un filtro, un primo riscaldatore seguito da una valvola regolatrice di pressione e dal complesso di misura fiscale; a valle è posizionato un secondo riscaldatore.

Il riscaldamento del gas naturale è effettuato con acqua calda fornita da tre caldaie ausiliarie funzionanti in parallelo, di norma due funzionano e l'altra è di riserva, da 1.800.000 kCal/h, alimentate anch'esse a gas naturale.

La portata massima di gas naturale per l'alimentazione della sezione è di 160.000 Nm<sup>3</sup>/h, con pressione massima di arrivo alle linee di decompressione di 70 bar; la pressione di funzionamento a valle della linea di riduzione è di 17,5 bar.

### **Caldaia ausiliaria di riscaldamento edifici logistici (AC2 – attività connessa 2)**

Il riscaldamento invernale degli edifici logistici (uffici, magazzino, officine e laboratori) è fornito da una caldaia alimentata a gasolio di potenzialità inferiore a 120.000 kcal/h.

Il gasolio necessario al funzionamento è fornito attraverso autobotte.

### **Gruppo elettrogeno di emergenza (AC3 – attività connessa 3)**

Una delle principali caratteristiche dell'impianto di Maddaloni è la possibilità, in caso di blackout totale, di avviamento senza ricorrere a fonti di energia elettrica proveniente dall'esterno.

Tale energia è assicurata dai diesel di emergenza che in tali circostanze sono in grado di fornire l'energia elettrica per alimentare le apparecchiature ed i sistemi di comando e controllo per l'avviamento delle unità di produzione.

I motori diesel sono DORMAN con potenza resa di 640 kW cadauno, collegato ad un generatore elettrico LEROY SOMER da 800 kVA.

Il gasolio necessario al funzionamento è raccolto in un apposito serbatoio di servizio della capacità di 0,5 m<sup>3</sup>.

### **Impianto antincendio (AC4 – attività connessa 4)**

L'impianto è dotato di sistema generale antincendio costituito da un serbatoio di riserva da 2.500 m<sup>3</sup>, da due autoclave, con relativa pompa di reintegro, da 30 m<sup>3</sup>, da tre elettropompe e due motopompe azionate da motori diesel per l'alimentazione della rete di spegnimento e raffreddamento serbatoi gasolio e alimentazione della rete idranti distribuita su tutto l'impianto.

L'elettropompe hanno una portata di 60 m<sup>3</sup>/h e da 420 m<sup>3</sup>/h, mentre le due motopompe hanno una portata di 900 m<sup>3</sup>/h, e sono azionate da motori diesel MWM da 280 HP; il gasolio necessario al funzionamento delle motopompe è raccolto in due appositi serbatoi di servizio della capacità di 400 lt. ciascuno.

A protezione del cabinato turbogas, del diesel di lancio, del cabinato ausiliari, del gruppo elettrogeno, alternatore è installato un impianto fisso automatico alimentato con bombole di CO<sub>2</sub>, disposte all'interno e all'esterno dei cabinati, attivato da rilevatori antincendio (termostati).

I trasformatori elettrici sono protetti da un impianto automatico ad acqua frazionata, azionato da rilevatori incendio del tipo a SPRINKLER.

Inoltre su tutto l'impianto sono opportunamente distribuiti estintori portatili a polvere.

Le attività di manutenzione e ripristino della funzionalità di tutti i componenti dell'impianto, svolte nel 2003, hanno riguardato anche i sistemi antincendio.

L'Impianto Turbogas di Maddaloni è in possesso del Certificato Prevenzione Incendi n. 17085 del 29.04.2004 rilasciato dal Comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Caserta.

## **Impianto trattamento acque reflue (AC5 – attività connessa 5)**

Le acque trattate in centrale derivano da:

- 1) acquedotto comunale ( Planimetria, All.B19 – contatore PA2).
- 2) emungimenti da pozzo di profondità ( Planimetria, All.B19 – pozzo PA1);.
- 3) precipitazioni atmosferiche (Planimetria, All. B19- Superfici di Centrale).

