

**ROSEN ROSIGNANO ENERGIA SpA**

RELAZIONE TECNICA PROCESSO PRODUTTIVO  
(RIF. ALLEGATO B18)

REV.	DATA	CAUSALE	APPROVAZIONE
0	25/09/06	Prima emissione	(DC)

## INDICE

1	DESCRIZIONE GENERALE DELLO STABILIMENTO E DELL'ATTIVITÀ PRODUTTIVA .....	5
1.1	ZONA CENTRALE DI COGENERAZIONE (CHP) .....	5
1.2	SOTTOSTAZIONE METANO .....	8
1.3	SOTTOSTAZIONE GASOLIO .....	8
1.4	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA .....	8
2	MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO .....	9
2.1	PERIODICITÀ DI FUNZIONAMENTO .....	9
2.2	TEMPI DI AVVIO ED ARRESTO .....	10
2.3	CONTABILIZZAZIONE ORE DI ESERCIZIO E BLOCCHI TEMPORANEI NON PROGRAMMATI .....	10
3	TIPOLOGIE DI RIFIUTI GENERATE DAL CICLO PRODUTTIVO .....	13
3.1	AREE DI DEPOSITO RIFIUTI .....	15
4	TIPOLOGIE DI ACQUE REFLUE PRODOTTE DALL'ATTIVITÀ .....	16
4.1	AREA CENTRALE CHP .....	16
4.2	SOTTOSTAZIONE METANO .....	16
4.3	SOTTOSTAZIONE GASOLIO .....	16
4.4	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA .....	16
5	ANALISI DI DETTAGLIO DEL CICLO PRODUTTIVO .....	17
5.1	STAZIONE RIDUZIONE METANO .....	17
5.1.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO .....	17
5.1.2	PREVENZIONE INCIDENTI CONSEGUENTI A RILASCI ACCIDENTALI DI METANO .....	20
5.1.3	FILTRAZIONE .....	22
5.1.4	ADDOLCIMENTO ACQUA .....	22
5.1.5	RISCALDAMENTO METANO .....	23
5.1.6	RIDUZIONE METANO .....	24
5.1.7	FILTRAZIONE (FILTRI DEGASOLINATORI) .....	24
5.1.8	RIDUZIONE METANO .....	25
5.2	SALA MACCHINA TG: GAS .....	26
5.2.1	FILTRAZIONE GAS .....	26
5.2.2	FILTRAZIONE ARIA (AIR INTAKE) .....	26
5.2.3	COMBUSTIONE TG E CALDAIE A RECUPERO GVR .....	27
5.2.4	LAVAGGIO COMPRESSORE TG .....	28
5.2.5	PREPARAZIONE SOLUZIONE DI LAVAGGIO .....	29
5.3	SALA MACCHINA TG CIRCUITO OLIO .....	30
5.3.1	CASSA OLIO LUBRIFICAZIONE .....	30
5.3.2	ESTRAZIONE VAPORE .....	30
5.3.3	SEPARATORE INCONDENSABILI/CONDENSE E TRASCINAMENTI OLIO .....	31
5.3.4	SOLLEVAMENTO ALTERNATORE, SOLLEVAMENTO TG, ALIMENTO SISTEMA DI VIRAGGIO .....	31
5.3.5	OIL COOLER .....	31
5.3.6	FILTRAZIONE E DEPURAZIONE .....	33
5.3.7	SERBATOIO OLIO ESAUSTO .....	33
5.3.8	SISTEMA OLIO DI REGOLAZIONE O DI CONTROLLO .....	34
5.3.9	LUBRIFICAZIONE CUSCINETTI ALTERNATORE E TURBOGRUPPO .....	34
5.4	CALDAIAE A RECUPERO (GVR): SISTEMA ALIMENTO - VAPORE .....	36
5.4.1	DEGASATORI .....	36
5.4.2	GVR AP-MP-BP .....	37
5.4.3	FLASH TANK .....	38
5.4.4	CASSA SPURGHI ATMOSFERICA .....	38
5.4.5	CASSA SPURGHI INTERMEDIA .....	39
5.4.6	SEPARATORE CONDENSE .....	39
5.4.7	TURBINA A VAPORE .....	40
5.4.8	CONDENSATORE (LATO VAPORE) .....	40
5.5	SALA MACCHINA TV: CIRCUITO OLIO .....	42
5.5.1	CASSA OLIO LUBRIFICAZIONE TURBINA A VAPORE .....	42
5.5.2	FILTRAZIONE .....	42
5.5.3	CUSCINETTI TV .....	43
5.5.4	CASSA ACCUMULO OLIO USATO - NUOVO .....	43
5.5.5	ESTRAZIONE VAPORE .....	44

5.5.6	SEPARAZIONE OLIO ESAUSTO - INCONDENSABILI.....	44
5.5.7	OIL COOLER.....	45
5.5.8	SISTEMA DI REGOLAZIONE TV (DEHC TV) - VALVOLE REGOLAZIONE TV.....	46
5.5.9	OIL COOLER.....	47
5.5.10	DEPURAZIONE OLIO.....	47
5.6	TORRI DI RAFFREDDAMENTO (N71) ED ACQUA MARE DI CIRCOLAZIONE (N72).....	48
5.6.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO.....	48
5.6.2	FILTRAZIONE 1.....	48
5.6.3	FILTRAZIONE 2 (SU ASPIRAZIONE POMPE BOOSTER).....	49
5.6.4	RAFFREDDAMENTO UTENZE.....	50
5.6.5	BACINO DI RACCOLTA ACQUA MARE.....	50
5.6.6	ZONA STOCCAGGIO ADDITIVI CHIMICI.....	51
5.6.7	SCAMBIATORI CICLO CHIUSO (P43).....	51
5.6.8	CONDENSATORE.....	52
5.6.9	TORRE DI REFRIGERAZIONE E VASCA TORRI.....	52
5.7	IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE REFLUE INDUSTRIALI W34.....	56
5.7.1	DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO.....	56
5.7.2	VASCA DI ACCUMULO V-101 (O VASCA DI SEPARAZIONE ACQUA – OLIO).....	57
5.7.3	SEDIMENTATORE (AT-020).....	58
5.7.4	FILTRAZIONE (FILTRI A SACCO).....	58
5.7.5	SEPARATORE OLIO - CASSA OLIO.....	59
5.7.6	ACCUMULO E NEUTRALIZZAZIONE.....	60
5.8	AREA TRASFORMATORI ZONA CENTRALE CHP.....	62
5.8.1	GENERATORI ELETTRICI.....	62
5.8.2	TRASFORMATORI ZONA CENTRALE CHP.....	64
5.8.3	INTERRUTTORI TRASFORMATORI AREA CENTRALE CHP.....	66
5.9	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA.....	67
5.9.1	INTERRUTTORI.....	67
5.9.2	TRASFORMATORI AMPEROMETRICI “TA”.....	68
5.9.3	ZONA TRASFORMATORI MONOFASE ATR - VASCA RACCOLTA OLIO E ACQUE METEORICHE.....	68
5.9.4	LOCALE ACCUMULATORI ELETTRICI EDIFICIO SERVIZI AUSILIARI SOTTOSTAZIONE.....	71
5.10	SOTTOSTAZIONE GASOLIO.....	72
5.10.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO.....	72
5.10.2	SERBATOIO AD 001.....	72
5.10.3	FILTRAZIONE (FILTRI A CARTUCCIA METALLICA).....	73
5.10.4	SERBATOIO AD002.....	74
5.10.5	FILTRAZIONE (FILTRI A CARTUCCIA METALLICA).....	76
5.11	DA SERBATOIO RICIRCOLO GASOLIO A TG.....	77
5.11.1	FILTRAZIONE.....	77
5.11.2	SERBATOIO AD 003.....	77
5.11.3	RISCALDAMENTO.....	79
5.11.4	LINEE AEREE.....	80
5.11.5	SKID.....	80
5.11.6	COMBUSTIONE TG.....	80
5.11.7	FILTRAZIONE ARIA.....	81
5.11.8	GENERATORE DIESEL DI EMERGENZA.....	81
6	ANALISI DEI SISTEMI DI IMPIANTO AUSILIARI.....	83
6.1	SISTEMA DI INIEZIONE CHIMICA.....	83
6.1.1	STOCCAGGIO DI ADDITIVI CHIMICI.....	83
6.2	SISTEMA ACQUA SERVIZI (P41).....	86
6.2.1	SOTTOSISTEMA ACQUA SERVIZI (ACQUA INDUSTRIALE).....	86
6.2.2	SOTTOSISTEMA ACQUA POTABILE.....	86
6.3	SISTEMA DISTRIBUZIONE ACQUA DEMINERALIZZATA.....	86
6.3.1	SISTEMA ACQUA DI RAFFREDDAMENTO IN CICLO CHIUSO (P43).....	86
6.4	SISTEMA ARIA STRUMENTI E SERVIZI.....	87
6.5	SISTEMA ANTINCENDIO.....	87
6.5.1	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI.....	87
6.5.2	IMPIANTO DI SPEGNIMENTO.....	87
6.6	IMPIANTO DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO.....	88
6.6.1	IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO.....	88
6.7	SISTEMA DI AUTOMAZIONE.....	89

## RIFERIMENTI

- [R1] Allegato SUB B alla “convenzione Rosen – Enel per la cessione di energia elettrica destinata ai sensi dell’art.22 c.4 L. n° 9/1991) allegato a dichiarazione IRE 2001
- [R2] Relazione tecnica - Modalità di combustione e sistema di analisi fumi - rev.0 (ROSEN Rosignano Energia SpA - Procedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale - Rif. Allegato A20)
- [R3] TORMENE “Layout impianto riduzione gas” Disegno n° 6747 M 004 rev.2 del 14.02.02
- [R4] “Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell’impatto acustico - rev.0” (ROSEN Rosignano Energia SpA - Procedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale - Rif. Allegato B24)
- [R5] “Descrizione del sistema gas metano” tratto da Manuale operativo e di manutenzione ANSALDO codice id. n°9501200V0001 - Sez.1 – Cap.2 – Vol.1 – F
- [R6] Scheda tecnica A.A.F. per “Amerkleen M80, DuraCel XL, Dripak 25”
- [R7] “Relazione tecnica - Modalità di combustione e sistema di analisi fumi - rev.0” (ROSEN Rosignano Energia SpA - Procedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale - Rif. Allegato A20)
- [R8] Descrizione del sistema di raffreddamento con acqua di mare (N72)” tratto da Manuale operativo e di manutenzione ANSALDO codice id. n°9501200V0001 - Sez.1 – Cap.2 – Vol.1 – C
- [R9] “Descrizione sistema acqua di circolazione (N71)” tratto da Manuale operativo e di manutenzione ANSALDO codice id. n° 9501200V0001-Sez.1 – Cap.2 – Vol.2 – H
- [R10] Nota del 23.06.06 trasmessa da Rosen alla Provincia di Livorno ad oggetto “variante in corso d’opera” (PU 656/06/CAP/LB del 03.07.06) e relativi allegati (*documentazione compresa nell’allegato A19 “autorizzazione allo scarico delle acque” alla scheda A, nell’ambito della domanda di AIA*)
- [R11] Report diagnostico prot. n°591/2000 del 30/05/2000 trasmesso da Seamarconi Technologies con nota del 30/05/00
- [R12] Scheda “Allegato A” trasmessa ad ARPAT con nota del 30.12.99 in occasione degli adempimenti previsti dal DM 246/99
- [R13] P. Nider, “Rosen Rosignano Energia S.p.A. Italia Stabilimento di Rosignano – Sistema gasolio. Studio di rischio”, Ott.’00
- [R14] Dichiarazione del valore dell’indice di risparmio di energia (IRE) e del limite tecnico (LT) inviata a da ROSEN Rosignano Energia SpA a GRTN SpA per gli anni 2003, 2004, 2005

## ALLEGATI

- [A1] “Descrizione del sistema antincendio T50” tratto da Manuale operativo e di manutenzione ANSALDO codice id. n° 9501200V0001 – Sez.1 – Cap.2 – Vol.2 –J

## 1 Descrizione generale dello stabilimento e dell'attività produttiva

La Società ROSEN Rosignano Energia SpA ha installato e gestisce a Rosignano Solvay (LI), all'interno dello stabilimento SOLVAY, un impianto per la cogenerazione di vapore e di energia elettrica (operativo dal luglio 1997), presso il quale operano 28 persone, con rapporto di lavoro di tipo subordinato.

L'impianto è nato per produrre la quantità di vapore necessaria allo stabilimento SOLVAY e contemporaneamente energia elettrica da inserire sulla rete nazionale GRTN. La fornitura di vapore allo stabilimento SOLVAY è considerata non interrompibile e per questo motivo entro lo stabilimento chimico Solvay è presente una caldaia convenzionale di riserva GNHP2 (di proprietà Solvay), normalmente in marcia a st-by, che entra in marcia a pieno carico quando uno o entrambi i turbogruppi della ROSEN sono fermi per manutenzione.

L'impianto è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- due turbine a gas naturale, ciascuna di potenza nominale pari a 150 MWe, che utilizzano come combustibile principale gas naturale e come combustibile di emergenza olio distillato (gasolio)
- un alternatore da 200 MVA coassiale a ciascuna delle due turbogas
- due caldaie a recupero a tre livelli di pressione (AP, MP e BP), alimentate con i gas di scarico delle turbogas
- una turbina a vapore, di potenza massima 82 MW
- un alternatore da 103 MVA coassiale alla turbina a vapore
- un condensatore,
- sistemi ausiliari.

