

## B.18 Relazione tecnica dei processi produttivi

### INDICE

<b>Introduzione</b>	2
<b>I gruppi di produzione (Fase 1 e Fase 2)</b>	
Componenti principali	3
Funzionamento	7
<b>Attività tecnicamente connesse</b>	
Stazione di decompressione e rete di distribuzione del gas naturale (AC1 - attività connessa 1)	8
Caldaia ausiliaria di riscaldamento edifici logistici (AC2 – attività connessa 2)	9
Gruppo elettrogeno di emergenza (AC3 – attività connessa 3)	9
Impianto antincendio (AC4 – attività connessa 4)	9
Impianto trattamento acque reflue (AC5 – attività connessa 5)	10
<b>Aspetti ambientali</b>	10
Emissioni in atmosfera	11
Produzione di rifiuti	12
Scarichi idrici	13
Impiego di materiali e sostanze	16
Efficienza energetica	17
Utilizzo di risorse naturali	17
Gestione delle emergenze	18
Rumore esterno	19
Odori	19
Contaminazione del suolo e sottosuolo	19
Impatto visivo	19
<b>Allegato 1</b>	
Schema funzionale impianto di disoleazione	

## Introduzione

La centrale turbogas di Alessandria è ubicata nel comune di Alessandria, località Valmadonna sulla sponda sinistra del fiume Tanaro, a nord della città di Alessandria nei pressi dell'autostrada Torino - Piacenza ed occupa una superficie di circa 66.000 m<sup>2</sup>.

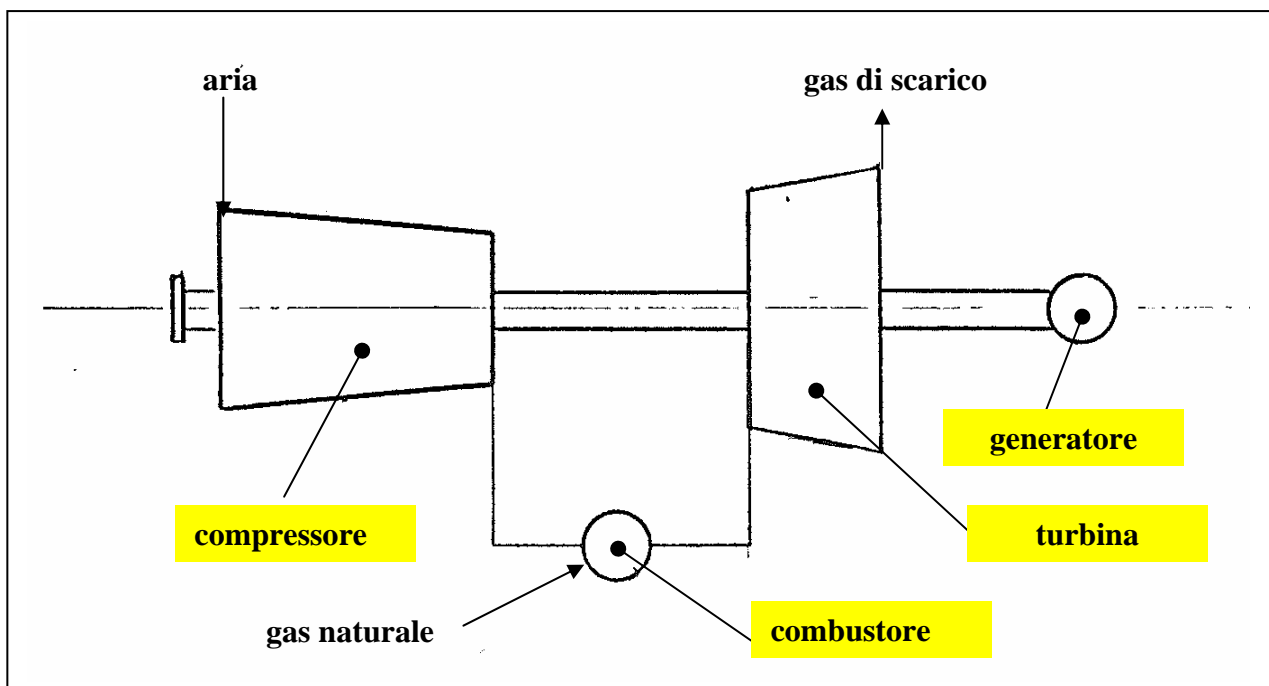
L'impianto produttivo si compone di due unità turbogas identiche della potenza unitaria di 90.800 kW ciascuna e, al fine di assicurare un'alimentazione di riserva, da un gruppo elettrogeno di emergenza.

Ogni unità 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 introdotta, attraverso il collettore e la voluta di ingresso, nel compressore dove è compressa a circa 12 atmosfere ed inviata in modo continuo nella camera di combustione.

Il gas naturale, iniettato all'interno dei combustori, brucia aumentando la temperatura del fluido termico motore (miscela di aria compressa e gas di combustione), che defluisce quindi attraverso la turbina, diminuendo in temperatura e pressione nella misura in cui l'energia termica è convertita in energia meccanica.

Una parte dell'energia sviluppata dalla turbina è utilizzata per far girare il compressore, mentre la restante parte è utilizzata per mettere in rotazione l'alternatore che provvede alla trasformazione dell'energia meccanica in energia elettrica.



**Figura 1 – Schema semplificato del turbogas tipo semplice - aperto**

L'energia elettrica prodotta dalla centrale viene immessa nella rete 130 kV mediante trasformatori elevatori 15/140 kV – 100 MVA; in caso di inattività della centrale i servizi ausiliari e generali vengono alimentati dalla rete locale di media tensione dell'ENEL Distribuzione S.p.A. mediante il trasformatore di avviamento (TAG).

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

## I gruppi di produzione (Fase 1 e Fase 2)

### Componenti principali

Le principali caratteristiche di ciascun 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

Ciascun gruppo generatore turbogas è costituito da una turbina a gas di costruzione FIAT tipo TG 50/C anno di costruzione 1978, monoalbero a ciclo aperto, ad una fase di compressione, una di combustione, una di espansione senza rigenerazione di calore, velocità nominale 3.000 giri/1, composta da:

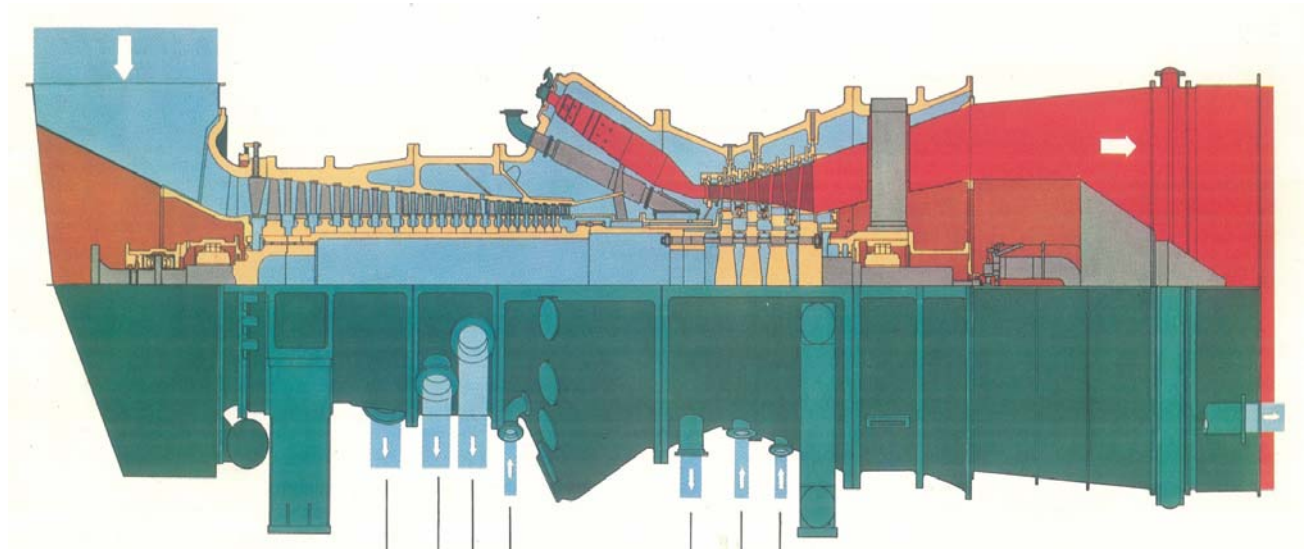
1. un compressore aria del tipo assiale a 20 stadi, rapporto di compressione 12:1.  
Le palette rotanti del compressore sono riportate su dischi, i quali sono calettati a caldo sull'albero. Una estremità dell'albero è flangiata per il collegamento con la turbina a gas; l'altra estremità è flangiata per il collegamento dell'albero intermedio cavo, che occupa la zona combustori.  
Le palette rotanti del compressore sono ottenute per stampaggio di precisione da acciaio al 12% di cromo, che ha caratteristiche di resistenza e capacità di smorzamento delle vibrazioni.  
Le palette del compressore hanno la radice a coda di rondine per il fissaggio nelle apposite scanalature assiali ricavate nei dischi; possono essere sostituite senza dover togliere le palette degli altri stadi o rimuovere il rotore dal corpo.
2. una camera di combustione avente 18 combustori, disposti circonferenzialmente attorno all'asse della turbina, posizionati tra il compressore aria e la turbina a gas e racchiusi in un unico corpo di sezione anulare.  
I combustori sono disposti fra l'uscita aria del compressore assiale e l'entrata gas in turbina. Il corpo singolo che racchiude i combustori è costruito in acciaio al carbonio, mentre i combustori sono in lega refrattaria.  
Il gas naturale entra nel combustore attraverso l'iniettore posto al centro della parte anteriore del combustore stesso; l'aria compressa entra nel corpo centrale, racchiudente i combustori, dalla mandata aria del compressore assiale.  
I combustori sono costituiti da anelli in lamiera di lega refrattaria che sono opportunamente saldati in modo da formare dei passaggi assiali per il flusso dell'aria raffreddante le pareti dei combustori, e sono perforati in modo da provocare una efficace miscelazione dell'aria e del combustibile.  
Due candele di accensione avviano la combustione nei combustori; tali candele sono sistemate su pistoni retraibili, i quali automaticamente ritirano le candele dalla zona della fiamma non appena la combustione è autosufficiente.
3. 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.  
Il rotore della turbina è composto da dischi accoppiati tra di loro ed all'albero intermedio per mezzo di lunghi tiranti.  
Ciascun disco è accoppiato all'altro mediante dentatura frontale autocentrante a denti curvi, posti sulle superfici esterne laterali dei dischi.  
Le palette rotanti della turbina sono costruite con leghe refrattarie adatte al funzionamento ad elevatissime temperature; sono ottenute con lo stesso procedimento di quelle del compressore o per microfusione. La radice delle palette è del tipo ad abete e trova sede nelle corrispondenti

scanalature assiali ricavate nei dischi; anche le palette della turbina possono essere smontate e sostituite singolarmente senza dover rimuovere il rotore.

Lo statore è in acciaio e suddiviso sul piano orizzontale per semplificarne il montaggio, l'ispezione e la manutenzione.

Le palette fisse sono incastrate e saldate alle loro estremità a due anelli (uno esterno ed uno interno), che trovano sede in apposite scanalature circonferenziali ricavate direttamente nel corpo superiore e inferiore.

Il tipo di costruzione adottato per le palette fisse permette un facile smontaggio degli anelli, mediante una semplice rotazione degli stessi nelle loro sedi, senza la necessità di rimuovere il rotore.



**Figura 2 – Sezione longitudinale del gruppo compressore – turbina a gas FIAT TG 50 C**

4. un generatore sincrono trifase di costruzione Marelli tipo SGT 24-36-02 anno di costruzione 1980, della potenza di 109.400 kVA a  $\cos \phi$  0,85, tensione 15 kV, frequenza 50 Hz; il generatore è per tipologia costruttiva adatto per l'esterno e raffreddato ad aria a circuito aperto.

L'involucro è costruito in lamiera di acciaio saldata elettricamente in modo da consentire una buona tenuta dell'aria di raffreddamento circolante all'interno della macchina.

Il pacco statorico è costituito da lamierini di settore circolare, che vengono impaccati in pile di ridotto spessore, in modo da realizzare elementi che sono separati tra loro, in senso assiale, da opportuni dispositivi distanziatori, che permettono il passaggio dell'aria di raffreddamento.

L'intero pacco è compresso mediante bulloni passanti che agiscono su due piastre terminali pressapacco.

L'avvolgimento statorico è del tipo a bastoni; ogni bastone è elettricamente costituito da due strati di conduttori elementari (piattine) a sezione rettangolare.

Le piattine sono isolate e trasposte in cava; dopo l'introduzione nelle rispettive cave, i bastoni vengono bloccati mediante bielle forzate entro apposite scanalature nella zona più superficiale della cava; le testate sono bloccate alle flange pressapacco mediante opportune mensole sagomate.

Gli avvolgimenti sono in grado di resistere senza danno alle sollecitazioni dovute a corto circuiti bifase-trifase ed a falsi paralleli a  $120^\circ \div 180^\circ$ .

Il rotore è costituito da un blocco di acciaio fucinato ad alta resistenza meccanica, sul quale sono ricavate, mediante operazioni di fresatura, le cave nelle quali sono sistemate le spire dell'avvolgimento induttore.

La ventilazione del rotore è assicurata mediante canali di ventilazione sia in senso assiale che in senso radiale.

Per contrastare gli effetti della forza centrifuga, sulle estremità del corpo rotorico, sono calettate a caldo due cuffie di acciaio destinate al fissaggio degli avvolgimenti rotorici.

L'avvolgimento rotorico è realizzato mediante piattina di rame elettrolitico, avvolte di costa ed opportunamente piegate.

Gli avvolgimenti di ciascun polo sono collegati in serie fra loro e fanno capo a due conduttori che, passando all'interno dell'albero, raggiungono gli anelli collettori, che sono realizzati con acciaio speciale e sistemati su una bussola di acciaio, calettata sull'albero del rotore.

Il sistema di eccitazione consiste principalmente in un trasformatore di potenza collegato alle sbarre dei servizi ausiliari che alimenta un sistema statico di eccitazione costituito da una unità di potenza a thyristor.

Il sistema è completato da un complesso per la diseccitazione rapida e da una resistenza di scarica del campo elettrico.

5. un gruppo di lancio comprendente 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 con gasolio contenuto in un serbatoio della capacità di 1,5 mc.

Il tempo di funzionamento richiesto al gruppo di lancio è di circa 10-15' ad ogni avviamento.

Il motore diesel è a 4 tempi, della potenza di 3.200 CV a 35 °C, 1.100 giri/min, a stantuffi tuffanti, iniezione diretta, sovralimentato a mezzo turbosoffiante azionata dai gas di scarico ed interrefrigerato.