I volumi in ingresso, non eguali ai volumi dei reflui, sono riportati alla scheda B.9, così come uno schema a blocchi dei processi in entrata/uscita.

1. L'acqua proveniente dall'acquedotto comunale è utilizzata nella quasi totalità per uso civile (reflui igienico-sanitari – circuito fognario – circuito ©)) ed, in quantità assolutamente marginale, per il reintegro delle caldaie riscaldamento metano e reintegro vasi espansione circuito di raffreddamento diesel di lancio (Planimetria, All.B19).
2. L'acqua proveniente dal pozzo è prevalentemente utilizzata per scopi irrigui su aree verdi e marginalmente per il reintegro del serbatoio acqua antincendio; quindi, eventuali reflui in provenienti da spegnimento incendi o da prove antincendio, possono confluire su aree potenzialmente inquinate da olii oppure su aree non inquinate, in funzione di questo, detta acqua è distintamente raccolta e trattata.
3. Le acque meteoriche, parimenti a quelle provenienti dal pozzo, secondo quale area d'impianto interessano, vengono distintamente raccolte e trattate.

Tutta l'area d'impianto è dotata di 2 distinti reticoli fognari separati (Planimetria – All. B.21), uno che insiste su aree dove sono presenti macchinari industriali o depositi olii (**reticolo zona industriale – circuito (a)**), l'altro in aree libere non potenzialmente inquinabili (**reticolo meramente per acque meteoriche- 'zone libere' – circuito (b)**).

Possono affluire al circuito a)- " industriale" :

- le acque meteoriche precipitate nella zona industriale

- le acque del sistema antincendio, quando ovviamente in presenza di incendio, quando in presenza di prove sulla funzionalità del sistema antincendio.

Possono affluire al circuito b)- “libero”

- le acque meteoriche precipitate nella zona non industriale
- le acque del sistema antincendio, quando in presenza di incendio, quando in presenza di prove sulla funzionalità del sistema antincendio, quando reflui derivanti da scopi irrigui.

I reflui di cui al circuito (a), potenzialmente inquinati da olii, sono avviati ad un sistema di separazione/depurazione acqua/olio descritto nel dettaglio alla scheda E.3.

L'acqua depurata del circuito (a) confluisce nel serbatoio di accumulo V-Vasca finale di raccolta acqua depurata (Planimetria all. B.21).

I reflui di cui al circuito (b), non inquinati da olio, e quindi non trattati, sono avviati direttamente al vasca/serbatoio di accumulo V.

Il serbatoio V è collegato, tramite un tratto tubero (in Planimetria all. B21 -circuito (v)) terminante con un pozzetto di raccordo (SF1), alla rete fognaria pubblica, esterna alla Centrale, lungo la strada comunale.

Il serbatoio V è periodicamente svuotato vs. il sistema fognario pubblico da maestranze ENEL che avviano il sistema di pompaggio.

I reflui di cui al circuito ©-acque fognarie transitano per una fossa IMHOFF interna alla Centrale, è quindi inviate, tramite pozzetto di raccordo (z), al circuito tubero (v), a valle del serbatoio V, per confluire in finale, alla rete fognaria pubblica.

Tutte le acque di cui ai punti 1), 2) e 3), così come raccolte/trattate ai circuiti a), b), c), v) confluiscono in un unico punto di scarico finale (vedi Planimetria All. B21 – pozzetto di scarico SF1) sito lungo la strada comunale.

## **Aspetti ambientali**

Gli aspetti ambientali dell'impianto turbogas di Maddaloni che possono avere un'interazione in maniera diretta od indiretta con l'ambiente esterno sono:

- emissioni in atmosfera
- produzione di rifiuti
- scarichi idrici
- efficienza energetica
- utilizzo di risorse naturali
- gestione delle emergenze
- rumore esterno

## **Emissioni in atmosfera**

Le emissioni in atmosfera derivano dal processo di combustione che avviene nei turbogas e sono costituite essenzialmente da ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), e anidride carbonica (CO<sub>2</sub>); la presenza di CO, derivante da incompleta combustione, è resa del tutto trascurabile dal sistema di regolazione della combustione.