La potenza massima generata è di circa **356 MWe** e la potenza termica massima prelevabile in cogenerazione è di circa **311 MWt** (riferite ad una temperatura ambiente di 15°C e con funzionamento a gas naturale).

Fatta salva la produzione di vapore allo stabilimento Solvay, la centrale tende a massimizzare la produzione di energia elettrica.

L'impianto fornisce energia termica alle utenze dello stabilimento SOLVAY sotto forma sia di vapore a 14 bar e 270 °C che a 40 bar e 420 °C, per una portata complessiva variabile fra 220 t/h e 465 t/h.

Le due caldaie a recupero, che utilizzano i gas combusti provenienti dalle due turbine a gas, sono di tipo orizzontale e producono vapore a tre livelli di pressione: 70 bar, 16 bar, 3 bar.

Il condensatore è raffreddato a ciclo chiuso con l'acqua proveniente dalle torri refrigeranti, che è reintegrata con acqua di mare (1600 m<sup>3</sup>/h) proveniente dalla rete di distribuzione dello stabilimento SOLVAY.

L'energia elettrica generata è resa disponibile alla rete nazionale GRTN alla tensione di 132 kV e 380 kV.

I seguenti fluidi ausiliari sono forniti direttamente dalle reti dello stabilimento SOLVAY:

- acqua di mare,
- acqua demineralizzata,
- acqua industriale,
- acqua potabile,
- azoto,
- acqua antincendio.

L'attività Rosen si svolge nell'area della centrale di cogenerazione (CHP) ed in altre zone esterne all'area della centrale propriamente detta, e collegate a questa solamente attraverso l'impiantistica di servizio (aree denominate: sottostazione metano, sottostazione gasolio e sottostazione elettrica).

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle attività che si svolgono nelle suddette aree.

### 1.1 Zona centrale di cogenerazione (CHP)

L'impianto di cogenerazione è costituito da due linee di produzione vapore, ciascuna delle quali con un turbogas, una propria linea di alimentazione e una caldaia a recupero.

Le turbine a gas sono di tipo Ansaldo-Siemens V94.2. I gas di scarico di ciascuna turbina a gas sono inviati in una caldaia a recupero a sviluppo orizzontale, rispetto al flusso dei gas di scarico, che produce vapore a tre livelli di pressione con banchi evaporanti a circolazione naturale: vapore saturo (BP) e surriscaldato (AP e MP). Il livello a più alta pressione produce vapore a 70 bar, il livello a media pressione produce vapore a 14 bar e il livello a bassa pressione produce vapore a 3 bar. Le caldaie a recupero sono state progettate e costruite sotto licenza Mitsubishi.

Il vapore prodotto dal livello ad alta pressione di ciascuna caldaia viene convogliato ad un unico collettore da cui viene alimentata la turbina a vapore a condensazione e a due stadi di pressione da cui viene derivato, attraverso spillamenti, il vapore per lo stabilimento SOLVAY a due diversi livelli di pressione:

- vapore a 40 bar e 420°C,
- vapore a 14 bar e 270°C.

La somma del vapore esportato ai due livelli può variare tra un minimo di 220 t/h ed un massimo di 465 t/h con un valore nominale di 410 t/h.

In caso di fuori servizio della turbina a vapore, il vapore per lo stabilimento SOLVAY viene ottenuto dal vapore di alta pressione mediante sistemi di by-pass regolati.

L'esportazione di vapore a 14 bar viene integrata dalla produzione del livello di media pressione di entrambe le caldaie a recupero.

Il terzo livello di ogni caldaia a recupero fornisce vapore al degasatore. La produzione di vapore eccedente la richiesta per la funzione di degasaggio viene inviata normalmente alla turbina a vapore.

Un richiesta di vapore da parte dello stabilimento Solvay inferiore a circa 360 t/h (fino ad un minimo prelievo dichiarato da Solvay pari a 220 t/h) si verificherà per un periodo di tempo inferiore a 50 giorni all'anno; in tali occasioni il vapore in eccesso potrebbe anche essere inviato nelle camere di combustione delle due turbogas (massimo 30 t/h per macchina) ma pur essendo le turbogas predisposte per la "steam injection", non si è mai reso necessario il ricorso a tale modalità operativa. Il vapore in eccesso in tal caso viene quindi reinviato al condensatore. La modalità di funzionamento in "steam injection" per le TG era stata comunque prevista non al fine di abbassare le emissioni di NOx, ma per incrementare la produzione di energia elettrica – di fronte ad una minore richiesta di vapore – senza penalizzare i costi di installazione e di ammortamento dell'impianto, ed evitando il dimensionamento in tutto elettrico della turbina a vapore.

Il vapore esauritosi nella turbina viene poi condensato in un condensatore a due passaggi, del tipo a superficie radiale e raffreddato da acqua in ciclo chiuso proveniente da un sistema di torri di raffreddamento a umido a tiraggio forzato. L'acqua di reintegro per tale sistema è acqua di mare proveniente dalla rete di distribuzione dello stabilimento SOLVAY nella quantità massima di 1600 mc/h.

Il condensato estratto dal condensatore viene ripartito tra le due linee di produzione e, una volta preriscaldato nella zona finale di ogni caldaia a recupero, inviato a ciascun degasatore.

Al degasatore vengono inviati anche l'acqua demineralizzata di reintegro, pari al 60% del vapore esportato, e il ritorno condense, pari al 40% del vapore esportato, forniti dallo stabilimento SOLVAY.

Il consumo effettivo del circuito termico è relativo all'acqua demineralizzata di reintegro che bilancia sia le perdite del ciclo produttivo Rosen (che non superano lo 0,5%) che le perdite dovute a Solvay, la quale non restituisce, mediante le condense di ritorno - la quantità di vapore fornita da Rosen.

Da ciascun degasatore, le pompe alimento bassa pressione inviano l'acqua alimento al corpo cilindrico di bassa pressione e le pompe alimento alta pressione alimentano il corpo cilindrico di alta pressione. Il corpo cilindrico di media pressione viene alimentato da uno stadio intermedio della corrispondente pompa alimento di alta pressione.

Gli spurghi di tipo continuo (o blow-down<sup>1</sup>), la cui entità può essere regolata direttamente dai monitor DCS della Sala Controllo, e gli spurghi di tipo "straordinario" (o blow off), attivati - quando viene raggiunto il massimo livello del corpo cilindrico - per far tornare il livello al valore desiderato, i drenaggi di fondo caldaia provenienti dai corpi cilindrici in occasione delle fermate che prevedono lo svuotamento del corpo cilindrico, vengono recuperati mediante la cassa spurghi intermedia e atmosferica e quindi reinviati allo stabilimento Solvay che li recupera nel proprio impianto di demineralizzazione.

Nella Figura 1 è riportato uno schema di massima del ciclo produttivo, per la cui trattazione dettagliata si rimanda ai paragrafi che seguono:

La zona principale dell'impianto è composta quindi da: edificio ciclo combinato, edificio intercaldaie, caldaie a recupero, torri di raffreddamento, zona iniezione chimica e trattamento acque, zona filtri metano, zona serbatoio gasolio di ricircolo, area trasformatori e pipe-rack.

L'edificio ciclo combinato, è composto da un corpo di fabbrica su volumi articolati su diversi livelli. Il primo corpo è occupato dall'edificio elettrico composto da locali tecnici (sala batterie, sala controllo, locale gruppo diesel, locale trasformatori,...) e uffici, servizi igienici, refettorio. La seconda parte della costruzione ospita la turbina a vapore ed il terzo corpo ospita i due Turbogas con relativi PCC containers.

L'edificio intercaldaie e caldaie a recupero è situato tra le due caldaie a recupero ed ospita sistemi ausiliari alle caldaie stesse.

Le torri di raffreddamento ad acqua di mare si compongono di quattro celle di raffreddamento posizionate su vasca sottostante. La vasca seminterrata contenente le pompe di circolazione rimane adiacente alla vasca torri. L'acqua di mare proviene dalla rete SOLVAY e dopo l'utilizzo viene scaricata quale blow-down torri, unendosi alle altre tipologie di acque reflue di centrale nel collettore unico di scarico a mare.

La zona iniezione chimica e trattamento acque interessa un'area compresa tra l'ingresso principale ed il pipe-rack e tra la recinzione e la strada interna che corre sul lato Nord della zona caldaie.

---

<sup>1</sup> Per evitare l'aumento di concentrazione di sali nell'acqua di caldaia, una parte dell'acqua che vi circola viene scaricata tramite l'operazione di blow-down, che comporta uno scarico continuo pari al massimo al 2% dell'acqua in ingresso al corpo cilindrico stesso.

L'area trasformatore è ubicata all'esterno della sala macchine. I trasformatore sono tre elevatore delle turbine a vapore e a gas e due di unità per le turbine a gas completi di muri tagliafiamma.

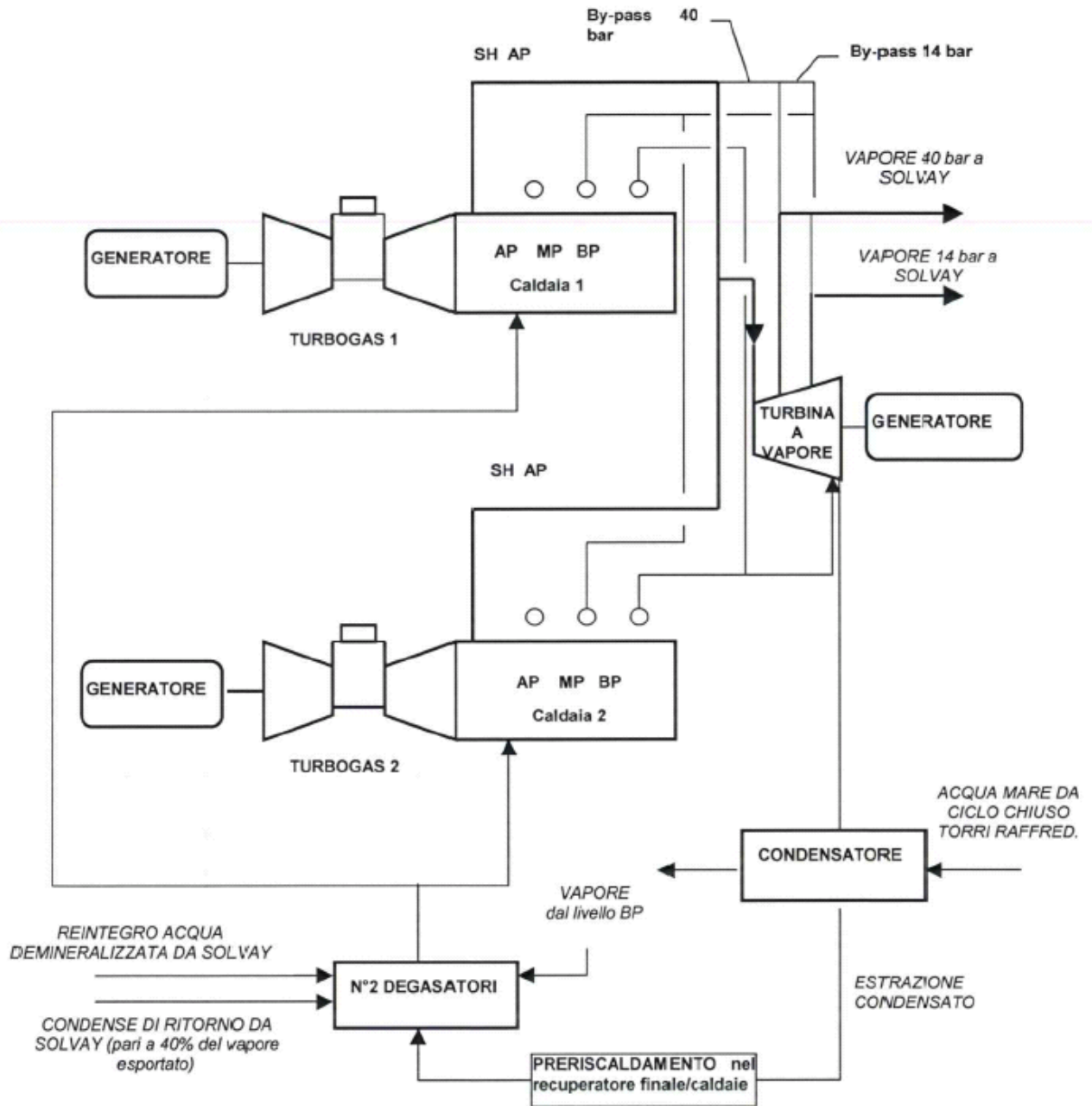


Figura 1

## 1.2 Sottostazione metano

La sottostazione metano è la zona in cui avviene la riduzione di pressione del gas naturale proveniente dal metanodotto SNAM; tramite una tubazione di circa 300 m la sottostazione alimenta le due turbine.