Il motore è avviato con aria compressa, è dotato di lubrificazione forzata e raffreddamento generale ad acqua in circuito chiuso; l'avviamento è automatico con segnale dal quadro di comando.

Il collegamento alla turbina è realizzato mediante un giunto moltiplicatore di giri ad assi paralleli affiancati a dentatura elicoidale ed un convertitore di coppia idraulico, del tipo monostadio equipaggiato con pompa ad olio comandata da un motore elettrico in c.a..

Alla fine di ogni avviamento interviene un freno elettromagnetico per mantenere bloccata la ruota secondaria del convertitore di coppia.

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 è pari a circa 32.000 mc/h per ciascun gruppo 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 sistemi di emergenza quali il gruppo elettrogeno, le motopompe antincendio ed i motori per il lancio dei turbogas, azionati da motori diesel.

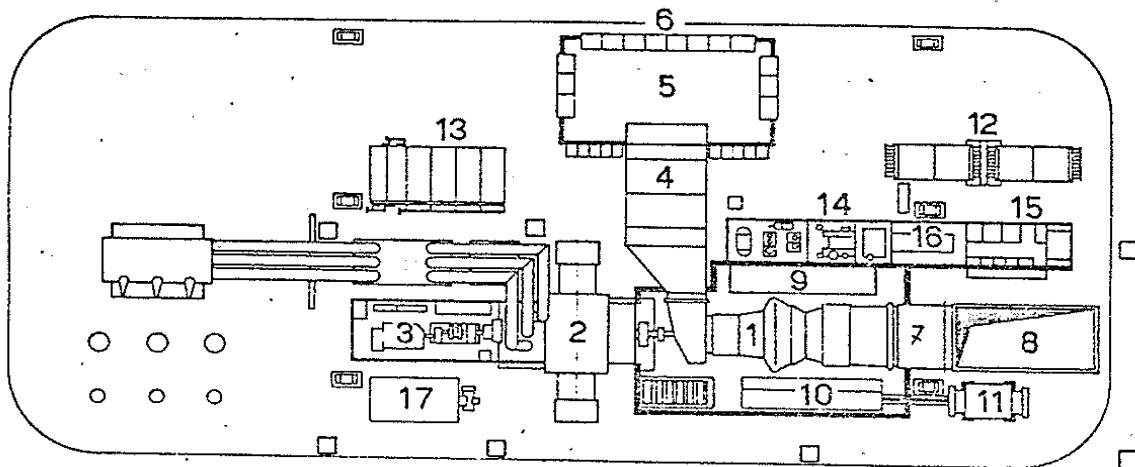
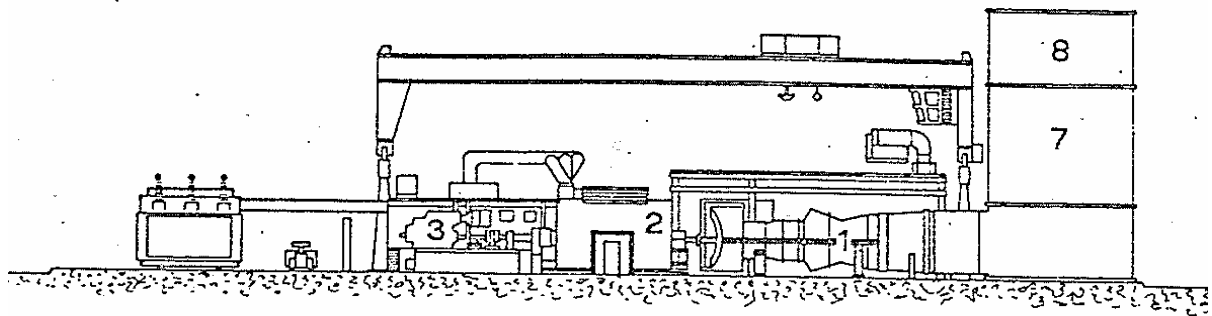
I due serbatoi di stoccaggio del gasolio da 16.800 m<sup>3</sup> ciascuno sono stati svuotati e bonificati nel 1994 e da tale data non contengono più gasolio.

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

All'interno dell'impianto sono realizzati inoltre i locali per le officine, magazzini, servizi logistici (*vedi dis. B18 – Planimetria generale della centrale di Alessandria*).

Non è prevista la presenza fissa di personale presso l'impianto; la gestione di tutte le attività è affidata all'Unità di Business di La Casella (PC) 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. Pertanto la presenza di personale presso l'impianto è in relazione al tipo di attività in corso di svolgimento.



#### LEGENDA

- |                                   |                              |                                     |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1 – Turbina a gas FIAT TG 50 C    | 7 – Silenziatore di scarico  | 13 – Radiatori motore di avviamento |
| 2 – Alternatore                   | 8 – Ciminiera                | 14 – Serbatoio olio                 |
| 3 – Motore di avviamento          | 9 – Supporto tubazioni       | 15 – Sala controllo e batterie      |
| 4 – Silenziatore aria aspirazione | 10 – Supporto tubazioni aria | 16 – Power center                   |
| 5 – Camera filtri                 | 11 – Radiatore aria          | 17 – Pannello eccitatrice           |
| 6 – Filtro                        | 12 – Radiatore olio          |                                     |

**Figura 3 – Disposizione tipica delle apparecchiature di un modulo turbogas FIAT TG 50 C**

### Dati caratteristici principali

#### Dati generali

Costruttore	FIAT – TTG Torino
Tipo	TG 50/C
Ciclo	semplice - aperto
N° giri a regime	3.000 giri/min

#### Compressore

Tipo	assiale
Portata aria	380 kg/sec
Rapporto di compressione 12:1	
N° stadi	20
Materiale palette	AISI 410
Materiale del corpo	acciaio al carbonio
Materiale del rotore	acciaio legato

### Combustori

Tipo	anulare
N° combustori	18
Materiale del corpo	acciaio al carbonio
Materiale dei tubi di fiamma	Hastelloy X

### Turbina

Tipo	a reazione
N° stadi	4
Materiale palette mobili	UDINET 520 (IV stadio INCONEL X)
Materiale palette fisse	X 45 (III stadio ECY 768)
Materiale del rotore e del corpo	acciaio legato
Tempi di avviamento	
- da freddo alla velocità di sincronismo	15 min
- da velocità di sincronismo a pieno carico	15 min (5 min in emergenza)

### Gruppo di lancio

Tipo	diesel
Costruttore	GMT
Potenza	3.200 CV
Velocità	1.100 giri/min
N° cilindri	12
Cilindrata	134,6 dm <sup>3</sup>

### Alternatore

Costruttore Marelli	
Potenza nominale di base	109.400 kVA
Potenza massima di punta	117.300 kVA
Tensione nominale	15 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Rendimento alla potenza nominale	98,02 %
Rapp. Di corto circuito alla pot. Nominale	0,6

### Eccitatrice statica

Potenza nominale	171 kW
Tensione nominale di eccitazione	240 V
Corrente nominale di eccitazione	710 A
Moduli di potenza	3
Potenza nominale trasformatore	530 kVA
Tensioni nominali trasformatore	380/500 V

## **Funzionamento**

La realizzazione degli impianti turbogas a ciclo semplice, tra i quali quello di Alessandria, 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 Alessandria, realizzato sulla base del decreto di autorizzazione del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato del 20.12.1978, è entrato in esercizio alla fine del 1979 proseguendo l'attività di produzione di energia elettrica fino al 1993, contribuendo al soddisfacimento del fabbisogno di energia della rete nazionale in periodi di richiesta di energia particolarmente elevata od in caso di emergenza per garantire la sicurezza della rete stessa; a partire dal 1994 l'impianto è stato posto in assetto di lunga conservazione e non ha più prodotto energia elettrica.