Le emissioni vengono convogliate in atmosfera attraverso quattro camini alti circa 18,00 mt.

La formazione di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), legata alla presenza di azoto nell'aria di combustione, è funzione della temperatura raggiunta dalla fiamma durante la combustione.

L'emissione di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) dipende direttamente dal quantitativo di combustibile utilizzato.

L'ENEL ha presentato, per l'impianto di Maddaloni, regolare istanza di autorizzazione alla continuazione delle emissioni in atmosfera ai sensi degli art. 12, 13 e 17 del DPR 203/88 in data 22/06/89. In ottemperanza alle disposizioni normative comunitarie e nazionali sul sistema di scambio delle quote di emissione dei gas ad effetto serra, nel corso del mese di marzo 2006 l'impianto ha provveduto ad effettuare la comunicazione al Ministero dell'Ambiente delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte nel 2005; tale dato è stato verificato e convalidato da BOVI, organismo verificatore riconosciuto attraverso il decreto del Ministero dell'Ambiente DEC/RAS/096/2006 del 2.3.2006.

Sull'impianto sono inoltre presenti altri punti di emissioni in atmosfera, che per la loro natura e quantità sono classificabili come poco significativi:

- emissioni della caldaia riscaldamento edifici logistici: caldaia alimentata a gasolio con potenzialità inferiore a 120.000 kcal/h destinata al riscaldamento di uffici, officine e laboratori e magazzino;
- emissioni di n. 4 diesel di lancio dei gruppi di produzione: ogni singolo diesel alimentato a gasolio da 3.200 Hp utilizzato in fase di avviamento per la messa in rotazione, fino alla velocità di autosostentamento, del gruppo di produzione, il funzionamento del diesel di lancio è di circa 15 minuti per ogni avviamento;
- emissioni di n. 2 diesel gruppi elettrogeni di emergenza: ogni singolo diesel alimentato a gasolio di 640 kW di potenza, destinato a fornire l'energia elettrica necessaria all'avviamento dell'impianto nel caso di totale assenza di energia esterna (blackout);
- emissioni dei n. 2 diesel motopompe antincendio: diesel da 280 Hp ciascuno, alimentati a gasolio, a servizio dell'impianto antincendio generale dell'impianto;
- emissioni delle n. 3 caldaie riscaldamento gas naturale: caldaie per la produzione di acqua calda da 1.800.000 Kcal/h, alimentate a gas naturale, per il condizionamento del gas naturale di alimentazione dei gruppi di produzione;

## **Produzione di rifiuti**

I rifiuti producibili dall'impianto di Maddaloni derivano dalle attività di manutenzione ed esercizio dell'impianto e sono classificabili in:

- rifiuti speciali non pericolosi: ferro e acciaio, materiali assorbenti e stracci, imballaggi;
- rifiuti speciali pericolosi: oli esausti da motori, altri rifiuti oleosi costituiti da materiale assorbente e filtrante, accumulatori al piombo.

L'attività svolta presso l'impianto di Maddaloni non prevede produzione diretta e costante di rifiuti collegati alla generazione di energia elettrica e le modeste quantità di rifiuti prodotte derivano principalmente dagli interventi di manutenzione delle apparecchiature e dei circuiti.

Vengono inoltre prodotti rifiuti urbani non pericolosi provenienti dai locali dei servizi logistici che sono conferiti al servizio di raccolta comunale.

Tutte le fasi relative alla gestione dei rifiuti, dalla produzione, al deposito temporaneo ed allo smaltimento, sono svolte nel rispetto della normativa vigente in materia; la gestione dei rifiuti è affidata al personale dell'Impianto, che è responsabile della corretta classificazione dei rifiuti (attribuzione codici CER), della gestione dei contratti di smaltimento e della verifica delle autorizzazioni delle ditte a cui è affidato il rifiuto, della corretta compilazione documentale del registro rifiuti e dei formulari di trasporto, del controllo di tempi e quantità di rifiuti in deposito temporaneo per il rispetto di quanto previsto per il deposito temporaneo dal D.Lgs 22/97, della predisposizione del Modello Unico di Dichiarazione annuale (MUD).