La sottostazione è costituita, nelle sue parti essenziali, da un giunto isolante monoblocco in ingresso, 1 filtro separatore a ciclone, 2 filtri separatori al 100%, un sistema di misura fiscale, una centrale termica a metano (due caldaie da 1642 Mcal/h ed una caldaia da 160,5 Mcal/h dedicata alla caldaia di emergenza GNHP2) per il preriscaldamento del metano, un sistema di riduzione basato su due linee distinte, un giunto isolante all'esterno della stazione di riduzione ed un giunto dielettrico prima che la linea sia interrata.

La tubazione per la distribuzione del gas è realizzata in acciaio al carbonio e transita interrata dalla cabina di riduzione fino in prossimità dell'edificio sala macchine, poi fuori terra fino alla zona della sala macchine turbogas passando sopra il tetto dell'edificio, quindi internamente all'edificio fino alle camere di combustione delle turbine a gas; tutte le giunzioni della tubazione sono saldate.

## 1.3 Sottostazione gasolio

La sottostazione gasolio è l'area in cui avvengono tutte le operazioni inerenti lo stoccaggio del gasolio ed è costituita da:

- un serbatoio di capacità massima pari a 4.713 m<sup>3</sup>, ma predisposto per contenere al massimo 1720 t circa di gasolio<sup>2</sup> (pari a un volume di ca. 2042 m<sup>3</sup>); infatti le pompe di caricamento del serbatoio si interrompono automaticamente al raggiungimento del livello corrispondente a tale quantità
- una baia di scarico delle autocisterne, con serbatoio interrato di raccolta della capacità di circa 125 t.

Una stazione di pompaggio alimenta una tubazione della lunghezza di circa 1000 m in parte su pista ed in parte interrata che arriva nel serbatoio di accumulo situato in centrale, di capacità pari a 48 t.

## 1.4 Sottostazione elettrica

L'area sottostazione elettrica comprende n°4 distinte zone, nelle quali si trovano:

- gli impianti di sottostazione Rosen, attraverso i quali l'energia elettrica prodotta dallo stabilimento viene consegnata alla rete di trasmissione nazionale GRTN ai livelli di tensione di 380 kV e 132 kV
- gli impianti di sottostazione ROSELECTRA
- gli impianti di sottostazione ENEL DISTRIBUZIONE
- gli impianti di sottostazione TERNA
- gli impianti di sottostazione SOLVAY.

---

<sup>2</sup> Tale accorgimento fa in modo che l'Azienda rientri nel campo di applicazione dell'art. 6 del D. Lgs 334/99 per la presenza di gasolio come combustibile di riserva in quantità inferiore a quella indicata nella colonna 3 relativa alla parte 2 dell'Allegato I del citato decreto (ovvero 2000 t).



## 2 Modalità di funzionamento dell'impianto

### 2.1 Periodicità di funzionamento

L'impianto ROSEN Rosignano Energia SpA è stato progettato da ANSALDO Industria SpA per operare in continuo, per una durata di vita di almeno 20 anni (200.000 ore equivalenti).

L'impianto è entrato in esercizio il 15.01.97, ed in esercizio commerciale a partire dal 15.07.97.

Il programma annuale di utilizzo della centrale prevede una produzione di energia elettrica corrispondente ad una potenza netta di 356 MW a 15°C per tutte le ore dell'anno, salvo periodi di manutenzione previsti in agosto o da concordare con Enel [R1].

In particolare gli interventi di manutenzione programmata, gestiti nell'ambito di un contratto di assistenza decennale stipulato da ROSEN Rosignano Energia SpA con Ansaldo, sono suddivisi in 3 tipologie in base alla durata della fermata, come segue:

- RB - SHORT INSPECTION (durata: 2 giorni week-end)
- RI - MINOR OVERHAUL (durata: 21 giorni in agosto)
- RG - MAJOR OVERHAUL (durata: 31 giorni in agosto).

La frequenza dei suddetti interventi è rappresentata nella seguente Figura 2.

<b>ANSALDO</b> Energia		<b>Progetto</b> Project	<b>Identificativo</b> Document no.	<b>Rev</b> Re.	<b>Pagina</b> Page
		ROSIGNANO SOLVAY COGENERATION PLANT	5KDP 1INS 0101	5	A1-18

TAB. 1 - MAINTENANCE PLAN

SECTION OF PLANT			SCHEDULE								
			1998								
Pos	Section	Inspection/Overhaul	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year	6th year	7th year	8th year	9th year
1	GAS TURBINE SIMPLE CYCLE No 1	Operating Equiv. Kh (Note 2)	8.4	15.2	24.4	33.5	42.0	51.1	60.3	68.7	77.9
		Month of the year	Nov.	Aug.	Sep.	Aug.	Aug.	Sep.	Aug.	Aug.	Sep.
		Short Inspection (RB) (Note 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Minor Overhaul (RI)					<input type="checkbox"/>				
		Major Overhaul (RG)		<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>	
2	GAS TURBINE SIMPLE CYCLE No 2	Operating Equiv. Kh	8.4	15.9	24.4	33.6	42.7	51.1	60.3	69.5	77.9
		Month of the year	Nov.	Sep.	Aug.	Aug.	Sep.	Aug.	Aug.	Sep.	Aug.
		Short Inspection (RB) (Note 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Minor Overhaul (RI)						<input type="checkbox"/>			
		Major Overhaul (RG)			<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>
3	STEAM TURBINE SECTION	Operating Equiv. Kh		14.1			40.0			65.9	
		Month of the year									
		Minor Overhaul (RI)					<input type="checkbox"/>				
		Major Overhaul (RG)			<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>

NOTE (1): For Gas Turbine and HRSG only

NOTE (2): Operating equivalent hours are given each year at inspection/overhaul beginning

NOTE (3): From taking-over date of the Combined Cycle Plant ANSALDO will supply maintenance services as per para 3.10 of this Tech. Spec.

Figura 2

Per tale contratto, in scadenza al 31/12/06, è attualmente in fase di definizione il contratto di rinnovo per ulteriori 10 anni, nell'ambito del quale verranno ottimizzate la periodicità e le modalità di manutenzione, sulla base dell'esperienza e della conoscenza dell'impianto finora maturate.

## 2.2 Tempi di avvio ed arresto

Di seguito si riportano le caratteristiche delle fasi di avviamento e di fermata (o di arresto) dell'impianto, come definite in accordo al DM 21.12.95 "Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti industriali" [R2].

L'impianto viene considerato in fase di avviamento quando viene gradualmente messo in servizio fino al superamento del minimo tecnico.

L'impianto viene considerato in fermata quando, per varie cause, viene (gradualmente) messo fuori servizio ed escluso dal ciclo produttivo. La fase di arresto inizia al di sotto del minimo tecnico.

Il minimo tecnico viene definito come "il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'impianto in condizione di regime".

Per le due Turbine a gas installate presso ROSEN Rosignano Energia SpA (Modello Siemens V94.2) la definizione di "Minimo Tecnico" è correlabile alla modalità di combustione:

- la turbina è al disotto del Minimo Tecnico quando la modalità di combustione è a Diffusione: dall'inizio dell'avviamento sino a quando la temperatura dei gas di scarico diviene maggiore di 530°C; questa condizione si verifica quando il carico elettrico è inferiore al 60% circa della potenza nominale.
- la turbina è al disopra del Minimo Tecnico quando la modalità di combustione è a Premix: dall'inizio della fermata a quando la temperatura dei gas di scarico diviene minore di 517 °C; questa condizione si verifica quando il carico elettrico supera il 60% circa della potenza nominale.

Il valore in potenza per discriminare le due condizioni è funzione della temperatura ambiente; un valore medio da poter utilizzare con buona approssimazione è 80 MW.

In sintesi le fasi di avvio ed arresto si caratterizzano come segue:

- **Avviamento:** il carico della turbina va da 0 a 80 MW la turbina è al di sotto del minimo tecnico, le emissioni di NOx sono circa 220-230 mg/Nm<sup>3</sup>, la durata di questa fase può andare da un minimo di 2 h (partenza da caldo) ad un massimo di 6 h (partenza da freddo). Da 80 MW fino al carico nominale la turbina è al di sopra del Minimo Tecnico, le emissioni di NOx sono circa 20-30 mg/ Nm<sup>3</sup>.
- **Arresto:** dal carico nominale fino a 80 MW la turbina è al di sopra del Minimo Tecnico, le emissioni di Nox sono circa 20-30 mg/ Nm<sup>3</sup>. Da 80 MW fino all'arresto la turbina è al di sotto del minimo tecnico, le emissioni di NOx sono circa 220-230 mg/Nm<sup>3</sup>, la durata di questa fase è può andare da un minimo di 1 h ad un massimo di 2 h.

Considerando un anno medio con 8000 ore di funzionamento, 1 partenza da freddo e 10 da caldo, si ha per ciascuna turbina che le ore in un anno al disotto del Minimo Tecnico sono 26 ore durante l'avviamento, e 22 ore durante l'arresto, per un totale di 48 ore pari al 0.6 % del tempo totale di funzionamento.

## 2.3 Contabilizzazione ore di esercizio e blocchi temporanei non programmati

Le ore di funzionamento dei gruppi turbogas (intese come ore in cui la TG è in marcia), in relazione alle quali è stata definita da ANSALDO la pianificazione degli interventi di manutenzione, sono tenute sotto controllo a cura del personale del Servizio Operativo Esercizio ROSEN Rosignano Energia SpA, che mantiene aggiornata una cronologia delle seguenti tipologie di eventi:

Tipo di evento	Descrizione	Ore di funzionamento equivalenti all'evento (fattore moltiplicativo aggravante di stress)
TRIP <sup>3</sup>	Fermate indesiderate che si verificano a seguito di problemi di funzionamento dell'impianto. Un trip comporta <u>l'interruzione istantanea dell'alimentazione del combustibile</u> con un conseguente stress sia di tipo termico che meccanico sul corpo della turbogas. L'entità dello stress dipende dal carico a cui sta lavorando la macchina. (A pieno carico corrisponde lo stress maggiore pari a 140 h di funzionamento regolare).	140
AVVIAMENTO	-	10
LOAD REJECTION	Tale evento comporta <u>l'apertura del circuito</u> , causato per lo più da problemi di natura elettrica (es. apertura di un interruttore in zona s/s elettrica per bassa pressione SF6, o per attivazione di una protezione di messa a terra). In tale situazione la <u>TG resta in moto a carico minimo, ovvero 2-3 MW (corrispondente al carico dei soli ausiliari)</u> .	90

Tabella 1

<sup>3</sup> L'episodio di trip differisce da quello di shutdown che si verifica in occasione delle fermate programmate e comporta una discesa graduale di carico sino alla fermata del gruppo TG.

In base ai suddetti eventi sono quindi calcolate le ore di funzionamento equivalenti di ogni TG, come segue:

Ore base = ore di funzionamento della TG

Ore equivalenti = ore base + n° evento anomalo (es:trip,load reject) \* fattore moltiplicativo in base ad entità stress

Le ore di funzionamento equivalenti sono utilizzate per determinare le ore di esercizio di ciascuna TG (e dunque l'invecchiamento della macchina) al fine di valutare le esigenze di manutenzione della stessa.

Inoltre il numero di avviamenti e fermate dei gruppi TG rappresenta un elemento importante anche per la valutazione degli aspetti ambientali associati al ciclo produttivo, in quanto tali situazioni transitorie sono interessate in particolare:

- da emissioni in atmosfera dai camini gruppi TG non conformi a quanto stabilito dal DM 21/12/1995
- da rilasci di gas naturale in atmosfera dai condotti di sfiato per lo spurgo delle linee.

Durante il triennio 2003-2005 si sono verificati gli episodi di blocchi temporanei non programmati indicati nella seguente tabella.

PERIODO	TURBOGAS 1					TURBOGAS 2					TV		
	n° avv.	n° trip	ore base	load rej.	ore eq.	n° avv.	n° trip	ore base	load rej.	ore eq.	n° avv.	n° trip	ore funz.
Anno 2003	22	5	7975,1	1	8985	22	4	6756	1	7626	15	12	8053
Anno 2004	14	5	7550,2	0	8390	17	4	7935	1	8755	15	12	8365
<b>Anno 2005</b>	<b>19</b>	<b>4</b>	<b>7623,3</b>	<b>0</b>	<b>8373</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>8183</b>	<b>0</b>	<b>8703</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>7973</b>

Per quanto riguarda gli eventi occorsi nell'anno 2005, di seguito si riporta una breve descrizione di tali eventi:

DESCRIZIONE BLOCCHI TEMPORANEI NON PROGRAMMATI (trip)		
Sigla evento	Data	Analisi cause
TG1-1	29/03/05	Errore umano. (Nel pannello di controllo remoto Teleperm l'operatore ha accidentalmente premuto il pulsante di comando errato).
TG1-2	01/06/05	L'episodio si è verificato durante la sostituzione di una scheda elettronica nel sistema di controllo del turbogruppo 1 (PCC1), presumibilmente a causa di un falso contatto.
TG1-3	19/06/05	Il sistema di controllo automatico ha rilevato erroneamente "in stato di apertura" la valvola motorizzata dello sfiato principale della linea metano di alimentazione della TG1, probabilmente per un problema di contatto all'interruttore della valvola. Quindi si è attivata la sequenza automatica di blocco della TG. L'anomalia ha richiesto un intervento di ispezione e pulizia del suddetto interruttore.
TG1-4	20/06/05	Si è ripetuta la situazione già descritta a proposito del trip TG1-3. Per la risoluzione del problema è stato sostituito tutto il blocco di comando della valvola motorizzata.
TG2-1	09/08/05	In occasione della fermata programmata del TG1, durante i lavori di manutenzione sull'interruttore di macchina del TG1, si è verificato un problema di basso isolamento del motore di un sezionatore di terra dell'interruttore stesso, che ha fatto scattare le protezioni elettriche correlate, comportando anche automaticamente l'apertura dell'interruttore TG2 in Sottostazione Elettrica. Di conseguenza per permettere il funzionamento dei sistemi ausiliari - caricati sul TG2 - è stato messo in marcia il diesel di emergenza ed eseguite le manovre manuali di commutazione previste per alimentare le utenze privilegiate TG (utenze asservite ai sistemi di viraggio, sollevamento e lubrificazione); durante tali manovre si sono però presentati problemi ad un interruttore, che hanno inficiato le manovre stesse, portando alla fermata totale della TG2.
TG2-2	11/08/05	Il sistema di controllo automatico, rilevando che la valvola di sfiato metano situata a bordo macchina (MBP14) chiudeva in ritardo rispetto al tempo prestabilito, ha attivato la sequenza automatica di blocco della TG. Il ritardo nella chiusura era probabilmente dovuto a problemi di attrito e non è stato necessario alcun intervento per rimuovere l'anomalia.
TG2-3	30/08/05	Problematiche relative ai circuiti elettronici del sistema di controllo del dispositivo di eccitazione statica dell'alternatore TG2.