Per il tipo di funzionamento richiesto all'impianto il periodo di produzione 1979 – 1993 è stato caratterizzato da un limitato numero di ore annue di funzionamento, che mediamente è risultato inferiore alle 150 ore/anno.

A fronte delle criticità del settore elettrico nazionale emerse nel periodo estivo del 2003, ENEL ha assunto l'impegno di rendere nuovamente immediatamente disponibili alla produzione una serie di impianti turbogas in ciclo semplice tra cui quello di Alessandria, 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 dell'impianto 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 2004 l'impianto è nuovamente disponibile al normale esercizio, con impiego esclusivo di gas naturale, ed i dati di funzionamento sono:

<i>Anno 2003</i>	Unità 1	Unità 2	<b><i>Totale impianto</i></b>
Produzione lorda (MWh)	0	0	<b>0</b>
Ore di funzionamento	0	0	---
<i>Anno 2004</i>			
Produzione lorda (MWh)	550,00	0,00	<b>550,00</b>
Ore di funzionamento	7	4	---
<i>Anno 2005</i>			
Produzione lorda (MWh)	12.840,00	241,65	<b>13.081,65</b>
Ore di funzionamento	186	54	---

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

### **Attività tecnicamente 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 i gruppi turbogas tramite una linea di decompressione e condizionamento per ogni gruppo, 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, tramite gli scambiatori di alta e di bassa pressione, è necessario per evitare la formazione di fasi liquide conseguenti all'espansione del gas dopo la riduzione di pressione ed alla regolazione della portata gas agli iniettori.

In due diversi punti di ogni linea sono installati dei barilotti per separare le fasi liquide eventualmente presenti che poi vengono scaricate in un serbatoio di espansione.

Il riscaldamento del gas naturale è effettuato con acqua calda fornita da due caldaie ausiliarie funzionanti in parallelo, una di riserva all'altra, da 1.800.000 kCal/h, alimentate anch'esse a gas



naturale; per il buon funzionamento delle caldaie è richiesto l'impiego di acqua demineralizzata, prodotta e fornita dalla Centrale di La Casella (consumo annuo per integrazioni di circa 0,2 m<sup>3</sup>).

La combustione è del tipo pressurizzata ad inversione di fiamma, mentre il bruciatore è adatto per la regolazione modulare della portata del gas naturale.

La temperatura nominale di esercizio è di 90 °C con inserimento del bruciatore al raggiungimento della temperatura acqua di 70 °C; ogni generatore è completo delle apparecchiature di accensione e sicurezza, di quadro elettrico di comando delle elettropompe per la circolazione dell'acqua agli scambiatori di calore.

Sul ritorno dell'acqua alla caldaia è posto un separatore di gas per prevenire infiltrazioni che potrebbero verificarsi per la rottura di un tubo degli scambiatori.

Nel corso del 2005 il tempo di funzionamento delle caldaie è stato di circa 200 ore, con un consumo di gas naturale pari a 21.991 Sm<sup>3</sup>.

La portata massima di gas naturale per l'alimentazione delle due sezioni è di 80.000 Sm<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) è fornito da una caldaia alimentata a gasolio di potenzialità inferiore a 100.000 kcal/h.

Il funzionamento della caldaia è limitato ai periodi invernali con presenza di personale presso l'impianto, tali da richiedere il riscaldamento del complesso uffici – magazzino - officine; nel corso del 2005 le ore di funzionamento sono state circa 250, con un consumo di gasolio di 1,4 t.

Il gasolio necessario al funzionamento è contenuto in un apposito serbatoio della capacità di 15 m<sup>3</sup>.

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

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

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

Il motore diesel è di costruzione Isotta Fraschini con potenza resa di 715 kW, collegato ad un generatore elettrico Ercole Marelli da 750 kVA.

Il gasolio necessario al funzionamento è raccolto in un apposito serbatoio di servizio della capacità di 2 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 1.500 m<sup>3</sup>, da una autoclave da 30 m<sup>3</sup>, da una elettropompa e due motopompe azionate da motori diesel per l'alimentazione della rete di idranti distribuita su tutto l'impianto.

L'elettropompa per il mantenimento della pressione ha una portata di 80 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 100 m, mentre le due motopompe hanno una portata di 900 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 100 m e sono azionate da motori diesel Isotta Fraschini da 600 HP; il gasolio necessario al funzionamento delle motopompe è raccolto in due appositi serbatoi di servizio della capacità di 1,5 m<sup>3</sup> ciascuno.

A protezione dei cabinati dei turbogas, dei diesel di lancio, dei quadri elettrici, della sala comando, del gruppo elettrogeno è installato un impianto fisso automatico alimentato con bombole di CO<sub>2</sub>, disposte all'esterno dei cabinati, attivato da rilevatori antincendio (termocoppie continue e rilevatori ottici); nel corso degli interventi di manutenzione per la rimessa in esercizio della Centrale, l'impianto a estinzione a CO<sub>2</sub> ha sostituito il precedente impianto che utilizzava Halon, che è stato completamente rimosso.

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

Inoltre su tutto l'impianto sono opportunamente distribuiti estintori portatili a polvere ed a CO<sub>2</sub>.

Le attività di manutenzione e ripristino della funzionalità di tutti i componenti dell'impianto, hanno riguardato anche i sistemi antincendio ed hanno portato al rilascio del Certificato Prevenzione Incendi n. 3962 del 29.5.05 da parte del Comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Alessandria.

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

L'approvvigionamento di acqua avviene tramite due pozzi presenti nell'area della profondità di circa 20 m; su ogni pozzo è installato un misuratore di portata.

L'acqua di pozzo è utilizzata essenzialmente per l'antincendio e per i lavaggi aree con presenza di macchinari.

Per gli usi igienico-sanitari l'acqua potabile è fornita dall'acquedotto AMAG.

Tutta l'area d'impianto è dotata di appositi reticoli fognari separati (*vedi dis. B21\_rev1 – Reti fognarie e scarichi idrici dell'impianto di Alessandria*) che raccolgono le diverse tipologie di acque presenti:

- a) acque meteoriche e di lavaggio inquinabili da oli minerali;
- b) acque domestiche;
- c) acque meteoriche non inquinate.

Le acque di tipo a) derivano da:

- spurghi e lavaggi di aree coperte inquinabili da oli minerali (sala macchine, edificio servizi industriali, ecc.);
- precipitazioni su aree scoperte.

Le acque di tipo a) sono raccolte dalla fognatura oleosa e inviate al disoleatore.

Nelle acque di apporto di tipo a), possono essere presenti tracce di oli, costituiti principalmente dal gasolio impiegato da taluni servizi ausiliari e di emergenza (gruppo elettrogeno, diesel di lancio, motopompa antincendio, caldaia riscaldamento uffici), che sono descritti nel paragrafo "*Utilizzo di risorse naturali*" e da olio lubrificante di turbine, di pompe o di altre apparecchiature meccaniche.

Le acque di tipo b) derivano da:

- servizi igienici e docce degli spogliatoi;
- I servizi sono dotati di fosse Imhoff; le acque risultanti vengono inviate allo scarico.

Le acque di tipo c) derivano da:

- precipitazioni su aree sicuramente non inquinabili da oli o da altre sostanze.

Le acque vengono raccolte da un'apposita fognatura e inviate al disoleatore.