I rifiuti sono depositati in apposite aree, coperte, (Planimetria, Allegato B.22) e le attività di trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sono affidate a ditte in possesso delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente in materia.

Circa le modalità di gestione dei depositi temporanei dei rifiuti, presenti all'interno della centrale, si riportano di seguito le medesime precisazione inserite nella Scheda B.12 " Aree di stoccaggio di rifiuti" e precisamente:

"rifiuti non pericolosi

- smaltimento e/o recupero quando il quantitativo di rifiuti non pericolosi in deposito raggiunge i 20 metri cubi;
- il termine di durata del deposito temporaneo è di un anno se il quantitativo di rifiuti in deposito non supera i 20 metri cubi nell'anno.

rifiuti pericolosi

- quando il quantitativo di rifiuti pericolosi in deposito raggiunge i 10 metri cubi;
- il termine di durata del deposito temporaneo è di un anno se il quantitativo di rifiuti in deposito non supera i 10 metri cubi nell'anno."

### **Scarichi idrici**

La Centrale riceve annualmente apporti di risorse idriche:

acque meteoriche: dato non disponibile

dall'emungimento del pozzo : mc 4.312 (anno 2005 misurato da contatore)

dalla fornitura pubblica : mc 3.353 (anno 2005 misurato da contatore)

1. Delle acque meteoriche quota parte cade in aree verdi, quota parte nei piazzali potenzialmente inquinati da oli e quota parte nei piazzali non inquinati. Le aree dei piazzali potenzialmente inquinate e non, si equivalgono in estensione ('industriali' potenzialmente inquinate = mq 30.450; 'pulite' non inquinabili =mq 29.287) ovvero di tutte le acque meteo raccolte in Centrale, in rapporto alla superficie, il 50% è potenzialmente inquinato ed il 50% risulta pulito.
2. Delle acque derivate da pozzo, circa l'80% è utilizzata per scopi irrigui (dispersa nelle aree a verde), mentre il 20% è utilizzato per il reintegro del serbatoio del sistema antincendio. Il sistema antincendio, in caso di incendio o di prove periodiche sulla funzionalità del sistema, 'scarica' in modo analogo del punto 1 precedente, ovvero apporta un 50% di acqua scaricata alle aree potenzialmente inquinate da oli, ed il 50% su aree 'pulite'.
3. Dell'acqua derivata dalla fornitura pubblica, a meno di quantità meramente marginali utilizzate per il reintegro delle caldaie di riscaldamento metano e per il reintegro del sistema di raffreddamento dei diesel di lancio, tutta è utilizzata per usi igienico-sanitari di Centrale.

### Tipologia degli apporti

Tutta l'area d'impianto è dotata di appositi reticoli fognari (Planimetria, allegato B.21) separati che raccolgono le diverse tipologie di acque presenti:

- a) acque meteoriche e antincendio inquinabili da olii minerali;
- b) acque meteoriche e antincendio non inquinate;

c) acque provenienti da servizi igienici.

Le acque di cui al punto a) sono depurate attraverso un impianto di trattamento acque costituito da un sistema di disoleazione dotato di apparecchiature per il recupero dell'olio, di stazioni di sollevamento, di vasche di disoleazione e di un serbatoio di separazione acqua-olio.

Gli oli sono costituiti principalmente da gasolio per l'alimentazione del gruppo turbogas e da olio lubrificante di turbina, di pompe o di altre apparecchiature meccaniche.