DESCRIZIONE BLOCCHI TEMPORANEI NON PROGRAMMATI (trip)		
Sigla evento	Data	Analisi cause
TV	-	<u>Premessa:</u> in condizioni normali, ad ogni trip TG corrisponde un trip TV. Di seguito sono richiamati solo gli episodi di trip TV correlati a specifiche problematiche della TV.
TV1	05/02/05	Trip causato da problemi nel sensore relativo al consumo del cuscinetto reggispinta. (In particolare il sensore rilevava "erroneamente" un consumo eccessivo del cuscinetto facendo scattare il blocco della TV).
TV3	01/06/05	Una volta risolto il TRIP della TG1, la TV non è ripartita a causa di problematiche nel dispositivo di regolazione del numero di giri TV, che hanno attivato la protezione per sovravelocità. Tali problematiche sono state ricondotte ad una non perfetta chiusura delle valvole di 1° ammissione del vapore, nonostante fosse dato il comando di chiusura. L'anomalia ha richiesto un intervento di ispezione e manutenzione della cassa valvole di 1° ammissione.
TV5	20/06/05	Il sistema di controllo automatico, rilevando l'avaria del ventilatore di raffreddamento del dispositivo di eccitazione statica dell'alternatore TV, attiva la sequenza di blocco TV.
TV7	06/11/05	Trip deciso da operatore perché si era aperta una vlv di sfiato automatico su corpo cilindrico AP2, creando una instabilità nel collettore vapore alta pressione che alimenta appunto la TV.
TV8	10/12/05	Episodio dovuto ad un "falso segnale" proveniente da un termostato della cassa di scarico bassa pressione.

### 3 Tipologie di rifiuti generate dal ciclo produttivo

Di seguito si riporta il quadro complessivo delle tipologie di rifiuti generate dall'attività dello stabilimento, caratterizzati qualitativamente e quantitativamente, con riferimento all'anno 2003.

La Tabella 2 comprende anche tipologie di rifiuti che non sono state prodotte nell'anno 2003, ma che possono essere prodotte sporadicamente o a seguito di situazioni occasionali/straordinarie di impianto.

Ciascuna tipologia di rifiuto viene poi trattata in dettaglio nei paragrafi che seguono, relativi alle specifiche fasi del processo produttivo.

Tabella 2				
CER	NOME RIFIUTO	ORIGINE DEL RIFIUTO	QUANTITÀ PRODOTTA (kg/anno)	FREQUENZA RITIRO
070601*	Soluzioni acquose di lavaggio acque madri	Il rifiuto si produce dallo svuotamento delle vasche fuoriterra di raccolta delle acque di lavaggio off-line delle TG. Per ogni TG è presente n°1 vasca, divisa in n° 2 settori, tra loro comunicanti tramite un troppo pieno. Le valvole di drenaggio dei coni diffusori delle TG sono di norma chiuse e vengono aperte durante i lavaggi off-line delle TG. Quando in una delle due vasche viene raggiunto il max livello (segnalato visivamente da una linea rossa entro la vasca stessa) l'operatore incaricato avverte la ditta esterna che preleva il rifiuto (tramite autospurgo) da entrambe le vasche.	7.100	2 volte/anno
100501	Scarti di Zinco	Tale rifiuto è costituito dagli anodi sacrificali esauriti utilizzati per proteggere dalla corrosione i materiali metallici dei principali scambiatori di calore a fascio tubiero.	nd	nd
130204*	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione clorurati	Con tale codice vengono conferiti <ul style="list-style-type: none"> <li>• gli oli lubrificanti/idraulici usati derivanti da attività di sostituzione olio a macchinari/apparecchiature</li> <li>• gli oli dielettrici usati provenienti dai trasformatori e derivanti da attività quali lo spurgo del circuito in fase di campionamento dell'olio, o interventi di manutenzione del macchinario</li> </ul>	2500	1 volta/anno
130507* ----- 160708*	Acque oleose da separazione olio/acqua  Rifiuti contenenti olio	Ogni 3 mesi viene effettuato il lavaggio delle apparecchiature costituenti l'impianto di trattamento acque oleose W34, mediante autospurgo. I reflui acquosi generati dall'attività vengono ritirati dall'autospurgo. Tale rifiuto si può produrre anche in situazioni di emergenza, quando si rende necessario svuotare tramite autospurgo la vasca di separazione acqua-olio (V-101) che alimenta l'impianto W34. Il rifiuto viene conferito prevalentemente con il CER 130507, ma, essendo le caratteristiche del rifiuto compatibili anche con il CER 160708, esso può essere conferito con tale codice, qualora sia individuato un fornitore autorizzato per tale tipologia di rifiuto.	52.100 ----- 16.500	alla formazione
150101	Imballaggi in carta, cartone	Rifiuti da imballaggio di componenti, macchinari, pezzi di ricambio.	2.320	2 volte/anno (luglio e settembre)
150103	Imballaggi in legno	Rifiuti da imballaggio di componenti, macchinari, pezzi di ricambio.	1.600	2 volte/anno (luglio e settembre)
150106	Imballaggi in materiali misti	Rifiuti di tipo urbano derivanti dai servizi-uffici, nonché eventuali imballaggi in legno di piccole dimensioni. Con tale codice vengono identificate anche le cartucce esauste di toner ed inchiostro per fotocopiatrici e stampanti, che vengono però raccolte e conferite separatamente.	18.980 (RSAU) --- 23 (toner)	mensile --- 2 volte/anno
150202*	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi i filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci, indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	Tali rifiuti sono costituiti da: A) stracci contaminati da prodotti (in polvere o granuli) utilizzati per assorbire eventuali perdite di olio da tenute, o eventuali sversamenti. B) filtri dell'olio rimossi dai circuiti lubrificanti TV/TG. Tali filtri diventano rifiuto solo quando sono deteriorati in modo irreversibile, altrimenti vengono in genere smontati, puliti e rimontati; pertanto costituiscono una porzione minimale del rifiuto CER 150202 (es. quantità nulla nell'anno 2003).	540	3 volte/anno

CER	NOME RIFIUTO	ORIGINE DEL RIFIUTO	QUANTITÀ PRODOTTA (kg/anno)	FREQUENZA RITIRO
150203	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi dalla voce 150202	<p>Tali rifiuti sono costituiti dai filtri dell'aria delle TG.</p> <p>Tali filtri, alloggiati entro la struttura dell'air intake, sono di 3 tipologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 1° serie - "tipo a tasca": telaio metallico con tasche in tessuto di fibra sintetica (DRYPACK)</li> <li>⇒ 2° serie - "tipo M80": filtri a materassino con struttura filtrante in fibre di vetro, impregnata da una sostanza adesiva ("Viscosine")</li> <li>⇒ 3° serie - "tipo duracell 90": filtri metallici con struttura a nido d'ape.</li> </ul> <p>Ogni serie è costituita da n°324 unità.</p> <p>Il cambio dei filtri viene effettuato a cura di una ditta esterna cui l'azienda si rivolge per lo smontaggio/rimontaggio delle parti meccaniche. I filtri vengono sostituiti con filtri nuovi ogni volta che le perdite di carico a valle dei filtri superano il valore di <math>\Delta P</math> ottimale per il funzionamento dell'impianto.</p> <p>Le operazioni di carico e scarico del rifiuto avvengono simultaneamente. In particolare, per raccogliere il rifiuto, il giorno prima di rimuovere tali filtri, viene noleggiato uno specifico cassone scarrabile, che viene riempito e ritirato dalla ditta autorizzata nei giorni seguenti.</p> <p>Mediamente la frequenza di sostituzione di tali filtri risulta pari a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 3° serie: 1-2 volte/2 anni</li> <li>⇒ 1° e 2° serie: 3-4 volte/anno.</li> </ul> <p>Con lo stesso codice sono stati smaltiti fino all'anno 2002 anche i filtri esauriti (a base di silice gel) per l'essiccazione dell'aria utilizzata per il funzionamento della membrana del conservatore BT dei trasformatori ATR.</p> <p>Attualmente il materiale a base di silice gel esaurito (ovvero imbevuto di umidità) viene rigenerato per riscaldamento in apposito fornello a cura di una ditta esterna specializzata.</p>	14.880	alla formazione
170504	Terre e rocce	Tale rifiuto si produce di norma 1 volta/anno, in occasione della pulizia delle torri di raffreddamento. Infatti in occasione della fermata dell'impianto (e delle torri) viene rimossa manualmente da una ditta di manutenzione esterna la sabbia che si accumula alla base delle torri stesse.	nd	nd
170603*	Altri materiali isolanti, contenenti sostanze pericolose	<p>Tale rifiuto è costituito dal materiale a base di lana di roccia utilizzato per coibentare tubazioni ed apparecchiature. Il rifiuto si genera in quantità significative in occasione delle fermate programmate e/o straordinarie dell'impianto, in quanto si approfitta di tali occasioni, qualora necessario, per rimuovere e ripristinare la coibentazione di un ampio tratto dell'impianto (quantità di rifiuto prodotta dell'ordine di 2000 kg/intervento).</p> <p>Il rifiuto viene prima raccolto in sacchi, quindi in big bags, ed infine in un cassone scarrabile appositamente noleggiato allo scopo.</p>	6.920	alla formazione (3 volte/anno)
160211*	Apparecchiature fuori uso contenenti CFC, HCFC, HFC	Tale rifiuto viene generato occasionalmente, in occasione della dismissione di componenti del circuito di condizionamento dell'aria (es. compressori gas refrigerante).	550	3 volte/anno
160304	Rifiuti organici diversi dalla voce 160303	Tale rifiuto viene generato occasionalmente; esso è costituito dall'allumina utilizzata come riempimento delle colonne filtranti dell'aria compressa (aria strumenti/servizi) e si produce al momento in cui vengono svuotate e riempite con materiale nuovo le colonne stesse.	620	1 volta/anno
170405	Ferro e acciaio	Materiale metallico di varia origine (tubi, profilati, scatole elettriche, lamiere, etc.) derivante da eventuali attività di manutenzione.	8.280	4 volte/anno
170101 --- 170904	Cemento --- Rifiuti misti da costruzione e demolizione (diversi da 170901, 170902, 170903)	Tali rifiuti si producono occasionalmente, nel corso di interventi di tipo edile effettuati presso l'impianto (demolizione strutture, etc.) a cura di ditte esterne specializzate, incaricate dall'azienda.	2.780 --- 1.200	1 volta/anno

CER	NOME RIFIUTO	ORIGINE DEL RIFIUTO	QUANTITÀ PRODOTTA (kg/anno)	FREQUENZA RITIRO
200304	Fanghi fosse settiche	Tale rifiuto si produce in occasione della pulizia delle fosse Imhoff, tramite autospurgo.	7.800	alla formazione
200121*	Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti Hg	Tale rifiuto è costituito dalle lampade al neon utilizzate per l'illuminazione dei locali.	19	1 volta/anno
170401 o 170408	Rame, cavi	Raccolta differenziata cavi elettrici	nd	nd

Legenda: n.d.= quantità assente nell'anno 2003.