Le acque potenzialmente inquinate da oli (tipo a) e le acque derivanti da precipitazioni atmosferiche su aree non inquinabili (tipo c) sono raccolte, tramite rete fognaria, in una vasca di calma dalla quale per tracimazione passano nella vasca di raccolta delle acque inquinabili da oli della capacità di 2.000 m<sup>3</sup> dove sono sottoposte ad un trattamento di disoleazione per opera di un sistema dotato di apparecchiature per il recupero dell'olio, di stazioni di sollevamento, di vasche di disoleazione e di un serbatoio di separazione acqua-olio.

La capacità di accumulo della vasca di raccolta (2.000 m<sup>3</sup>) è ampiamente sufficiente a contenere precipitazioni atmosferiche di prima pioggia di 5 mm/ora, che in base alla superficie di raccolta (circa 52.000 m<sup>2</sup>), producono un volume d'acqua da trattare di circa 260 m<sup>3</sup>.

Nella zona adiacente l'edificio degli uffici sono presenti una serie di vasche per la depurazione dei reflui domestici derivanti dall'edificio, mentre nella zona est è presente una fossa Imhoff dedicata ai servizi igienici lì ubicati.

Le acque reflue derivanti dall'impianto di trattamento e le acque domestiche sono scaricate nel Rio Longine attraverso un canale a pelo libero di proprietà Enel.

Lo scarico è di tipo saltuario senza misurazione di portata.

### **Aspetti ambientali**

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

- emissioni in atmosfera
- produzione di rifiuti

- scarichi idrici
- impiego di materiali e sostanze
- 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>), monossido di carbonio (CO) e anidride carbonica (CO<sub>2</sub>); con l'impiego del gas naturale risultano nulle le emissioni di biossido di zolfo e ridottissime quelle di polveri.

Le emissioni vengono convogliate in atmosfera attraverso due camini alti circa 18 m (uno per ciascuna sezione).

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.

Il monossido di carbonio (CO) è uno dei prodotti tipici derivanti dalla non completa combustione di qualunque combustibile a base organica qual è il gas naturale; risulta pertanto di interesse dell'esercente minimizzare la presenza nei fumi di tali sostanze.

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

Misurazioni effettuate nel corso di campagne per la caratterizzazione termodinamica delle unità 2 dell'impianto di Alessandria, confermate da campagne di misura delle emissioni condotte su unità simili del parco ENEL, evidenziano concentrazioni di NO<sub>x</sub> di circa 300 mg/Nm<sup>3</sup>, mentre risultano praticamente nulle le concentrazioni di CO nei fumi.

Le quantità calcolate di NO<sub>x</sub> emesse dall'impianto sono risultate pertanto:

	anno 2003	anno 2004	anno 2005
emissioni di NO <sub>x</sub> (t)	0,0	1,6	44,5
emissioni di CO (t)	0,00	0,00	0,06

**Tabella 2 – Emissioni ponderali di NO<sub>x</sub> e CO (in tonnellate)**

A maggio 2007 è stata eseguita dall'Assistenza Specialistica della Divisione Generazione ed Energy Management di Enel, il controllo delle emissioni dai camini principali della centrale di Alessandria che hanno evidenziato valori medi di concentrazione di NO<sub>x</sub> di 279 mg/Nm<sup>3</sup> (gruppo 1) e 335 mg/Nm<sup>3</sup> (gruppo 2), mentre le concentrazioni medie di CO sono risultate pari a 18 mg/Nm<sup>3</sup> (gruppo 1) e 6 mg/Nm<sup>3</sup> (gruppo 2) (*vedi allegato a scheda B7\_rev1 – Controllo emissioni turbogas Centrale di Alessandria unità 1-2 – Rapporto di prova maggio 2007*).

Con la ripresa dell'esercizio nel 2004 l'impiego esclusivo del gas naturale ha determinato una riduzione del valore di concentrazione degli NO<sub>x</sub> contenuti nei fumi (circa -30% rispetto al funzionamento con gasolio) ed a minimizzato il contenuto di microinquinanti.

Per effetto della temperatura (circa 500 - 540 °C) e della velocità (circa 40-50 m/s) dei fumi in uscita dai camini i prodotti della combustione raggiungono normalmente quote molto elevate con conseguente notevole dispersione e diluizione degli effluenti, che, unitamente alle ridottissime quantità di inquinanti prodotte annualmente, fanno ritenere non significativo l'impatto delle emissioni in atmosfera sull'ambiente esterno.

L'ENEL ha presentato, per l'impianto di Alessandria, regolare istanza di autorizzazione alla continuazione delle emissioni in atmosfera ai sensi degli art. 12, 13 e 17 del DPR 203/88 in data 16.06.1989; non occorrendo la necessità di adeguamenti impiantistici per il conseguimento dei valori limite di emissione, ai sensi della vigente normativa, non sono stati emanati dai Ministeri competenti successivi atti formali di autorizzazione.

Le emissioni di CO<sub>2</sub>, calcolate sulla base dei quantitativi di combustibili utilizzati, è risultato pari a:

	anno 2003	anno 2004	anno 2005
emissioni di CO <sub>2</sub> (t)	0	379,0	10.217,0

**Tabella 3 – Emissioni ponderali di CO<sub>2</sub> (in tonnellate)**

In conseguenza all'entrata in vigore la normativa della Comunità Europea che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra in ambito comunitario (*Emissions trading*), il 28.12.2004 l'impianto ha ottenuto l'autorizzazione (n. 83 di identificativo) ad emettere gas ad effetto serra ai sensi del Decreto Legge 12.11.2004, n. 273 (convertito con legge n. 316 del 30.12.04) rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

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 Certiquality, organismo verificatore riconosciuto attraverso il decreto del Ministero dell'Ambiente DEC/RAS/096/2006 del 2.3.2006.

Sull'impianto sono presenti, oltre ai due camini principali, altri punti di emissione in atmosfera (*vedi dis. B20\_rev1 – Punti di emissione in atmosfera dell'impianto di Alessandria e scheda B6\_rev1*), che per la loro natura e quantità sono riconducibili a particolari casistiche e classificazioni previste dal D.Lgs. 152/06 (*vedi allegato alla scheda B6\_rev1 Fonti di emissione in atmosfera di tipo convogliato*):

- emissioni della caldaia riscaldamento edifici logistici: caldaia alimentata a gasolio con potenzialità inferiore a 100.000 kcal/h destinata al riscaldamento di uffici e magazzino.
- emissioni dei n. 2 diesel di lancio dei gruppi di produzione: diesel alimentati a gasolio da 3.200 CV utilizzati 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;
- emissione del diesel gruppo elettrogeno di emergenza: diesel alimentato a gasolio di 715 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 600 HP ciascuno, alimentati a gasolio, a servizio dell'impianto antincendio generale dell'impianto;
- emissioni delle n.2 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.
- emissioni da officina e altri locali di lavoro: per la sporadicità e l'esiguità degli interventi di manutenzione operati all'interno dell'officina della centrale od in altri locali ed in relazione all'assenza d'impiego di sostanze o preparati chimici particolari, le emissioni provenienti da tali locali sono ritenute scarsamente rilevanti.

### **Produzione di rifiuti**

I rifiuti producibili dall'impianto di Alessandria 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 esauriti da motori, altri rifiuti oleosi costituiti da materiale assorbente e filtrante, materiali isolanti contenenti amianto, accumulatori al piombo.

L'attività svolta presso l'impianto di Alessandria 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'UB La Casella (che gestisce anche i rifiuti dell'impianto di La Casella stesso), 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 quelli previsti per il deposito temporaneo dal D.Lgs 22/97, della predisposizione del Modello Unico di Dichiarazione annuale (MUD).