Gli eventuali oli recuperati dal sistema di trattamento acque mediante uno sfioratore a braccio snodato sono inviati ad un serbatoio di stoccaggio per poi essere conferito al Consorzio Obbligatorio Oli Usati secondo la normativa vigente. Il quantitativo conferito al COOU nell'anno 2005 di ton. 35,310 è l'olio sostituito direttamente dal cassone di esercizio della turbina senza passare per il deposito temporaneo dei rifiuti presente nell'area n. 3 dell'impianto, (carico e scarico contestuale).

Le acque depurate dagli olii sono raccolte dalla vasca/serbatoio V.

Le acque di cui al punto b), non trattate, provengono dalle aree non soggette a possibile inquinamento da olii e sono raccolte direttamente nella vasca/serbatoio V.

Le acque di cui al punto c) vengono convogliate prima ad una fossa IMHOFF e successivamente verso il sistema fognario pubblico con punto di scarico a valle del serbatoio V. L'apporto annuo in volumi è stato nell'anno 2005, pari a mc. 3.353.

#### Corpo idrico ricettore

Gli apporti di cui al punto a) e b) confluiscono in una vasca di accumulo V-Vasca finale di raccolta acqua depurata (Planimetria all. B.21).

Dalla vasca V l'acqua, tramite un sistema di pompaggio, viene convogliata attraverso una tubazione verso un pozzetto di raccordo alla fognatura comunale, pozzetto ubicato lungo la strada pubblica (pozzetto SF1).

Dal sistema di pompaggio, dotato di conta ore, attraverso la portata e le ore di funzionamento, è possibile calcolare i volumi scaricati dal serbatoio V.

Il quantitativo scaricato (anno 2005) è stato pari a mc. 4.039.

Lungo detta tubazione, a valle delle pompe di 'spinta', si innesta lo scarico delle acque di cui al punto c).

Lo scarico è di tipo saltuario senza misurazione di portata, in dipendenza del verificarsi di precisazioni atmosferiche.

Il personale addetto ha il compito di effettuare, di norma, azioni che vanno dal semplice sopralluogo agli impianti, alla manutenzione dei macchinari compresi eventuali lavaggi.

Le operazioni di scarico delle acque nella fogna comunale sono effettuate manualmente dal personale addetto, attraverso l'azionamento delle pompe.

Tutta l'acqua comunque ricevuta dalla Centrale viene apportata al sistema di raccolta pubblica (rete fognaria pubblica).

#### Autorizzazione scarichi idrici

Lo scarico delle acque reflue dell'impianto nella Fognatura Comunale è autorizzato dal Comune di Maddaloni, con autorizzazione Prot. 20222 del 04/07/2006 avente validità fino al 04.07.2010.

## Efficienza energetica

La realizzazione dell'impianto turbogas di Maddaloni risponde principalmente all'esigenza di far fronte a situazioni di carenza di energia elettrica, in particolare nei periodi di maggior richiesta di energia (periodi di punta), a garantire la sicurezza e la stabilità del funzionamento della rete elettrica nazionale ed, in caso di blackout, intervenire immediatamente per ripristinare prontamente le condizioni di normale funzionalità della rete nazionale.

L'impianto non è quindi destinato alla produzione continuativa o prolungata di energia elettrica e pertanto l'efficienza energetica ed il rendimento globale del ciclo produttivo non sono fattori di principale rilevanza per questa tipologia di impianto.

Per misurare l'efficienza energetica dell'impianto si utilizza il seguente indicatore:

- consumo specifico netto dell'impianto: kcal contenute nel combustibile impiegato/kWh netti prodotti.

## Utilizzo di risorse naturali

### Gas naturale

Il gas naturale è attualmente l'unico combustibile utilizzato sull'impianto per la produzione di energia elettrica; nel passato, fino al 1995, è stato impiegato anche gasolio.

