

Elettra GLT S.p.A.

RELAZIONE TECNICA DEI PROCESSI PRODUTTIVI

1. INQUADRAMENTO

Elettra GLT S.p.A. è dal novembre 2004 una società controllata del Gruppo ELETTRA HOLDINGS S.r.l. che gestisce centrali elettriche, e che sin dall'inizio si è attivamente impegnata a sviluppare ed a gestire la propria politica ambientale in coerenza con i valori e la missione aziendale, per la tutela dei lavoratori ed il rispetto dell'ambiente. Tale impegno è d'altra parte intrinseco nella propria attività primaria, che prevede l'utilizzazione di combustibili alternativi, con contemporanea ottimizzazione di cicli energetici e minimizzazione nell'uso di risorse primarie.

L'area dell'insediamento produttivo della Elettra GLT S.p.A., di proprietà della stessa, è collocata all'interno del complesso siderurgico di Trieste della Lucchini S.p.A, noto storicamente col nome di Ferriera di Servola.

L'inizio dell'attività siderurgica nel sito della "Ferriera di Servola" è datato intorno al 1897. Alla fine degli anni '80 era stato avviato un programma di risanamento tecnico-economico ed ambientale, che prevedeva, fra l'altro, la trasformazione della fonderia in acciaieria e la realizzazione di una centrale termoelettrica che sfruttasse come combustibile i gas siderurgici prodotti nello stabilimento.

Nell'ambito del programma di risanamento, è stata realizzata dalla Elettra GLT S.p.A., su un'area di 17512 m² ubicata in prossimità del confine nord/nord-est del complesso siderurgico, una centrale a ciclo combinato per la produzione di energia elettrica e vapore (CET), di potenza termica complessiva di circa 380 MW e potenza elettrica di 170 MW, che permette la completa utilizzazione dei gas energetici prodotti nell'ambito del ciclo siderurgico.

La Centrale è stata costruita tra il 1999 ed il 2000 ed ha avviato in proprio esercizio nel 2001.

Nel 2005 la produzione netta di energia elettrica (a meno dell'autoconsumo e delle perdite di linea) è stata di 1.202.993.352 kWh, mentre la produzione di vapore è stata di 143765 ton.

L'impianto, qualificato "cat. C" per l'utilizzo di gas di recupero dal processo siderurgico dello stabilimento, è parzialmente dedicato ad ENEL (140 MWe) con cessione alle tariffe previste dalla normativa CIP 6/92, mentre l'energia eccedente viene ceduta al mercato libero, mentre il vapore di processo è ceduto allo stabilimento alle tariffe concordate nel contratto che regola tutti i rapporti tra Elettra GLT S.p.A. e Lucchini S.p.A.

2. PRODUZIONE

CET Servola di Elettra GLT S.p.A. è una centrale a ciclo combinato, che consta di due cicli termodinamici in cascata. Il primo è un ciclo termodinamico a gas (o di Brayton) in cui l'energia meccanica di rotazione è ottenuta dalla turbina a gas (TG), grazie all'espansione di gas caldi provenienti dalla combustione della miscela di gas siderurgici e gas naturale.

Nel secondo ciclo (Rankine), un generatore di vapore a recupero (GVR), sfruttando solo il calore sensibile dei fumi scaricati dalla turbina a gas, produce il vapore che costituisce il fluido motore a sua volta sfruttato in una turbina a vapore (TV).

Il GVR genera vapore a 3 stadi di pressione (1,2 bar “bassa pressione” per il degasaggio dell’acqua alimento, 10 bar “media pressione”, 70 bar “media pressione”).

Il vapore ad alta pressione surriscaldato alimenta la TV.

Il vapore a 10 bar surriscaldato alimenta in parte la TV e in parte alimenta la rete di distribuzione del vapore per le utenze dello stabilimento siderurgico.

Gli alternatori accoppiati alla turbina a gas ed alla turbina a vapore trasformano l'energia meccanica in energia elettrica, che, attraverso i trasformatori principali, è immessa tramite sottostazione in esecuzione blindata a 132kV nella rete di distribuzione nazionale, mediante l’elettrodotto interrato a 132 kV di collegamento alla Stazione TERNA di Padriciano.