### 3.1 Aree di deposito rifiuti

Nella seguente tabella si indicano le caratteristiche delle aree di deposito temporaneo presenti presso lo stabilimento:

Tabella 3			
Nome rifiuto	C.E.R.	Modalità di Stoccaggio	
Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione clorurati	130204*	Serbatoio fuori terra da 1 m <sup>3</sup>	Area esterna Centrale CHP
Acque oleose da separazione olio/acqua	130507*	Autospurgo	n.p.
Imballaggi in carta, cartone	150101	Container asportabile semiaperto su asfalto (capacità 40 m <sup>3</sup> )	Area esterna Centrale CHP
Imballaggi in legno	150103	Cumuli scoperti su terreno	Area esterna Centrale CHP
Imballaggi in materiali misti (RSAU)	150106	Container asportabile aperto su asfalto (capacità 20 m <sup>3</sup> )	Area esterna Centrale CHP
Imballaggi in materiali misti (TONER)	150106	Contenitore da 0,1 m <sup>3</sup>	area uffici
Assorbenti, materiali filtranti (inclusi i filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sost. pericolose	150202*	Sacchi al coperto su pavimento senza drenaggio	In box magazzino
Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi dalla voce 150202	150203	Container asportabile	n.p.
Apparecchiature fuori uso contenenti CFC, HCFC, HFC	160211*	Al coperto su pavimento	In box magazzino
Rifiuti organici diversi dalla voce 160303 (ALLUMINA ESAUSTA)	160304	Al coperto su pavimento	In box magazzino
Rifiuti contenenti olio	160708*	autospurgo	n.p.
Cemento	170101	Presso l'area interessata dai lavori, per il tempo di durata degli stessi	n.p.
Ferro e acciaio	170405	Container su terreno (capacità 15 m <sup>3</sup> )	Area esterna Centrale CHP
Altri materiali isolanti, contenenti o costituiti da sostanze pericolose	170603*	Sacchi	n.p.
Rifiuti misti da costruzione e demolizione (diversi da 170901, 170902, 170903)	170904	Presso l'area interessata dai lavori, per il tempo di durata degli stessi	n.p.
Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti Hg	200121*	Al coperto su pavimento	In box magazzino
Fanghi fosse settiche	200304	autospurgo	n.p.
Soluzioni acquose di lavaggio ed acque madri	070601*	Vasca cemento fuori terra da 4 m <sup>3</sup> cad.	Area esterna Centrale CHP
Rame	170401 o 170408	Contenitore da 1 m <sup>3</sup>	Area esterna Centrale CHP

Legenda: n.p.= deposito temporaneo in azienda non presente

## 4 Tipologie di acque reflue prodotte dall'attività

### 4.1 Area centrale CHP

Dall'Area Centrale CHP si originano le seguenti tipologie di acque reflue:

- acque reflue meteoriche,
- acque reflue domestiche,
- acque reflue industriali,
- acqua di raffreddamento.

Le acque reflue meteoriche (derivanti dal dilavamento meteorico di superfici scoperte quali coperture, piazzali, camini, zona caldaie, etc.) sono gestite come segue:

- ⇒ le acque di prima pioggia sono raccolte in una vasca di accumulo<sup>4</sup> (progettata secondo i criteri di cui alla LR Lombardia n. 62/85, confermati dalla LR Toscana n. 20/06) e da qui convogliate al sistema di trattamento acque oleose W34,
- ⇒ le acque di seconda pioggia sono convogliate al collettore unico di scarico a mare.

Le acque reflue domestiche, una volta additivate con acido peracetico, vengono convogliate al collettore unico di scarico a mare.

Le acque reflue industriali (con portata di circa 4 m<sup>3</sup>/h), potenzialmente inquinate da oli minerali, in quanto provenienti dal sistema di drenaggio dei pavimenti delle Sale Macchina o aree esterne limitrofe a macchinari, sono raccolte in una "vasca di accumulo acque oleose" che alimenta un impianto di trattamento "W34" mediante processi di sedimentazione, rimozione olio e neutralizzazione. L'olio risultante viene raccolto in un serbatoio e da qui caricato periodicamente su autobotti e inviato all'esterno come rifiuto speciale. L'acqua trattata viene convogliata, con scarico discontinuo, al collettore unico di scarico a mare.

L'acqua di raffreddamento, derivante dallo spurgo della torre evaporativa alimentata ad acqua mare, costituisce uno scarico continuo con una portata di circa 1300 m<sup>3</sup>/h. Tale flusso non subisce alcun trattamento depurativo, in quanto di norma non contaminato, e si unisce alle altre acque reflue di centrale.

### 4.2 Sottostazione metano

Gli unici scarichi della zona sono quelli meteorici che sono inviati nell'adiacente fogna dello Stabilimento Solvay. Agli stessi si uniscono le acque reflue prodotte dalla rigenerazione periodica delle resine dell'addolcitore di tipo domestico utilizzato per l'acqua di alimento delle caldaie di preriscaldamento del metano.

### 4.3 Sottostazione gasolio

Il piazzale di movimentazione e scarico gasolio è dotato di un sistema di raccolta acqua piovana ed antincendio collegato ad una vasca di separazione acque oleose, con condotta di scarico valvolata.

Le acque di dilavamento meteorico ed eventuali piccole perdite dal serbatoio di stoccaggio fuori terra confluiscono al Fosso Lupaio, dopo trattamento in vasca di separazione acqua/olio (skimmer), la cui gestione è di competenza Solvay.

Infine, onde evitare che in caso di fuoriuscita di gasolio nel Fosso Lupaio, il prodotto raggiunga il mare, sono state installate pannes galleggianti nel tratto in cemento armato subito prima della confluenza Fosso Lupaio – Fosso Nuovo. Le barriere galleggianti sono ancorate alle pareti in cemento del canale con cavi e guide di scorrimento in acciaio inox; queste ultime necessarie per consentire alle barriere di seguire le differenze di livello dell'acqua molto variabile in base alle precipitazioni atmosferiche.

### 4.4 Sottostazione elettrica

Ogni trasformatore è dotato di un proprio pozzetto per la raccolta delle acque meteoriche di dilavamento del macchinario e di eventuali sversamenti a terra di olio dielettrico. I 4 pozzetti, a quote di elevazione sul terreno progressivamente decrescenti, sono collegati ad un unico skimmer in cemento per la separazione olio/acqua, comunicante tramite sifone con la rete delle acque meteoriche.

Quando lo skimmer si riempie di acqua ed olio, per differenza di peso specifico l'acqua tracima nelle fogne pluviali mentre l'olio resta nello skimmer.

---

<sup>4</sup> I lavori di realizzazione di tale vasca sono attualmente in fase di completamento.



## 5 Analisi di dettaglio del ciclo produttivo

La presente sezione ha lo scopo di descrivere in dettaglio le fasi in cui è stato scomposto il ciclo produttivo nel documento A25 "Schema a blocchi" allegato alla domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

Per ciascuna di tali fasi sono individuati gli aspetti ambientali coinvolti, associati a:

- condizioni operative normali
- condizioni transitorie (es. avvio/arresto degli impianti, manutenzione programmata/non programmata)
- condizioni potenziali di emergenza (es. incidenti).

Nella trattazione che segue tali condizioni vengono descritte in dettaglio.

Per quanto riguarda l'individuazione degli aspetti "energia" e "prelievi idrici" si precisa che essi sono evidenziati sia nel documento A25 "Schema a blocchi" che nella presente documento solo quando la fase analizzata comporta una interazione con l'ambiente esterno, ovvero non sono presi in considerazione i trasferimenti di energia/risorsa idrica tra fasi intermedie del processo.

Si precisa inoltre che quando non sono presenti i paragrafi denominati "sistemi di regolazione, allarmi" e "anomalie/incidenti inerenti l'elemento/fase del processo" si intende che non vi sono informazioni degne di nota in merito a tali aspetti, per quanto concerne gli scopi del procedimento di AIA.

### 5.1 STAZIONE RIDUZIONE METANO

#### 5.1.1 Descrizione generale del processo

Il gas naturale fornito dalla rete SNAM all'impianto Rosen presenta la seguente composizione media:

Sostanza	Valore medio (fonte: elaborazione report mensili Snam)	
	anno 2002	anno 2003
N <sub>2</sub>	4,66	4,24
CO <sub>2</sub>	0,22	0,53
metano	85,80	84,99
etano	6,66	7,55
isobutano	0,22	0,20
isopentano	0,07	0,06
Esani e idrocarburi superiori	0,07	0,06
propano	1,75	1,88
N-butano	0,36	0,29
N-pentano	0,07	0,06
CH <sub>4</sub> -C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	94,99 <sup>5</sup>	95,10 <sup>5</sup>
CO	0	0
H <sub>2</sub>	0	0
Zolfo	0	0
Polveri	0	0
Elio	0,13	0,13

Il gas naturale, prima dell'ingresso nella stazione di riduzione, si caratterizza inoltre come segue:

Pressione massima:	75 bar
Pressione minima:	20 bar
Pressione media:	46 bar
Temperatura minima:	5°C

Poiché la pressione richiesta alla flangia di interfaccia con la turbogas è di 17,5 bar, il gas deve essere depressurizzato. Inoltre, poiché espandendosi il gas si raffredda, esso deve essere preriscaldato affinché all'uscita della stazione di riduzione la sua temperatura non sia inferiore a 5°C.

<sup>5</sup> Compreso il n-pentano.

La richiesta massima di gas naturale per ciascuna turbogas si verifica con una temperatura ambiente di 0°C e completa iniezione di vapore, ed è pari a **10,64 kg/s**. (La portata necessaria, essendo due i TG ed assumendo un margine del 5%, corrisponde a 115.000 Sm<sup>3</sup>/h. La portata massima dell'impianto ha un margine del 25% rispetto al necessario e quindi, all'atto della costruzione, è ca. 150.000 Sm<sup>3</sup>/h).

(Il valore medio di esercizio della portata di metano alimentata ai due TG è pari a 90.000 Sm<sup>3</sup>/h)

La minima richiesta di gas corrisponde invece a quella necessaria per alimentare la caldaia di emergenza HP2<sup>6</sup>, ed è stimata pari a 13.000 Smc/h. L'impianto di riduzione/preriscaldamento del gas è stato dunque dimensionato per una capacità di trattamento del gas di 150.000 Sm<sup>3</sup>/h.

Il "sistema gas naturale" è costituito nelle sue parti essenziali dai seguenti sottosistemi:

- a) stazione di misura e riduzione del gas
- b) rete di distribuzione del gas

#### a) STAZIONE DI MISURA E RIDUZIONE DEL GAS

La stazione di misura e riduzione è del tipo approvato da SNAM, costituita nelle sue linee essenziali da:

- giunto isolante monoblocco in ingresso
- n°1 filtro separatore a ciclone<sup>7</sup> (per la rimozione del particolato solido eventualmente presente nel gas)
- n°2 filtri separatori al 100% (per la rimozione del particolato solido eventualmente presente nel gas) che funzionano in parallelo (uno in funzione ed uno in stand-by)
- un sistema di misura fiscale basato su un tronco venturimetrico, la cui misura sarà corretta in pressione e temperatura (tale sistema comprende inoltre un calcolatore, un registratore elettrico di portata, una stampante ed almeno due moduli di telelettura)
- un sistema di preriscaldamento metano, costituito da:
  - ⇒ n°2 caldaie alimentate a gas, che producono acqua calda (ciascuna da 1642 Mcal/h)
  - ⇒ n°2 scambiatori di calore per il riscaldamento del gas

(Tale sistema è dimensionato per un carico termico non inferiore a 1.500.000 Kcal/h, tenendo conto che il calore richiesto per l'espansione isoterma a 5°C da 75 a 20 bar di una portata massima di metano pari a 21,03 kg/s risulta pari a circa 1.150.000 kcal/h).

- un sistema di valvole riduttrici di pressione basato su due linee distinte, ognuna dimensionata per la massima portata d'impianto
- un giunto isolante all'esterno della stazione di riduzione

I gruppi di riduzione e preriscaldamento sono n°2, su due linee in parallelo, ciascuna dimensionata al 100% della portata; una linea è in esercizio continuo, mentre la seconda interviene automaticamente in caso di malfunzionamento della prima linea. (I preriscaldatori risultano sempre in funzione, indipendentemente dalla linea di riduzione in esercizio).

#### b) SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE

Il sistema di distribuzione del gas naturale parte dalla stazione di misura e riduzione e va ad alimentare le n°2 turbogas e la caldaia di emergenza HP2. Tale sistema è composto dei seguenti elementi (nel verso del flusso):

- uno stacco da 4 pollici per alimentare la stazione di secondo salto per la caldaia HP2
- un tratto smontabile di circa 1 metro per l'introduzione ed estrazione del "pig"
- un giunto dielettrico prima che la linea venga interrata
- un giunto dielettrico all'uscita della linea interrata
- n°2 filtri separatori al 100% (del tipo a cartuccia + pacco lamellare, prevalentemente adibiti alla rimozione del particolato liquido eventualmente presente nel gas). Tali filtri degasolinatori funzionano in parallelo (uno in funzione ed uno in stand-by) e scaricano il liquido filtrato in un serbatoio di drenaggio

---

<sup>6</sup> La caldaia di emergenza HP2, di proprietà di Solvay Chimica Italia SpA, viene gestita da quest'ultima.

<sup>7</sup> L'installazione del filtro separatore a ciclone – risalente all'Aprile 2004 – è stata gestita nell'ambito del SGS mediante il modulo MS-10 "Gestione delle Variazioni e delle Modifiche nei casi a rischio di incidente rilevante" aperto in data 08.04.04. L'installazione del filtro si è resa necessaria in quanto il sistema di filtraggio risultava sottodimensionato, specialmente durante le manovre di pulizia della rete metano a cura Snam. La variazione intervenuta ha inoltre permesso di dilazionare nel tempo gli interventi di controllo e pulizia filtri.