I consumi di gas naturale sono strettamente collegati all'energia elettrica prodotta dall'impianto e per gli anni 2003, 2004 e 2005 sono risultati pari a:

	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005
Consumo gas naturale (Sm <sup>3</sup> )	29.331.358	6.593.069	17.236.637

**Tabella 2 – Consumo di gas naturale (in Sm<sup>3</sup>)**

### Gasolio

L'impianto di Maddaloni non utilizza gasolio per produzione di energia elettrica; il suo impiego è limitato all'alimentazione dei sistemi azionati da motori diesel (motore di lancio dei gruppi, sistemi di emergenza quali gruppi elettrogeni, motopompe antincendio e caldaia riscaldamento uffici).

L'impianto è stato autorizzato con Decreto Dirigenziale della Giunta Regionale della Campania n. 403 del 02/10/07 a ridurre la propria capacità volumetrica di stoccaggio da mc. 36.485 concessa con Decreto MICA n° 16154 del 23 Ottobre 1996 a mc. 1.535. Attualmente pertanto il deposito è così composto:

- ✓ n. 1 serb. met. f.t. da mc. 1.350 = mc. 1.350 per gasolio;
- ✓ n. 1 serb. met. int. da mc. 50 = mc. 50 per gasolio diesel ausiliario;
- ✓ n. 1 serb. met. int. da mc 50 = mc 50 per gasolio diesel ausiliario;
- ✓ n. 1 serb. met. int. da mc 40 = mc 40 per gasolio di servizio;
- ✓ n. 1 serb. met. int. da mc. 5 = mc 5 per olio combustibile uso riscaldamento edificio;
- ✓ mc. 40 di oli lubrificanti in fusti

per una capacità complessiva di mc. 1.535.

Si precisa che:

- ✓ n. 2 serb. met. f.t. da mc. 16.800 = mc. 33.600 per gasolio;
- ✓ n. 2 serb. met. f.t. da mc. 1.350 = mc. 2.700 per gasolio;

oggetto della riduzione sono stati messi in sicurezza, svuotati e bonificati.

L'approvvigionamento del gasolio avviene tramite autobotti.

### Acqua

L'approvvigionamento di acqua è garantito da :

- pozzo artesiano la cui acqua è utilizzata per scopi irrigui ed, in emergenza, a reintegro dell'acqua antincendio. L'acqua attinta è misurata da un misuratore fiscale di portata e regolarmente denunciata all'ente Provincia; alla stessa è anche periodicamente corrisposto il relativo canone per uso del pozzo.
- da acquedotto comunale utilizzata come acqua potabile, per i servizi igienici degli uffici, officina, locale guardiania e, molto marginalmente, per il reintegro delle caldaie metano e del raffreddamento dei diesel di lancio. L'acquedotto è gestito dal Consorzio Idrico Terra di Lavoro. L'acqua utilizzata, misurata da un contatore, è periodicamente fatturata.

### **Gestione delle emergenze**

Per le attività, i processi, i materiali e le sostanze utilizzate nell'impianto l'emergenza maggiormente significativa riscontrabile è la possibilità di incendio.

Le attività di manutenzione e ripristino della funzionalità di tutti i componenti dell'impianto, eseguite nell'anno 2003 hanno riguardato anche i sistemi antincendio.

L'Impianto Turbogas di Maddaloni è in possesso del Certificato Prevenzione Incendi n. 17085 del 18.02.2004 rilasciato dal Comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Caserta.

La gestione dell'impianto di Maddaloni è affidata al personale addetto che, in possesso di attestato di idoneità per l'espletamento delle attività di addetto al servizio di prevenzione e protezione antincendio (rischio elevato) rilasciato dal Comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Caserta ed ha frequentato le specifiche azioni formative previste dalla normativa vigente, e che in caso di incendio è chiamato ad intervenire.

Sono state inoltre definite, ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs 626/94, *"Modalità di comportamento del personale in caso di incendio"* specifiche per l'impianto di Maddaloni e sono svolte annualmente le prove di evacuazione dell'impianto.