I rifiuti sono depositati in apposita area, in parte coperta, (*vedi dis. B22\_rev1 – Deposito temporaneo rifiuti dell'impianto di Alessandria*) 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.

In tabella 4 e 5 è riportata la situazione riepilogativa dei rifiuti smaltiti nel corso del 2004 e nel 2005 con l'evidenziazione, per ciascun rifiuto, della tipologia di smaltimento finale.

<b>Denominazione del rifiuto</b>	<b>Codice CER</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Discarica esterna (kg)</b>	<b>Recuperati (kg)</b>	<b>Conferimento obbligatorio (kg)</b>
Imballaggi in materiali misti	150106	Non pericoloso	32.880		
<b>Totale rifiuti non pericolosi (32.880 kg)</b>			<b>32.880</b>		
Accumulatori al piombo	160601	Pericoloso			2.360
Mat. da costr. cont. amianto	170605	Pericoloso	4.780		
<b>Totale rifiuti pericolosi (7.140 kg)</b>			<b>4.780</b>		<b>2.360</b>

**Tabella 4 – Situazione riepilogativa dei rifiuti smaltiti nell'anno 2004**

<b>Denominazione del rifiuto</b>	<b>Codice CER</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Discarica esterna (kg)</b>	<b>Recuperati (kg)</b>	<b>Conferimento obbligatorio (kg)</b>
Mat. da costr. cont. amianto	170605	Pericoloso	7.020		
<b>Totale rifiuti pericolosi (7.020 kg)</b>			<b>7.020</b>		
<b>Totale rifiuti non pericolosi (0 kg)</b>					

**Tabella 5 – Situazione riepilogativa dei rifiuti smaltiti nell'anno 2005**

## **Scarichi idrici**

### Approvvigionamento delle acque

L'approvvigionamento di acqua avviene tramite due pozzi presenti nell'area della profondità di circa 20 m; su ogni pozzo è installato un misuratore di portata.

Il funzionamento della centrale di Alessandria, come già esplicitato in precedenza, è legato alla eventuale criticità di produzione di energia elettrica a livello nazionale che si potrebbe riscontrare in limitati periodi dell'anno, pertanto i consumi di acqua non sono costanti per tutti i giorni dell'anno, ma possono essere pari a zero per la maggior parte e avere un incremento, non esattamente quantificabile e determinato dalle esigenze di servizio, in altri limitati giorni; nel corso dell'anno.

L'acqua di pozzo è utilizzata essenzialmente per l'antincendio e per i lavaggi aree con presenza di macchinari.

L'approvvigionamento di acqua potabile è realizzato con un allacciamento all'acquedotto AMAG.

### Tipologia degli apporti

Tutta l'area d'impianto è dotata di appositi reticoli fognari separati (*vedi dis. B21\_rev1 – Reti fognarie e scarichi idrici dell'impianto di Alessandria*) che raccolgono le diverse tipologie di acque presenti:

- a) acque meteoriche e di lavaggio inquinabili da oli minerali;
- b) acque domestiche;
- c) acque meteoriche non inquinate.

Le acque di tipo a) derivano da:

- spurghi e lavaggi di aree coperte inquinabili da oli minerali (sala macchine, edificio servizi industriali, ecc.);
- precipitazioni su aree scoperte.

Le acque di tipo a) sono raccolte dalla fognatura oleosa e inviate al disoleatore.

Nelle acque di apporto di tipo a), possono essere presenti tracce di oli costituiti principalmente da gasolio impiegato da taluni servizi ausiliari e di emergenza e da olio lubrificante di turbine, di pompe o di altre apparecchiature meccaniche, derivanti da operazioni di manutenzione o da perdite accidentali.

Le acque di tipo b) derivano da:

- servizi igienici e docce di uffici e spogliatoi;

Nella zona adiacente l'edificio degli uffici sono presenti una serie di vasche per la depurazione dei reflui domestici derivanti dall'edificio, mentre nella zona est è presente una fossa Imhoff dedicata ai servizi igienici lì ubicati; le acque risultanti dalle operazioni di depurazione vengono inviate allo scarico.

Le acque di tipo c) derivano da:

- precipitazioni su aree sicuramente non inquinabili da oli o da altre sostanze.

Le acque vengono raccolte da un'apposita fognatura e inviate al disoleatore.

### Impianto trattamento acque reflue

L'impianto è 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.

Tale sistema tratta gli scarichi inquinabili da oli minerali provenienti dalle aree potenzialmente inquinabili da oli minerali, di cui al punto a) e le acque derivanti da precipitazioni su aree sicuramente non inquinabili da oli o da altre sostanze, di cui al punto c) della tipologia degli apporti.

La capacità di accumulo della vasca di raccolta ( $2.000 \text{ m}^3$ ) è ampiamente sufficiente a contenere precipitazioni atmosferiche di prima pioggia di  $5 \text{ mm/ora}$ , che in base alla superficie di raccolta (circa  $52.000 \text{ m}^2$ ), producono un volume d'acqua da trattare di circa  $260 \text{ m}^3$ .

Gli oli sono costituiti principalmente dalle piccole quantità di gasolio impiegate da taluni servizi ausiliari e di emergenza (gruppo elettrogeno, diesel di lancio, motopompa antincendio, caldaia riscaldamento uffici), che sono descritti nel paragrafo "Utilizzo di risorse naturali" e da olio lubrificante di turbine, di pompe o di altre apparecchiature meccaniche.

Il contenuto in olio in tali scarichi, in assenza di eventi particolari, varia fra 0 e  $25 \text{ mg/l}$ .

L'impianto di trattamento, descritto nei punti seguenti, assicura nell'effluente un quantitativo in oli e grassi inferiore a  $5 \text{ mg/l}$ .

Il sistema per il trattamento delle acque inquinabili da oli risulta costituito da (*vedi disegno dello schema funzionale in allegato 1*):

- n° 1 vasca di raccolta acque inquinabili da oli della capacità di  $2.000 \text{ m}^3$  (*riferimento 1 del disegno in allegato 1*);, completamente interrata, corredata degli appositi sistemi per un recupero preliminare dell'olio di tipo DISCOIL.

Le acque da trattare vengono convogliate dalle reti fognarie di adduzione ad un pozzetto posizionato sul lato esterno della vasca di raccolta acque inquinabili da oli.

Per evitare moti vorticosi durante l'accesso del flusso di acqua contenente oli nella suddetta vasca, che darebbero origine ad emulsioni difficilmente separabili, l'acqua fluisce direttamente sul fondo della vasca di raccolta, attraverso un sifone localizzato internamente alla vasca.

Pervenuto nella vasca l'influente subisce una prima separazione per gravità; l'eventuale olio in eccesso depositato sullo strato superiore viene adsorbito sulla superficie dal DISCOIL (rif. 2).

Tale sistema di tipo galleggiante, è costituito da 6 dischi di diametro 1,10 m in acciaio speciale opportunamente trattato che effettuano una prima separazione dell'olio.

Il principio di funzionamento è basato sulla adesione del liquido da separare sulle superfici laterali dei dischi metallici, disposti perpendicolarmente ed in posizione parzialmente immersa rispetto alla superficie liquida, mantenuti in rotazione rispetto al loro asse orizzontale; il materiale raccolto sulla superficie dei dischi è separato nella parte superiore tramite 12 raschiatori, ed inviato al serbatoio di separazione da 60 m<sup>3</sup> (rif. 8).