- un sistema di misura della portata in accordo con la standardizzazione interna per la misura dello IEN, presentata al Min. Industria, Commercio ed Artigianato
- n°1 linea per turbogas, ciascuna composta da:
  - ⇒ n°1 misuratore di portata per monitorare consumo di gas
  - ⇒ strumentazione per monitorare la pressione del gas all'ingresso
  - ⇒ valvola di regolazione fine per garantire una pressione sufficiente al turbogas
  - ⇒ valvola di blocco/sfiato per turbogas. Infatti, in caso di blocco di un turbogas, per ogni macchina, oltre le valvole di blocco del turbogas stesso, intervengono due valvole per ogni linea: una di blocco ed una di sfiato in atmosfera del gas contenuto nel tratto di tubo a valle della valvola di blocco del turbogas stesso. In caso di necessità tali valvole possono essere comandate manualmente dalla sala controllo, onde impedire perdite di gas nell'edificio.

Nella Figura 3 è riportato lo schema funzionale del sistema gas metano, nel quale sono rappresentate tutte le valvole di regolazione automatica installate.

Tali valvole garantiscono

- il corretto funzionamento della linea di riduzione e preriscaldamento del gas
- il controllo della pressione del gas ai bruciatori delle caldaie di preriscaldamento
- il controllo della pressione del gas appena a monte dell'ingresso nella turbogas.

Qualsiasi anomalia di funzionamento delle valvole può essere individuata attraverso i seguenti strumenti:

- strumenti locali: manometri installati a monte e a valle delle valvole riduttrici
- strumenti in sala controllo (sistema distribuito di controllo, DCS): misure di portata/pressione/temperatura gas

<b>ANSALDO</b>			
Ansaldo Industria s.p.a		Identificativo document no.	Rev. rev.
Progetto project		9501200V0001 - Sez.I - Cap.2 - Vol.1 - F	0
CENTRALE COGENERATIVA DI ROSIGNANO			Pag. sheet 4

Figura 1 - Schema funzionale del sistema gas metano

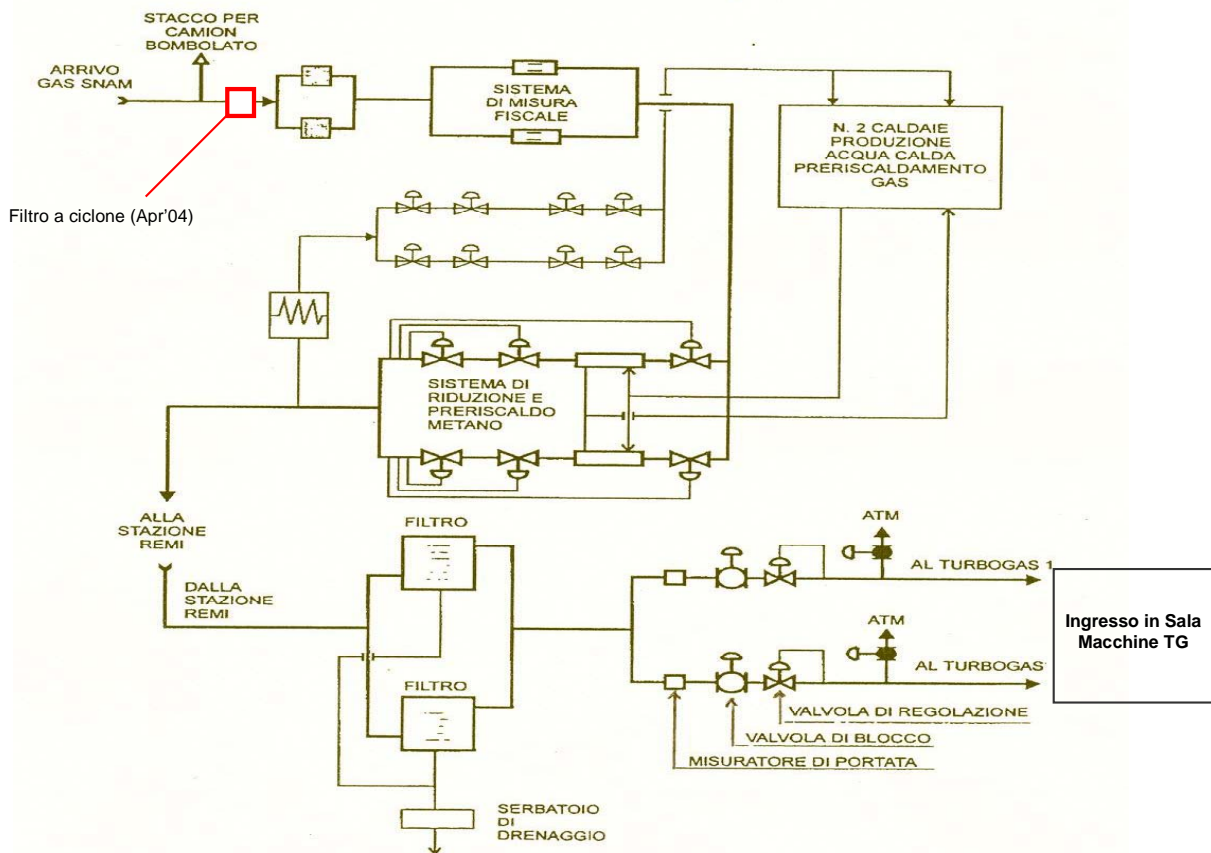
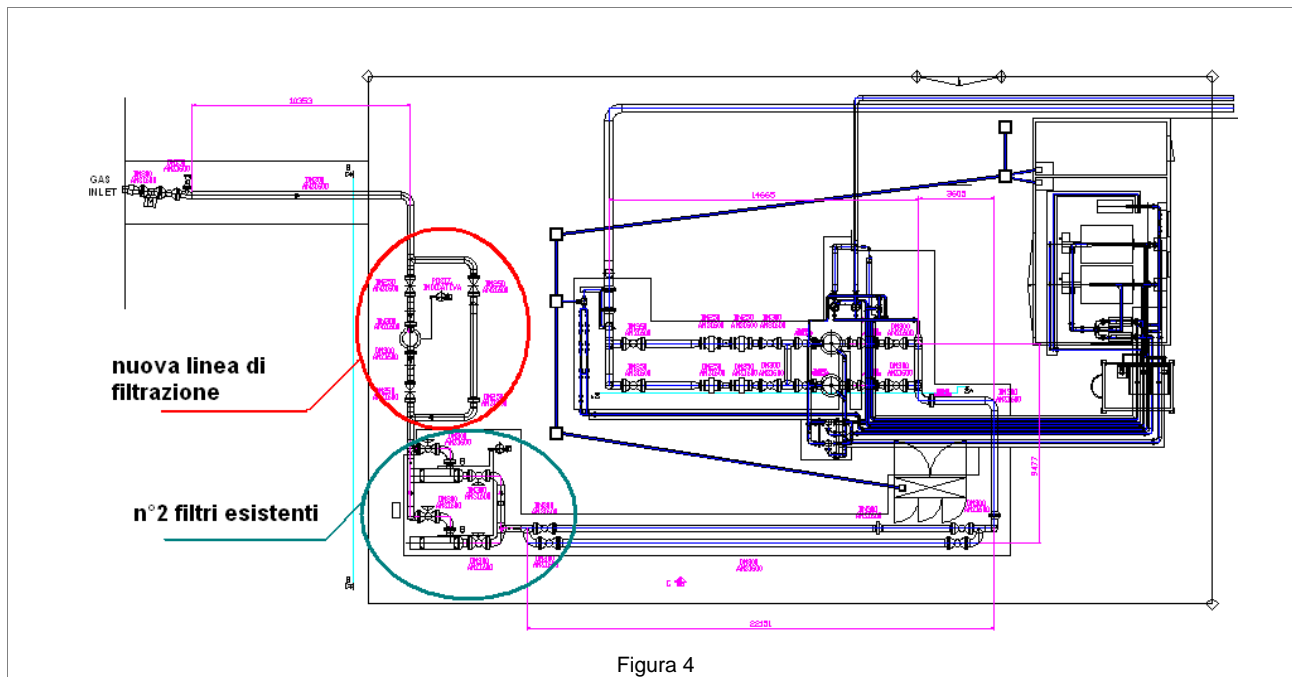


Figura 3

Nella Figura 4 è riportato un estratto dal disegno TORMENE "Layout impianto riduzione gas" [R3], in cui è evidenziata la presenza del filtro separatore a ciclone.



**5.1.2 Prevenzione incidenti conseguenti a rilasci accidentali di metano**

Gli eventi incidentali ipotizzabili correlati alla presenza di metano, individuati ed analizzati nel "Documento di Valutazione dei Rischi di incidente rilevante (ex D.Lgs. 334/99) sono costituiti dai seguenti:

Evento incidentale	Dinamica	Conseguenze valutate
Rilascio di metano per 15' a causa di cricca o rottura nella condotta in sottostazione metano.  Pressione: 41 bar - Diametro cricca: 61 mm	Formazione di jet-fire in caso di innesco immediato o di una nube di vapori infiammabili in caso di innesco ritardato (che può evolvere sia in flash-fire che in esplosione non confinata con innesco ritardato)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersione Nube (al suolo)</li> <li>• Flash Fire</li> <li>• Jet Fire</li> <li>• Late Ignition Explosion</li> </ul>
Rilascio di metano per 15' a causa di cricca o rottura nella condotta da 6'' in locale turbogas  Pressione: 19 bar - Diametro cricca: 30.5 mm Quota fessura 2 m  Vent flow-rate: 58962 m <sup>3</sup> /h Equivalent Exhaust Diameter: 6.11 m	Formazione di jet fire in caso di innesco immediato o di una nube di vapori infiammabili	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersione Nube (al suolo)</li> <li>• Jet Fire</li> </ul>

Tabella 4

La suddetta valutazione conclude che "in considerazione delle aree di estensione dei danni e delle distanze intercorrenti fra gli impianti ROSEN e gli impianti di Solvay Chimica Italia SpA attigui (di processo, stoccaggio, impianti INTEROX di produzione dell'acqua ossigenata, impianto FEX, stazione di scarico ferrocisterne butene/propilene), risulta che eventuali incidenti non comportano conseguenze sulle installazioni dello stabilimento Solvay".

ROSEN Rosignano Energia SpA ha comunque messo in atto specifiche azioni volte a prevenire, e/o far fronte agli eventi incidenti ipotizzabili correlati alla presenza di metano, quali quelle riportate di seguito.

5.1.2.1 Azioni attuate per prevenire o far fronte agli incidenti conseguenti a rilascio di metano per perdita o rottura della tubazione o dei componenti costituenti la sottostazione di riduzione:

- Protezione passiva di gran parte della tubazione mediante interrimento, difesa dalla corrosione (protezione catodica) e dalle sollecitazioni meccaniche, distanziamento da altre potenziali fonti di rischio e saldatura di tutte le giunzioni;
- Protezione passiva del tratto di tubazione fuori terra mediante il distanziamento da altre potenziali fonti di rischio e saldatura di tutte le giunzioni;
- Protezione attiva da eventuali incendi all'interno o in prossimità della sottostazione di riduzione, alimentati da combustibile diverso dal gas naturale, per la disponibilità in sottostazione di estintori portatili;
- Protezione passiva mediante installazione di un sistema di rilevazione dei gas infiammabili nell'area della sottostazione di riduzione (vedi Tabella 5), con allarme riportato in sala controllo;
- Protezione passiva mediante installazione di sensori di gas metano all'interno della sala macchine, con allarme riportato in sala controllo. L'allarme si attiva quando viene rilevata la presenza di metano ma non segnala la zona in cui ha avuto luogo la perdita, indicata invece sul quadro locale di controllo.
- Protezione attiva mediante valvola di intercettazione della linea ad alta pressione (con comando dalla sala di controllo) all'ingresso della sottostazione di riduzione, valvola di intercettazione manuale della linea a bassa pressione prima della salita sul tetto dell'edificio macchine e valvole di blocco e di sfiato (comandate a distanza) della condotta a monte di ciascun turbogas al fine di evitare il rilascio di gas all'interno dell'edificio;
- Protezione passiva evitando in sala macchine la formazione di sacche di gas mediante la realizzazione di un flusso di aria verso l'esterno a ventilazione forzata;
- Manutenzione e prove di funzionamento delle valvole di sicurezza e del sistema antincendio.

5.1.2.2 Azioni attuate per prevenire o far fronte ad altri incidenti di diversa origine, correlati alla presenza di gas combustibile:

- Protezione attiva contro la formazione di miscela esplosiva in una camera di combustione del turbogas mediante intercettazione automatica del gas in alimentazione a seguito di alta o bassa pressione dello stesso (il gas può essere intercettato anche manualmente dalla sala di controllo);
- Attuazione di un piano di controlli ed ispezioni periodiche sugli elementi critici del "sistema metano"; i quali risultano elencati dettagliatamente nel Manuale del SGS al quale si rimanda.