### **Rumore esterno**

La zonizzazione acustica del territorio comunale di Maddaloni non è stata effettuata e pertanto il confronto dei limiti di inquinamento ambientale è stato effettuato ai sensi del DPCM 1/03/91, e dal rapporto effettuato da ENEL – Servizio Misure e Prove di Napoli in data marzo 1996 prot. n° 838 del 24/04/96 e successiva integrazione in data agosto 1996 prot. n° 1655 del 14/08/96, come meglio riportato nelle planimetrie e nella relazione tecnica di cui agli allegati B23 e B24.

In base ai risultati ottenuti non sono superati i limiti di cui al citato DPCM in nessuna delle condizioni di esercizio.

### **Raffreddamento delle macchine**

Il raffreddamento di tutto il macchinario rotante, costituente ciascuno dei n° 4 gruppi turbogas di produzione elettrica, della potenza nominale 100MVA-88MWe, di fabbricazione Fiat Avio (Tipo 50C ) viene effettuato tramite convogliamento sugli organi meccanici da refrigerare di flussi d'aria forzata.

I motori diesel di lancio così come i motori diesel dei n°2 gruppi elettrogeni di emergenza ed i motori diesel delle n°2 motopompe antincendio dispongono di circuito chiuso di refrigerazione raffreddato ad aria con opportuna ventilazione asservita alla conduzione dei motori stessi.

Gli stadi di ciascuna delle n°4 turbine attraverso i quali si espandono i gas ad alta pressione e temperatura provenienti dalla camera di combustione di ciascun gruppo, vengono raffreddati tramite spillamenti d'aria in pressione derivati da stadi intermedi e finale del turbocompressore (precisamente dal 6°, dal 12° e dal 15° stadio oltre che e dall'ultimo, 20° stadio) preliminarmente raffreddati mediante una coppia di aerotermini (scambiatori di calore a superficie aria-aria denominati "disc-cavity").

L'aria elaborata dal turbocompressore utilizzata parzialmente per la refrigerazione delle turbina collegata, oltre che per il processo di combustione, viene aspirata dall'ambiente esterno attraverso una camera dotata di pre-filtri e filtri per l'eliminazione del particolato in sospensione.

Gli avvolgimenti elettrici statorici e rotorici di ciascun alternatore sono raffreddati anch'essi tramite ventilazione forzata di una corrente d'aria aspirata dall'esterno, decontaminata da presenza di particelle in sospensione nel passaggio attraverso celle filtranti metalliche. Il flusso forzato d'aria è assicurato da una coppia di giranti disposte alle due estremità del rotore della macchina. La distribuzione del flusso d'aria di refrigerazione avviene attraverso apposite scanalature ricavate nella cassa statorica e fra gli avvolgimenti del rotore per conseguire un'omogeneo effetto refrigerante necessario per la dissipazione del calore prodotto dalle perdite che si verificano durante il funzionamento della macchina in special modo per effetto joule.

L'assenza di punti freddi all'interno degli alternatori, potenzialmente critici per formazioni di condense che potrebbero pregiudicare regolari condizioni di isolamento elettrico fra parti in tensione, vengono assicurati durante i periodi di fuori servizio dei gruppi turbogas, da scaldiglie disposte nei condotti d'aria vs. la macchina e da circolazione d'aria eseguita con insuflaggio e circolazione di aria calda con apparecchiatura ausiliaria denominata "mounters".

L'olio di lubrificazione dei cuscinetti turbocompressore+turbina a gas+alternatore di ciascun gruppo di generazione è raffreddato tramite una batteria di n°4 aerotermini (scambiatori di calore a superficie olio-aria) in grado di mantenere la temperatura dell'olio di lubrificazione intorno a max 50-60 °C, con valori di viscosità idonei ad assicurare l'affidabilità operativa delle macchine.

Dotazioni accessorie al circuito metano

E' indicata nella planimetria di cui all'All.B21 p.to 11 una "torcia di combustione fasi liquide metano" installata all'interno della stazione di decompressione gas per la raccolta e la combustione periodica di eventuali drenaggi di fasi liquide (gasolina) presenti nel gas di alimentazione delle turbine a gas.

A memoria storica non si è mai verificata la presenza di condense nel gas.