Due elettropompe (rif. 3) provvedono al trasferimento dell'acqua contenuta nello strato inferiore della vasca di raccolta verso le vasche di disoleazione; ciascuna pompa ha le seguenti caratteristiche:

- portata massima 25 m<sup>3</sup>/h ciascuna;
- prevalenza 12 m;
- velocità: 1.450 g/min;
- potenza assorbita: 3,5 CV;
- potenza motore: 5,5 CV;

- n° 2 vasche di disoleazione (rif. 4), realizzate parzialmente fuori terra, disposte in parallelo ed in grado di trattare una portata totale di 50 m<sup>3</sup>/h; ciascuna vasca è dotata di una unità separatrice a pacchi lamellari.

In tale sede viene effettuata un'ulteriore separazione acqua-olio più spinta della precedente, infatti le particelle oleose microscopiche aderiscono alla superficie dei pacchi lamellari e si aggregano, costituendo gocce di dimensioni via via crescenti che si separano dall'acqua per differenza di densità.

Il sistema di separazione a pacchi lamellari è costituito da 47 separatori a lamiera ondulata sistemate parallelamente con intervallo di 2 cm e di 11 grondaie per la raccolta del materiale separato; il materiale costitutivo delle lamiere ondulate è fibra di vetro rinforzata.

L'effluente depurato dalle vasche di disoleazione viene inviato per gravità al pozzetto finale raccolta acqua trattata (rif. 5) e da qui allo scarico.

L'olio separato dai pacchi lamellari viene raccolto in un pozzetto (rif. 6), comune alle due vasche, ed inviato al serbatoio di recupero oli tramite due pompe (rif. 7) aventi ciascuna le seguenti caratteristiche:

- portata massima: 2,6÷2,9 m<sup>3</sup>/h;
- prevalenza: 40 m;
- velocità: 200 g/min;
- potenza motore: 1,5 CV;

- n° 1 serbatoio recupero oli realizzato in lamiera di acciaio della capacità di 60 m<sup>3</sup> (rif. 8), nel quale sono inviati l'olio raccolto dal sistema DISCOIL e l'olio contenuto nel pozzetto di raccolta proveniente dai sistemi di separazione a pacchi lamellari.

L'olio accumulatosi negli strati superiori viene recuperato mediante uno sfioratore a braccio snodato ed inviato al serbatoio di raccolta oli separati (rif. 10);

L'acqua raccolta per gravità sul fondo e contenente oli, mediante un pozzetto (rif. 9) ritorna in testa all'impianto di trattamento per essere depurata nuovamente.

- n° 1 serbatoio di raccolta oli separati in acciaio al carbonio del volume di 5 m<sup>3</sup> (rif. 10), dotato di una elettropompa per il recupero dell'olio (rif. 11) avente le seguenti caratteristiche:

- portata massima: 2,6÷2,9 m<sup>3</sup>/h;
- prevalenza: 40 m;
- velocità: 200 g/min;
- potenza motore: 1,5 CV;

### Corpo idrico ricettore

Le acque reflue derivanti dall'impianto di trattamento e le acque domestiche sono scaricate nel Rio Longine attraverso un canale a pelo libero di proprietà Enel.

Lo scarico è di tipo saltuario senza misurazione di portata.

Le acque reflue recapitate all'impianto di trattamento fisico sono stimate, come media, pari a circa 100 mc/giorno e comprendono una parte dei 33 mc derivanti dall'emungimento pozzi, citati precedentemente, e tutte le acque meteoriche potenzialmente inquinabili raccolte nei piazzali e inviate al disoleatore; si avranno quindi giorni con recapito pari a zero e giorni con portate più elevate in relazione alle precipitazioni atmosferiche.

Anche la presenza di personale è saltuaria e talune volte non prevedibile; nei giorni di presenza i tecnici possono effettuare azioni che vanno dal semplice sopralluogo agli impianti, alla manutenzione dei macchinari compresi eventuali lavaggi aree; durante i lavaggi le acque potrebbero asportare minimi trafilamenti oleosi provenienti dai macchinari.

Le operazioni di scarico delle acque nel Rio Longine sono effettuate manualmente dal personale addetto, attraverso l'azionamento delle pompe di ripresa dell'acqua trattata che inviano il refluo nella vasca trappola finale e da qui al canale di scarico; la frequenza di tale operazione dipende dal quantitativo di acqua raccolta nella vasca di trattamento.

### Autorizzazione scarichi idrici

Lo scarico delle acque reflue dell'impianto nel Rio Longine è autorizzato dalla Provincia di Alessandria con Determinazione Dirigenziale n. DDAAI-670-2005 del 01.08.2005 avente validità fino al 30.07.2009.

### **Impiego di materiali e sostanze**

Il ciclo produttivo dell'impianto turbogas di Alessandria non utilizza altre sostanze o materiali, oltre al gas naturale utilizzato per l'alimentazione dei turbogas e di piccole quantità di gasolio impiegate da taluni servizi ausiliari e di emergenza (gruppo elettrogeno, diesel di lancio, motopompa antincendio, caldaia riscaldamento), che sono descritti nel paragrafo *"Utilizzo di risorse naturali"*.

Sono presenti in impianto oli minerali lubrificanti e dielettrici contenuti rispettivamente nei turbogas e nelle rispettive casse olio di riserva (in totale circa 36 m<sup>3</sup>) ed all'interno dei trasformatori principali e dei servizi ausiliari (in totale circa 50 m<sup>3</sup>); a magazzino sono conservati fusti di riserva di olio lubrificante per una capacità complessiva non superiore a 1 m<sup>3</sup>.

I consumi annui stimati di oli lubrificanti sono di circa 250 Kg, mentre quelli di olio dielettrico sono circa di 25 kg; l'olio dielettrico dei trasformatori non contiene PCB.

Attualmente sull'impianto sono ancora presenti residue quantità di materiali contenenti fibre di amianto, stimate in circa 5 m<sup>3</sup>, installato al momento della costruzione dell'impianto; le zone interessate dalla presenza di tale sostanza sono:

- zona turbina su un limitato numero di guarnizioni e baderne di alcune flange e valvole;
- tamponamenti rompifuoco del cabinato comandi armadi automazione.

Il materiale contenente amianto è efficacemente confinato e non presenta pericolo di rilascio di fibre.

In occasione degli interventi di manutenzione del 2004 e 2005 per il ripristino della funzionalità dell'impianto è stata attuata la sostituzione di componenti contenenti amianto (lastre di copertura, coibente, guarnizioni) presenti sulle apparecchiature interessate dagli interventi, adottando consolidate specifiche interne per le scobentazioni e previa approvazione del piano di esecuzione lavori da parte dell'ASL 20; guarnizione e baderne con amianto ancora presenti a magazzino sono state eliminate e sostituite con prodotti di tipo *"Asbestos free"*.

Le quantità rimosse e smaltite nel corso del 2004 e del 2005 sono evidenziate nelle tabelle 4 e 5.

Il materiale di risulta viene provvisoriamente stoccato nell'apposita area coperta destinata al deposito temporaneo dei rifiuti ed avviata allo smaltimento, tramite ditte autorizzate, secondo le modalità previste dalla normativa vigente in materia.

Annualmente viene inviata a ASL ed ARPA competenti la relazione sull'attività svolta, prevista all'art. 9 dalla legge 257 del 27.3.1992 *"Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"*.



## Efficienza energetica

La realizzazione dell'impianto turbogas di Alessandria 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.