Il raffreddamento del ciclo a vapore è effettuato tramite un condensatore utilizzando un opportuno sistema di circolazione di acqua di mare: il vapore in uscita dalla TV viene condensato in condizioni di vuoto nel condensatore ad acqua di mare e quindi reimpresso nel ciclo del GVR.

L’assetto di funzionamento dell’impianto è completato da un generatore di vapore ausiliario (GVA), alimentato da gas siderurgici, che in caso di fermata della turbina a gas e/o del generatore di vapore a recupero, provvede alla produzione del vapore necessario per l’azionamento della turbina a vapore e per il fabbisogno dello stabilimento siderurgico.

In caso di fermata o guasto al GVR o alla TV, la centrale è in grado di marciare in ciclo semplice: in questo caso i gas combusti vengono convogliati al camino di by-pass, predisposto allo scopo.

Il GVA produce vapore a 1 stadio: il vapore a 70 bar alimenta il TV e in parte viene portato a 10 bar per essere immesso nel circuito delle utenze industriali.

Il gas naturale necessario sia da solo all’avviamento della TG sia miscelato ai gas siderurgici nel normale esercizio della suddetta macchina, viene fornito dalla SNAM alla pressione di 12 bar tramite una condotta interrata.

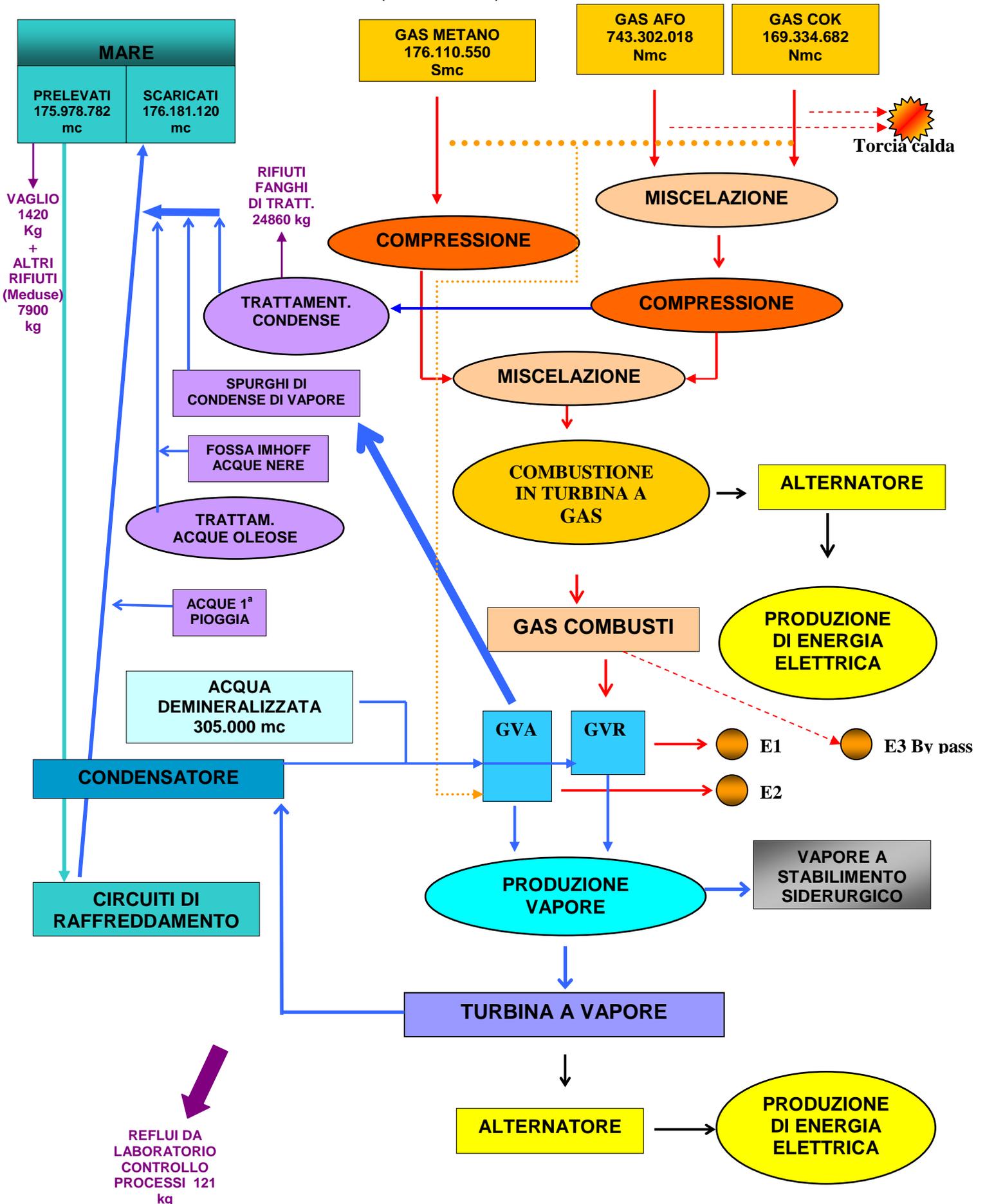
Il gas naturale, opportunamente compresso, attraverso un sistema di skid viene erogato o ai bruciatori dedicati all’avviamento nella camera di combustione della TG o avviato alla miscelazione con i gas siderurgici compressi. Qualora il TG sia fuori servizio, per guasto o manutenzione, il gas naturale può essere utilizzato nel GVA senza compressione a 24 bar.