Per una descrizione puntuale delle attività di controllo si rimanda alle specifiche procedure del SGS, di seguito indicate:

Codice	Titolo
SGS E04	PROCEDURA OPERATIVA DI ESERCIZIO - Procedura di Attività di Esercizio sul Sistema Gas Metano
SGS M06	PROCEDURA OPERATIVA DI MANUTENZIONE - Procedura per le attività di manutenzione, ispezione e verifica sugli impianti del sistema metano

Tabella 5 ELENCO SENSORI IN AREA S/S METANO		
Pos.	Tipo	Localizzazione
A	Pellistore mod.S201	Locale caldaie
B	Pellistore mod.S201	Sala calcolatore
1	Pir 9400-Det tronic	Valvole di blocco
2	Pir 9400-Det tronic	Riduttore-regolatore 1
3	Pir 9400-Det tronic	Riduttore-regolatore 2
4	Pir 9400-Det tronic	Collettore 14" alimento CHP (alto)
5	Pir 9400-Det tronic	Collettore 14" alimento CHP (alto)
6	Pir 9400-Det tronic	Riduzione-regolazione alimento caldaie preriscaldamento
7	Pellistore mod.S201	Collettore alimento a monte lettura fiscale
8	Pir 9400-Det tronic	Filtro metano 1
9	Pir 9400-Det tronic	Filtro metano 2
10	Pir 9400-Det tronic	Collettore 12" tra filtri metano (alto)
11	Pir 9400-Det tronic	Armadio Fimigas
12	Pir 9400-Det tronic	Collettore alimento a valle lettura fiscale
13	Pellistore mod.S201	Riduzione-regolazione linea Solvay
14	Pir 9400-Det tronic	Valvola intercetto Snam
15	Pellistore mod.S201	Filtro metano a ciclone (Installato Apr.04)
ELENCO SENSORI IN AREA CHP – SALA MACCHINE		
POSIZIONE SENSORI PERDITE METANO		n° tot sensori
• 1 sensore per ciascun filtro degasolinatore		2
• 2 sensori in ciascuna camera di combustione delle TG		8
• 2 sensori in corrispondenza della valvola di regolazione a monte di ogni TG		4

### 5.1.3 FILTRAZIONE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	FILTRAZIONE (FILTRO A CICLONE + FILTRI A CARTUCCIA)

#### 5.1.3.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Vedi descrizione generale del processo al paragrafo 5.1.1.

#### 5.1.3.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Vedi descrizione generale del processo.

Per quanto riguarda il filtro a ciclone ed i due filtri a cartuccia, ciascuno di essi risulta equipaggiato con manometro differenziale e pressostato differenziale di massima. Attraverso i manometri differenziali si possono controllare le condizioni di pulizia dei filtri che verranno messi in manutenzione non appena interviene l'allarme di alto  $\Delta P$ .

I filtri sono intercettabili a monte e a valle con valvole a sfera.

Per i filtri a cartuccia, ogni volta che si verificherà un intasamento della cartuccia, essa dovrà essere sostituita mettendo in linea il filtro di riserva.

Prima di procedere alla sostituzione delle cartucce effettuare le seguenti operazioni:

- mettere in linea il filtro di riserva
- chiudere le valvole di intercetto a monte e a valle
- sfiatare il filtro
- spurgare eventuali condense presenti sul fondo, tramite l'apertura della doppia valvola collegata al fondo del filtro (mai rilevate dagli operatori).

Per le operazioni di manutenzione sul filtro a ciclone, quest'ultimo viene intercettato e si utilizza la linea di by-pass.

#### 5.1.3.3 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (prelievo)

Prelievo di gas naturale dalla rete Snam. Vedi descrizione generale del processo al paragrafo 5.1.1.

#### 5.1.3.4 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Tutte le volte che un filtro viene sottoposto a manutenzione, esso viene intercettato a monte ed a valle; in tale occasione viene rilasciata in atmosfera la quantità di gas naturale presente entro la sede del filtro sino alle valvole di intercetto.

Tutte le volte che viene eseguito un intervento di manutenzione su una parte di impianto della rete metano, essa viene preliminarmente "messa in sicurezza", ovvero viene eseguita la prova di esplosività, e se necessario, la manutenzione viene effettuata tramite flussaggio con azoto.

#### 5.1.3.5 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalla pulizia dei filtri si ottiene un rifiuto costituito da polveri (residui carboniosi), che ammonta ad una quantità comunque esigua (ca. 10-15 kg/anno).

La maggiore contaminazione da polveri del gas naturale si verifica in occasione delle operazioni di pulizia della rete metano a cura Snam, le quali vengono comunicate preventivamente a Rosen.

### 5.1.4 ADDOLCIMENTO ACQUA

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	ADDOLCIMENTO ACQUA

#### 5.1.4.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Le caldaie per il preriscaldamento del metano sono alimentate da acqua potabile, trattata in un impianto di addolcimento "di tipo domestico", con colonna a resine scambiatrici. Le caldaie sono infatti realizzate in acciaio al carbonio e sarebbero sottoposte a rischio di corrosione in caso di alimentazione con acqua demineralizzata, avente pH intorno a 6.

#### 5.1.4.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Il personale del reparto elettrostrumentale provvede ad un controllo settimanale della durezza dell'acqua, in base al quale viene regolata la frequenza di rinnovo delle resine scambiatrici.

Per ogni rigenerazione delle resine sono consumati 80 litri di acqua, mentre il consumo totale annuo di cloruro di sodio è pari a ca. 40 sacchi/anno da 25 kg. I consumi annui imputabili all'impianto di addolcimento sono indicati nella seguente tabella:

Prodotto	Consumo annuo
NaCl	1 ton
Acqua potabile	≈ 3,5 tonn

#### 5.1.4.3 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVI

Consumo di acqua potabile dalla rete Solvay (≈ 3,5 tonn/anno).

#### 5.1.4.4 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Il volume delle acque reflue prodotte (inquinata essenzialmente da cloruro di sodio e convogliate al mare tramite la rete acque meteoriche) si considera trascurabile.

#### 5.1.4.5 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Ad oggi non si è mai verificata alcuna sostituzione delle resine scambiatrici che, una volta esaurite, andrebbero smaltite quale rifiuto.

#### 5.1.5 RISCALDAMENTO METANO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
3	RISCALDAMENTO METANO

#### 5.1.5.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il sistema di preriscaldamento metano è costituito da:

- n°2 caldaie alimentate a gas, che producono acqua calda (ciascuna da 1642 Mcal/h)
- n°2 scambiatori di calore per il riscaldamento del gas.
- n°1 caldaia di emergenza, ad avvio diretto, priva di alimentazione elettrica, di potenza nominale di 177 kW.

La caldaia per il riscaldamento del metano destinato alla caldaia di emergenza HP2 utilizza lo stesso addolcitore ma funziona a regime diverso a seconda della marcia di HP2.

Caratteristiche caldaie			
n°		Modello matricola	Potenza
1	Caldaia	Carimati HW/AR 1500 - MATR. 96/270-LI n° fabbr. 816004	1910 kW
	Brucciato	UNIGAS P91 M50	
2	Caldaia	Carimati HW/AR 1500 - MATR. 96/270-LI n° fabbr. 816005	1910 kW
	Brucciato	UNIGAS P91 M50	
3 (emerg.)	Caldaia	Bongioanni Eurobongas 2/11 NE - MATR. 96/211-LI n° fabbr. 145509	186,7 kW
	Brucciato		

#### 5.1.5.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Le 3 caldaie sono sottoposte a verifica periodica a cura di una ditta esterna qualificata che provvede in particolare alla misura del rendimento di combustione ed alla taratura dei dispositivi regolazione e controllo

#### 5.1.5.3 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (prelievo)

Consumo di combustibile: il sistema è dimensionato per una portata massima di metano pari a 21,03 kg/s.

5.1.5.4 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (RILASCIO)

Rilascio in atmosfera del contenuto termico associato ai fumi prodotti dalla combustione.

5.1.5.5 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

I drenaggi di fondo caldaia sono convogliati alla rete delle acque meteoriche.

5.1.5.6 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Immissione in atmosfera dei prodotti della combustione del gas naturale (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO, NO<sub>x</sub>).  
 L'emissione in esame si considera poco significativa (punto 21 All.1 D.P.R. 25.07.91 e smi)

5.1.5.7 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalle operazioni di manutenzione/pulizia periodica delle caldaie possono prodursi ceneri (residui carboniosi), in quantità comunque trascurabile, trattandosi di combustione di gas naturale.  
 Come riferito dal tecnico che supervisiona le attività di manutenzione delle caldaie, negli ultimi interventi non è stata rilevata presenza di ceneri.

5.1.6 RIDUZIONE METANO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
4	RIDUZIONE METANO

5.1.6.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Poiché la pressione media del gas naturale fornito dalla rete Snam è di 46 bar, mentre la pressione richiesta alla flangia di interfaccia con la turbogas è di 17,5 bar, esso viene depressurizzato attraverso un sistema di valvole riduttrici, basato su due linee distinte, ognuna dimensionata per la massima portata di impianto.

5.1.6.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Vedi descrizione generale del processo.

5.1.6.3 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Le emissioni sonore risultano maggiori in caso di marcia a pieno carico della caldaia di emergenza HP2.  
 Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

5.1.7 FILTRAZIONE (FILTRI DEGASOLINATORI)

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
5	FILTRAZIONE (FILTRI DEGASOLINATORI)

5.1.7.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Vedi descrizione generale del processo.

Si riportano inoltre di seguito alcune informazioni tratte dal Manuale Operativo e di Manutenzione Ansaldo [R4]:

Caratteristica	Descrizione
Tipo filtro	A cartuccia + pacco lamellare
Perdita di carico normale	0,10 bar
Perdita di carico massima	0,30 bar
Grado di filtrazione	
100% delle particelle solide	> μm5
100% delle particelle liquide	> μm5
Corpo e coperchio	Acciaio al carbonio
Elemento filtrante	Fibra di vetro
Tubo supporto	Lamiera forata in acc. al carbonio
Pacco lamellare	AISI 326



#### 5.1.7.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Vedi descrizione generale del processo.

#### 5.1.7.3 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Tutte le volte che un filtro viene sottoposto a manutenzione, esso viene intercettato a monte ed a valle; in tale occasione viene rilasciata in atmosfera la quantità di gas naturale presente entro la sede del filtro sino alle valvole di intercetto.

Tutte le volte che viene eseguito un intervento di manutenzione su una parte di impianto della rete metano, essa viene preliminarmente "messa in sicurezza", ovvero viene eseguita la prova di esplosività, e se necessario, la manutenzione viene effettuata tramite flussaggio con azoto.

#### 5.1.7.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Da tale fase del processo si produce un rifiuto costituito da

- i filtri stessi. Gli operatori segnalano che la sostituzione dei filtri avviene ogni 2 anni ed interessa l'intero componente filtrante (filtro in fibra di vetro e pacco lamellare in AISI 316). In tale occasione il tecnico preposto Rosen avverte la ditta incaricata del trasporto rifiuti, che si reca presso lo stabilimento con uno specifico cassone. Il rifiuto viene conferito con il CER relativo ai materiali assorbenti.
- materiale risultante dalla filtrazione, ovvero particolato solido e eventuali liquidi:
  - eventuali liquidi (es. gasolina) si raccoglierebbero in un serbatoio di drenaggio comune ai due filtri <sup>8</sup>. I tecnici Rosen non hanno mai rilevato la presenza di depositi liquidi in tale serbatoio.
  - le polveri depositate entro la sede del filtro, costituite da residui carboniosi, che ammontano ad una quantità comunque esigua (ca. 20 kg/anno).

### 5.1.8 RIDUZIONE METANO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
6	RIDUZIONE METANO (GAS A BORDO MACCHINA TG)

#### 5.1.8.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Vedi descrizione generale processo.

#### 5.1.8.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Vedi descrizione generale processo.

#### 5.1.8.3 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

In caso di blocco di un turbogas, per ogni macchina, oltre le valvole di blocco del turbogas stesso, intervengono due valvole per ogni linea: una di blocco ed una di sfiato in atmosfera del gas contenuto nel tratto di tubo a valle della valvola di blocco del turbogas stesso. In caso di necessità tali valvole possono essere comandate manualmente dalla sala controllo, onde impedire perdite di gas nell'edificio.

In tali occasioni vi è un rilascio di gas naturale in atmosfera, quantificabile come segue:

Quantità di gas spurgata = (volume tubazione compresa tra vlv di blocco in zona air intake e vlv di blocco a bordo macchina) \* (peso specifico gas naturale a 20 bar)

dove  
Lughezza tubazione ≈ 8 m  
Diametro Tubazione = 12"  
Peso specifico del gas a 20 bar = 13,32 kg/m<sup>3</sup>

da cui si ricava che  
Quantità di gas spurgata = 7,8 kg

Aumentando tale quantità del 20% per tenere conto di curve, gomiti, ecc. si ottiene che il rilascio in atmosfera di gas naturale ad ogni blocco TG risulta stimato pari a **9,36 kg**.

Per ottenere la quantità totale di gas immessa in atmosfera tramite gli sfiati in esame, tale valore dovrà essere moltiplicato per il numero di avviamenti TG (pari a n° trip + n° fermate) intervenuti in un anno.

L'emissione si considera poco significativa in quanto rientrante nella tipologia di cui al punto 23 All.1 D.P.R. 25.07.91 e smi.

<sup>8</sup> Materiale costruttivo: acciaio al carbonio; dimensioni: (mm) 1800 X 1200.

5.1.8.4 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Ogni volta che si attiva lo sfiato delle valvole di blocco delle TG, si ha un'emissione sonora di tipo impulsivo, di difficile rilevazione in quanto istantanea.