In tabella 6 è riportato il consumo specifico netto del 2005 dell'impianto, che corrisponde ad un rendimento del 22%.

	anno 2003	anno 2004	anno 2005
consumo specifico netto (kcal/kWh)	-----	-----	3.917

**Tabella 6 – Consumo specifico netto (in kcal/kWh)**

Il 2004 è stato caratterizzato dalle prove di riavviamento con modestissima produzione di energia elettrica che rendono il dato di consumo specifico non significativo; i rendimenti di tale tipologia di impianti sono sensibilmente superiori a quelli caratteristici di un impianto termoelettrico tradizionale (circa il 39%) ed ancor più di quelli dei recenti impianti a ciclo combinato (circa il 56%); la variazione riscontrabili di anno in anno è dovuta principalmente al numero di richieste di avviamento registrate nel periodo, in quanto comportano tempi di avviamento, seppur rapidi, ma nei quali vi è un consumo di gas naturale a fronte di ridotta produzione di energia elettrica.

## 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 1993, è stato impiegato anche gasolio.

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

	anno 2003	anno 2004	anno 2005
consumo gas naturale (Sm <sup>3</sup> )	-----	186.190	5.209.660

**Tabella 7 – Consumo di gas naturale (in Sm<sup>3</sup>)**

### Gasolio

L'impianto di Alessandria non utilizza gasolio per produzione di energia elettrica; il suo impiego è limitato all'alimentazione della caldaia di riscaldamento servizi logistici e dei sistemi azionati da motori diesel (motori di lancio dei gruppi, sistemi di emergenza quali gruppo elettrogeno, e motopompe antincendio).

L'attuale capacità di stoccaggio di gasolio della Centrale turbogas di Alessandria (*vedi dis. B22 – Depositi gasolio utilizzati dall'impianto di Alessandria*) è costituita dai seguenti serbatoi:

- n. 2 serbatoi da 1,5 m<sup>3</sup> cad. per gasolio motopompe antincendio;
- n. 2 serbatoi da 1,5 m<sup>3</sup> cad. per gasolio diesel di lancio turbogruppi;
- n. 1 serbatoio da 2,0 m<sup>3</sup> per gasolio gruppo elettrogeno di emergenza;
- n. 1 serbatoio da 15,0 m<sup>3</sup> per gasolio da riscaldamento.

I due serbatoi da 16.800 m<sup>3</sup> per lo stoccaggio del gasolio impiegato in passato per produzione di energia elettrica sono stati svuotati e bonificati nel 1994 e da tale data non sono stati più utilizzati.

I consumi di gasolio registrati nel 2004 e 2005 sono i seguenti:

	anno 2003	anno 2004	anno 2005
consumo gasolio (kg)	-----	4.670	6.513

**Tabella 8 – Consumo di gasolio (in kg)**

L'approvvigionamento del gasolio in Centrale avviene tramite autobotti.

#### Acqua di pozzo

L'approvvigionamento di acqua avviene tramite due pozzi presenti nell'area (*vedi dis B19\_rev1 – Ambiente idrico - Approvvigionamenti idrici dell'impianto di Alessandria*) della profondità di circa 20 m; su ogni pozzo è installato un misuratore di portata.

I due pozzi (trivellati ai sensi dell'autorizzazione rilasciata dal Genio Civile in data 27/11/80) presenti nell'area sono stati regolarmente denunciati in data 27/06/94 a Regione e Provincia ai sensi del D.L.vo 275/93; in data 22/01/97 è stata inoltre presentata alla Provincia domanda di concessione preferenziale per derivazione acqua sotterranea, con ulteriori integrazioni fornite il 18./04/05.

Il funzionamento della centrale di Alessandria, come già esplicitato in precedenza, è legato alla eventuale criticità di produzione di energia elettrica a livello nazionale che si potrebbe riscontrare in limitati periodi dell'anno, pertanto i consumi di acqua non sono costanti per tutti i giorni dell'anno, ma possono essere pari a zero per la maggior parte e avere un incremento, non esattamente quantificabile e determinato dalle esigenze di servizio, in altri limitati giorni; nel corso dell'anno.

I consumi registrati negli anni 2004 e 2005 sono influenzati dalle attività di manutenzione finalizzate al ripristino della piena funzionalità dell'impianto; a regime si prevede comunque un prelievo annuo di circa 1.000 mc.

L'acqua è utilizzata essenzialmente per l'antincendio e per i lavaggi delle aree con presenza di macchinari.

	anno 2003	anno 2004	anno 2005
prelievo acqua di pozzo (m <sup>3</sup> )	-----	6.100	1.549

**Tabella 9 – Prelievo acqua di pozzo (in m<sup>3</sup>)**

#### **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, hanno riguardato anche i sistemi antincendio ed hanno portato al rilascio del Certificato Prevenzione Incendi n. 9277 del 10.07.06 da parte del Comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Alessandria.

La gestione dell'impianto di Alessandria è affidata all'Unità di Business La Casella e pertanto il personale chiamato ad intervenire in loco proviene da tale unità ed è 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 Piacenza ed ha frequentato le specifiche azioni formative previste dalla normativa vigente.

Inoltre l'UB La Casella è registrata EMAS fin dal 1999 ed applica pertanto un Sistema di Gestione Ambientale certificato ed il suo personale è formato per affrontare e gestire situazioni di emergenza ambientale, che si possono verificare su una tipologia di impianto simile a quella della Centrale di Alessandria.

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 Alessandria e sono svolte annualmente le prove di evacuazione dell'impianto.

### **Rumore esterno**

La zonizzazione acustica del territorio comunale di Alessandria è avvenuta con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 158 del 28 ottobre 2002; l'area immediatamente circostante all'impianto è classificata come Area prevalentemente industriale (classe V) ed, oltre a quest'ultima, come Area ad intensa attività umana (classe IV).

Le emissioni sonore dell'impianto sono state valutate nel 1991 ai sensi del DPCM 1.3.91 e nel contempo individuati interventi di risanamento acustico poi realizzati negli anni 1992-1993.

Da tale data ad oggi non sono intervenute modifiche impiantistiche, neppure in occasione della rimessa in servizio dell'impianto nel 2004, e pertanto la campagna di misura è da ritenersi tuttora valida e rispondente alla realtà impiantistica attuale; l'impianto è da ritenersi quindi anche conforme ai limiti stabiliti dalla recente zonizzazione acustica del territorio comunale di Alessandria.

Il confinamento dei macchinari in cabinati chiusi e gli interventi di risanamento acustico realizzati consentono un efficace contenimento delle emissioni sonore.

Il tipo di funzionamento richiesto attualmente all'impianto, limitato a brevi periodi a fronte di situazioni di emergenza della domanda di energia elettrica sulla rete nazionale, porta a valutare l'aspetto ambientale dovuto alle emissioni sonore come poco significativo; inoltre le richieste di funzionamento riguardano normalmente periodi diurni corrispondenti al fabbisogno di energia elettrica della rete nazionale più elevato (periodi di punta), rendendo poco probabile il funzionamento notturno.

### **Odori**

Presso l'impianto non sono svolte attività od operazioni che comportino emissioni odorigene.

### **Contaminazione del suolo e sottosuolo**

Il sito dell'impianto di Alessandria, in origine terreno agricolo, è stato utilizzato per attività industriali unicamente da ENEL; la tipologia impiantistica ed i materiali e le sostanze utilizzate rendono minima la possibilità di contaminazione del suolo e del sottosuolo.

### **Impatto visivo**

Gli edifici e le strutture industriali che caratterizzano l'impianto di Alessandria sono di dimensioni ed altezza contenuta (< 20 m); le aree verdi interne inoltre ben si armonizzano con l'ambiente circostante costituito prevalentemente da terreni agricoli.

Inoltre la schermatura con filari di alberi, realizzata sulla linea perimetrale, contribuisce a ben contenere l'impatto visivo dell'intero complesso industriale.