Il gas AFO e il gas COK sono prodotti dall’adiacente stabilimento siderurgico delle Lucchini SpA rispettivamente durante le fasi di produzione della ghisa in altoforno a partire dal minerale ferroso e durante la distillazione del carbon fossile. La Lucchini SpA effettua il trattamento di depurazione dei gas prima di cederli ad Elettra GLT S.p.A..

Dopo la compressione del gas COK tramite apposite soffianti, avviene la miscelazione dei 2 gas siderurgici in percentuale controllata; la miscela dei gas AFO e COK è compressa a 21 bar da un’apposita sala compressori a 2 stadi per gas siderurgici; le condense vengono separate e inviate all’impianto di trattamento chimico fisico prima dello scarico finale a mare.

I gas siderurgici, così trattati ed opportunamente compressi, sono integrati con gas naturale, in proporzioni variabili, con quantità necessarie al mantenimento delle condizioni ottimali di funzionamento dei combustori, e bruciati nella turbina a gas (TG) del tipo “heavy duty”, modello SIEMENS V94.2K, dotata di combustori di tipo “dual fuel”, a bassa produzione di NOx, specificamente progettata per lo sfruttamento di miscele di combustibili a basso potere calorifico, con ciclo ottimizzato per un migliore sfruttamento del contenuto energetico.

3. FLUSSI DI PROCESSO (anno 2005)



4. PRINCIPALI IMPIANTI

- Sistema di distribuzione dei gas siderurgici (gas di cokeria “COK” e gas di altoforno “AFO”).
- Un impianto di compressione dei gas siderurgici.
- Un impianto di compressione del gas naturale.
- Una turbina a gas (TG) Siemens tipo V94.2 con relativo generatore, funzionante con i gas siderurgici addizionati con gas naturale per ottenere una miscela utilizzabile dalla turbina a gas e nello stesso tempo raggiungere il carico termico richiesto. I combustori della turbina a gas, differenti rispetto a quelli della macchina a gas naturale, sono stati realizzati e provati per essere in grado di utilizzare miscele di gas di recupero e gas naturale aventi potere calorifico inferiore compreso tra 1800 e 3320 kCal/Nm³.
- Una caldaia a recupero (GVR-Generatore di Vapore a Recupero) semplice (senza combustione) che utilizza il calore dei fumi di scarico della turbina a gas. La caldaia a recupero produce vapore con tre livelli di pressione. Il vapore di bassa pressione viene utilizzato all’interno del ciclo stesso per la funzione di degasaggio. Il vapore di media pressione viene utilizzato in turbina ed in parte (vapore di cogenerazione) viene immesso nella rete dello stabilimento per usi di processo. Il vapore di alta pressione viene utilizzato in turbina per la produzione di energia elettrica. Il vapore di alta pressione può essere utilizzato previa laminazione come vapore di processo per coprire eventuali richieste di punta mentre la portata di vapore mediamente richiesta dallo stabilimento è completamente coperta dalla produzione dei banchi di media pressione
- Una turbina a vapore (TV) con relativo generatore, a condensazione a due livelli di pressione con uno spillamento
- Un condensatore a superficie raffreddato ad acqua di mare.
- Due trasformatori elevatori dai generatori verso la sottostazione a 132kV (GIS-Gas Isolated Station-stazione isolata in gas).
- Una sottostazione elettrica in esecuzione blindata GIS a 132 kV.
- Due trasformatori 132/27 kV dalla sottostazione a 132kV per l’alimentazione della cabina elettrica principale dello stabilimento Lucchini S.p.A..
- Trasformatori ausiliari, quadri di media tensione e bassa tensione, quadri e sistemi corrente continua. Gruppi di continuità assoluta ed altre apparecchiature ausiliarie.
- Un gruppo elettrogeno d’emergenza con motore diesel collegato alla relativa sbarra 380 kV.
- Sistema DCS e altri quadri di automazione.
- Servizi ausiliari vari quali: sistema di raffreddamento a ciclo chiuso, iniezione chimica in caldaia, clorazione dell’acqua di mare, ausiliari del ciclo termico, trasferimento acqua demineralizzata, acqua servizi, aria compressa, distribuzione azoto, ventilazione edifici, condizionamento sala controllo, antincendio, trattamento acque reflue ecc.

5. FUNZIONAMENTO IMPIANTI

La gestione degli assetti impiantistici è “flessibile” e in funzione della disponibilità dei gas siderurgici, delle esigenze di manutenzione sugli impianti di Centrale e su scelte di produzione.

La fermata di parte degli impianti dello Stabilimento siderurgico, come pure i problemi impiantistici o la difficoltà nell’approvvigionamento da parte della Lucchini SpA delle proprie materie prime, causa una diminuzione della disponibilità dei gas siderurgici che si riflette in un incremento

dell'impiego dal gas naturale, al fine di consentire di raggiungere il potere calorifico della miscela combustibile.

Al fine di utilizzare i gas di siderurgici disponibili anche nei periodi di fuori servizio del ciclo combinato (per un periodo di 700 ore all'anno), l'impianto è dotato di un generatore di vapore ausiliario (GVA). Si tratta di un sistema a modesto rendimento rispetto al ciclo combinato e viene adottato per continuare ad utilizzare i gas di recupero disponibili producendo vapore ed energia elettrica anche, come detto sopra, quando la turbina a gas è fuori servizio.

La scelta dell'assetto avviene in funzione delle situazioni impiantistiche e di disponibilità dei combustibili. Il funzionamento della Centrale è continuativo per 24 h/giorno, 7 giorni/settimana.

L'avviamento del Ciclo combinato (TG + GVR + TV), che rappresenta la gran parte dell'esercizio di Centrale, implica complessivamente 4 ore.

La fermata della TG al minimo tecnico avviene in circa 1 ora.

Tale tempo di fermata si riferisce alle fasi di spegnimento dei bruciatori e non tiene conto dei tempi di raffreddamento del GVR, che dura circa 24 ore.

L'avviamento del assetto GVA + TV richiede un tempo tra le 3 e 4 ore (solo il GVA 2 ore).

L'avviamento del TG al minimo tecnico avviene in circa mezzora.

La fermata del GVA al minimo tecnico avviene in circa 1 ora, escluso il tempo di raffreddamento che è di circa 36 ore.

Il funzionamento complessivo del TG è stato di 8205 h nel 2005.

Il funzionamento dell'assetto TG/GVR/TV è stato di 7435 h nel 2005.

Il funzionamento del GVA/TV è stato di 944 h nel 2005.

L'ATI costituita da Ansaldo Energia (mandataria) – Carlo Gavazzi – Gavazzi Costruzioni – Domenico Moras ha realizzato tra il 1999 ed il 2000 l'impianto CET Servola nella sua interezza, nell'ambito dell'ATI di cui sopra Ansaldo Energia ha fornito direttamente la maggior parte delle macchine installate (a titolo di esempio: turbine, alternatori, caldaie).

La manutenzione periodica e straordinaria degli impianti di Centrale è affidata in toto alla Ansaldo Energia, con cui Elettra GLT S.p.A. ha stipulato apposito contratto denominato GTF (Garanzia Totale di Funzionamento).

Elettra GLT S.p.A., oltre a verificare l'operato dell'Ansaldo nel rispetto del contratto GTF, gestisce con propria struttura l'esercizio della centrale.

Nella seguente tabella si riportano i fermi di impianto avvenuti nel 2005.

BLOCCO N°	GIORNO	CAUSA BLOCCO
1	31,01,05	PERDITA FINE CORSA VALVOLA SKID
2	31,03,05	PERDITA FINE CORSA VALVOLA DIVERTER
3	03,04,05	SHUTDOWN CAUSANTE TRIP
4	12,04,05	PERDITA FIAMMA
5	12,04,05	SHUTDOWN CAUSANTE TRIP
6	19,04,05	PERDITA FIAMMA
7	20,04,05	ANOMALIA VALVOLA AZOTO
8	20,04,05	CHANGE OVER CAUSANTE TRIP
9	27,04,05	SHUTDOWN CAUSANTE TRIP
10	05,05,05	SHUTDOWN CAUSANTE TRIP
11	08,05,05	FALLITO FORWARD PURGING
12	16,05,05	SHUTDOWN DI PROTEZIONE
13	26,05,05	PRDITA SEGNALE DI PRESSIONE ASPIRAZIONE ARIA
14	02,06,05	PERDITA FIAMMA
15	03,06,05	SHUTDOWN CAUSANTE TRIP
16	05,06,05	FALLITO FORWARD PURGING
17	15,06,05	FALLITO FORWARD PURGING
18	28,06,05	FALLITO FORWARD PURGING
19	30,06,05	ALTISSIMA TEMPERATIURA GAS AFO (INTERVENUTE PROTEZIONI)
20	01,07,05	PERTURBAZIONE DELLA RETE RTN
21	17,07,05	ALTISSIMA TEMPERATIURA GAS AFO (INTERVENUTE PROTEZIONI)
22	24,07,05	POMPAGGIO COMPRESSORE GAS SIDERURGICI
23	04,08,05	SHUTDOWN CAUSANTE TRIP
24	08,08,05	ANOMALIA SISTEMA CONTROLLO
25	09,08,05	SHUTDOWN CAUSANTE TRIP
26	04,10,05	SHUTDOWN CAUSANTE TRIP
27	16,10,05	BASSA PRESSIONE COMPRESSORE GAS SIDERURGICI SEZIONE DI BASSA PRESSIONE
28	20,10,05	ANOMALIA SISTEMA CONTROLLO
29	25,10,05	BASSA PRESSIONE COMPRESSORE GAS SIDERURGICI SEZIONE DI BASSA PRESSIONE
30	31,10,05	MALFUNZIONAMENTO QUADRO RADDRIZZATORE
31	02,11,05	MALFUNZIONAMENTO QUADRO RADDRIZZATORE
32	07,11,05	PERDITA FIAMMA
33	14,11,05	BASSA PRESSIONE COMPRESSORE GAS SIDERURGICI SEZIONE DI BASSA PRESSIONE
34	21,11,05	SHUTDOWN CAUSANTE TRIP
35	02,12,05	PERDITA BACKWARD PURGING

6. INQUINANTI PRODOTTI

Il maggiore impatto ambientale della Centrale è dovuto alle emissioni atmosferiche provenienti dai processi di combustione.

Gli inquinanti presenti negli aeriformi di processo sono caratteristici dei combustibili gassosi siderurgici (polveri, ossidi di zolfo, ossidi di azoto, IPA) o della combustione (ossidi di azoto, monossido di carbonio).

Gli altri inquinanti monitorati nei fumi sono presenti in concentrazioni trascurabili (diossine) o addirittura inferiori ai limiti di rivelabilità analitici (benzene, metalli pesanti).

I livelli di concentrazioni di inquinanti presenti nello scarico idrico e imputabili alle attività industriali sono talmente bassi da non essere rilevabili analiticamente. Gli inquinanti rilevati allo scarico finale (cloruri, solfati, COD, solidi sospesi) sono caratteristici della qualità delle acque prelevate a mare.

L'unico impatto significativo indotto dalle attività di manutenzione degli impianti è rappresentato dalla produzione dei rifiuti pericolosi:

- oli esausti
- stracci e materiali assorbenti sporchi d'olio
- residui della pulizia di cisterne contenenti olio

Tali rifiuti sono gestiti dall'Ansaldo Energia con cui Elettra GLT S.p.A. ha stipulato un contratto di manutenzione per la Centrale.