**5.2 SALA MACCHINA TG: GAS**

5.2.1 FILTRAZIONE GAS

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	FILTRAZIONE GAS

5.2.1.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il filtro del gas serve ad eliminare dal gas le particelle da 0,78 mm e più grandi, per proteggere da danni la valvola di arresto di emergenza e la valvola di regolazione.

5.2.1.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Vedi descrizione generale processo.

5.2.1.3 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Solo in caso di sostituzione del filtro, si ha un rilascio (trascurabile) di metano dallo sfiato del filtro stesso.

5.2.2 FILTRAZIONE ARIA (AIR INTAKE)

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	FILTRAZIONE ARIA (AIR INTAKE)

5.2.2.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Entro la struttura dell'air intake di entrambi i Tg sono montati i seguenti filtri [R6]:

- 1° serie - "tipo a tasca": telaio metallico con tasche in tessuto di fibra sintetica (DRYPACK)
- 2° serie - "tipo M80": filtri a materassino con struttura filtrante in fibre di vetro, impregnata da una sostanza adesiva ("Viscosine")
- 3° serie - "tipo duracell 90": filtri metallici con struttura a nido d'ape.

Tipo di filtro	<b>ΔP (mbar) da documentazione tecnica</b>	
	<b>ΔP iniziale</b> (filtro pulito)	<b>ΔP finale</b> (consigliato come max sopportabile)
DRY-PACK (DP25)	1,15	4,5
M80 (a coalescenza)	1,3	3,70
DURACEL XL 90 (filtro fine)	2,5	6,35

Anteriormente a questa serie di filtri è montata una griglia metallica direttamente sulla struttura dell'air intake, avente un ΔP costante di ca. 3,6 mbar.

Pertanto il ΔP totale iniziale con filtri puliti (calcolo teorico) risulta pari a:  $\Delta P = 3,6 + 1,15 + 1,3 + 2,5 = 8,55$  mbar

Nella Figura 5 è riportato uno schema dell'unità di filtrazione, con la relativa dicitura che appare alla pertinente pagina Teleperm e le tag dei dispositivi di misura della perdite di carico subite dal flusso attraverso i vari stadi di filtrazione.

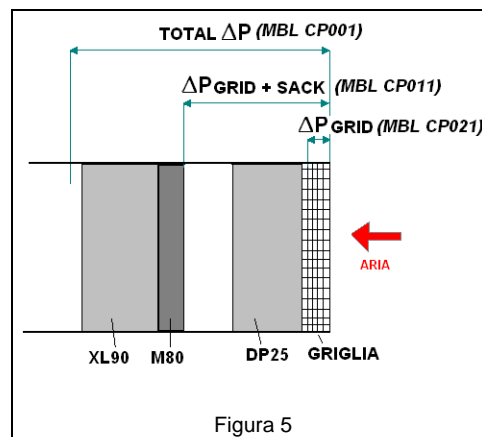
### 5.2.2.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Per i n°3 dispositivi di misura indicati nella Figura 5 risultano presenti i seguenti allarmi, che vengono visualizzati al sistema Teleperm sia alla pagina allarmi che alla specifica pagina dedicata:

Tag	Tipo di allarme	
	HIGH	TOO HIGH
MBL 10CP001	12,5	13,5
MBL 10CP011	8	9
MBL 10CP021	5	6

Per ciascuna TG, il condotto di aspirazione è dotato di n° 3 portelli laterali, ciascuno collegato ad un segnale di allarme a Sala Controllo. Infatti quanto la  $\Delta P$  dentro il condotto cresce sino ad equilibrare il peso che mantiene chiusi i portelli, avviene quanto segue:

- ⇒ i portelli si aprono, in modo da evitare l'implosione della struttura
- ⇒ è trasmesso un segnale di allarme a Sala Controllo
- ⇒ la TG riduce progressivamente il carico sino alla fermata (shut-down).



### 5.2.2.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Normalmente la sostituzione dei filtri DP25 e M80 avviene ogni 4-5 mesi e non oltre, con un  $\Delta P$  totale finale di 10,8 – 11 mbar, corrispondente ad un  $\Delta P$  dei filtri M80+XL di ca. 5,8 – 5,9 mbar ed a un  $\Delta P$  del filtro DP25 di 1,2 mbar (10,7–5,8-3,6).

La sostituzione del filtro fine (XL90) viene fatta ogni 18-24 mesi e non oltre e comunque mai raggiungendo il valore limite di 6,35 mbar ammesso dal costruttore, in quanto il decadimento prestazionale del TG sarebbe troppo svantaggioso rispetto allo sfruttamento totale del complesso filtrante.

### 5.2.2.4 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

### 5.2.3 COMBUSTIONE TG E caldaie a recupero GVR

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
3	COMBUSTIONE TG
6	GVR – CALDAIA A RECUPERO (LATO FUMI)

#### 5.2.3.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Si rimanda al documento "Relazione tecnica - Modalità di combustione e sistema di analisi fumi - rev.0" [R7].

#### 5.2.3.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Si rimanda al documento "Relazione tecnica - Modalità di combustione e sistema di analisi fumi - rev.0" [R7].

#### 5.2.3.3 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (RILASCIO)

Prima del rilascio in atmosfera vi è un recupero di calore dai fumi di combustione (vedi tabella seguente) tramite il ciclo vapore dell'impianto. La temperatura di uscita dei fumi dai camini delle caldaie a recupero (GVR) è intorno ai 110°C.

<i>Prestazioni funzionali di un turbogruppo Rosen</i>				
Temperatura ambiente	(°C)	0	15	30
Portata gas di scarico TG	(Kg/s)	526,88	504	478,31
Temperatura gas di scarico ai GVR	(°C)	544,6	551,3	560,3

#### 5.2.3.4 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Solo i reflui derivanti dal dilavamento delle pareti interne dei camini vengono immessi nella rete delle acque meteoriche. Ciò non comporta alcun rischio di contaminazione dei reflui nel caso di funzionamento a metano.

Eventuali rischi di contaminazione potrebbero presentarsi nel caso di funzionamento a gasolio, ma sono da escludere sia in quanto riconducibili ad una situazione di emergenza (mancata fornitura gas con scarsa probabilità di accadimento), sia in quanto la temperatura dei fumi in uscita risulterebbe maggiore della temperatura di rugiada dell'aria, impedendo la formazione di condense.

In ogni modo dal momento che è in fase di completamento la realizzazione di una vasca di accumulo delle acque di prima pioggia<sup>9</sup> con invio al sistema di trattamento acque oleose W34, il rischio di contaminazione degli scarichi viene eliminato.

#### 5.2.3.5 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Il processo di combustione comporta l'immissione in atmosfera dei prodotti della combustione del gas naturale (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO, NO<sub>x</sub>).

Per quanto riguarda l'andamento delle emissioni di inquinanti in atmosfera in condizioni normali e anomale/transitorie, si rimanda al documento "Relazione tecnica - Modalità di combustione e sistema di analisi fumi - rev.0" [R7].

#### 5.2.3.6 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica - Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

### 5.2.4 LAVAGGIO COMPRESSORE TG

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
4	LAVAGGIO COMPRESSORE TG

#### 5.2.4.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Per il lavaggio dei gruppi turbogas (compressore + turbina) viene utilizzata una soluzione acquosa detergente, che investe tramite ugelli spruzzatori, prima le palette del compressore e poi quelle della turbina, secondo due distinte modalità:

- **in continuo:** in tal caso la soluzione detergente viene inviata sulle TG in funzione (ovvero in rotazione a 3000 rpm); essa pertanto vaporizza a causa del riscaldamento dovuto alla compressione/combustione e viene completamente degradata in prodotti di combustione elementari in camera di combustione, dove è raggiunta la temperatura di 1060°C. (Le emissioni in atmosfera prodotte da tale lavaggio sono rilevate dagli analizzatori in continuo installati ai camini).
- **in discontinuo:** in tal caso la soluzione detergente viene inviata sulle TG in rotazione ad un numero di giri ridotto e funzionale soltanto alle esigenze del lavaggio. I reflui sono raccolti in una vasca fuori-terra che viene svuotata tramite autobotte (con conferimento del rifiuto ad un soggetto autorizzato ex D.Lgs. 22/97). Per la gestione delle suddette attività risula definita nell'ambito del SGS la consegna operativa "Verifica, controllo e svuotamento vasche di raccolta acqua di lavaggio compressori TG1-2" (COS 001/03).

Dalla scheda di sicurezza del detergente contenente il 10-25% di agente non ionico tensioattivo della famiglia delle ammine, risulta che il prodotto non è pericoloso né per l'uomo né per l'ambiente. Il punto 12) "informazioni ecologiche" dichiara inoltre che il prodotto risulta prontamente biodegradabile (in accordo alle norme OECD 301D), presenta una bassa tossicità ecologica e di bioaccumulazione.

I consumi di acqua demineralizzata e detergente per le operazioni di lavaggio riferite agli anni 2002 e 2003 risultano i seguenti:

<sup>9</sup> Progettata secondo i criteri di cui alla LR Lombardia n. 62/85

Tab. 1	On-line				Off-line				
	Anno	N°lavaggi	Acqua (l)	Detergente (l)	Totale (l)	N°lavaggi	Acqua (l)	Detergente (l)	Totale (l)
	2002	170	40800	10200	51.000	20	11200	2800	14.000
	2003	158	37920	9480	47.400	13 <sup>10</sup>	7280	1820	9.100

5.2.4.2 ANOMALIE/INCIDENTI INERENTI L'ELEMENTO/FASE DEL PROCESSO

Gli operatori non segnalano anomalie/incidenti significativi dal punto di vista ambientale, se si escludono le emissioni "anomale" durante le fasi di avvio ed arresto degli impianti, trattate nella "Relazione tecnica - Modalità di combustione e sistema di analisi fumi - rev.0" [R7] cui si rimanda.

5.2.4.3 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Durante il lavaggio on-line dei gruppi TG la soluzione acquosa detergente vaporizza ed esce ai camini. Presumibilmente essa si degrada completamente a CO, CO2 e NOx a seguito di cracking termico. Le variazioni nelle emissioni durante il lavaggio on-line sono trattate nella "Relazione tecnica - Modalità di combustione e sistema di analisi fumi - rev.0" [R7]

5.2.4.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Da tale fase si producono i seguenti rifiuti:

- acque reflue da lavaggio off -line (di norma identificate come "soluzioni acquose di lavaggio ed acque madri" CER 070601\* )
- cisternette esaurite del prodotto detergente (ca. 10 cisternette/anno).

5.2.4.5 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

Allo stoccaggio del rifiuto liquido nella vasca fuori-terra sopraccitata risulta associato il rischio di inquinamento del suolo. Tale rischio è minimizzato dall'impermeabilizzazione della vasca stessa.

5.2.5 PREPARAZIONE SOLUZIONE DI LAVAGGIO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
5	PREPARAZIONE SOLUZIONE DI LAVAGGIO

5.2.5.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

La preparazione della soluzione di lavaggio comporta un consumo di risorsa idrica (acqua demineralizzata) e del detergente.

5.2.5.2 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVO

Consumo di risorsa idrica (acqua demineralizzata).

5.2.5.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

La cisternetta del prodotto detergente utilizzato per il lavaggio TG è depositata presso la Sala Macchina TG.

Un eventuale sversamento della soluzione detergente, preparata in Sala Macchine, viene convogliato alla rete acque oleose, e quindi inviato al W34.

<sup>10</sup> Dai colloqui con il personale Rosen risulta che la riduzione del numero di lavaggi off-line nel 2003 rispetto al 2002 è attribuibile ad un minor numero di fermate. Quest'ultimo parametro non è direttamente correlato al numero di avviamenti (che nel 2003 si presenta maggiore che nel 2002 come evidenziato al paragrafo 2.3) in quanto a seguito di una fermata possono rendersi necessari più avviamenti (es. a causa di blocco della TG dopo il primo avviamento, ecc).

## 5.3 SALA MACCHINA TG CIRCUITO OLIO

### 5.3.1 CASSA OLIO LUBRIFICAZIONE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	CASSA OLIO LUBRIFICAZIONE

#### 5.3.1.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Le quantità di olio lubrificante presenti nella zona sono:

- 11 m<sup>3</sup> nella cassa olio
- ca. 2 m<sup>3</sup> nelle tubazioni del circuito di lubrificazione.

#### 5.3.1.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Sulla cassa olio è presente n°1 trasmettitore di livello (in mm) a Sala Controllo, al quale risulta collegato un segnale di allarme, che si attiva al raggiungimento delle seguenti soglie:

TAG allarme	12 MBV 10CL001
-------------	----------------

Soglie di allarme	Set point (mm da cielo cassa)	Note su eventuali blocchi correlati
low level	450	//
too low level	495	Al raggiungimento di tale livello si avvia lo shut-down della TG, ovvero diminuisce progressivamente il carico della TG sino alla fermata della stessa.

Lo stato del sistema "olio lubrificazione TG" è evidenziato ai monitor della Sala Controllo tramite il sistema informatico TELEPERM, alla pagina **TELEPERM/VERTICAL HIERARCHY/GT11 LUBE/LIFT OIL** per il gruppo TG1 oppure **GT12 LUBE/LIFT OIL** per il gruppo TG2; a tale pagina sono evidenziate sia le soglie di allarme che il valore del livello della cassa olio (OIL TANK).

Il raggiungimento di una soglia di allarme viene evidenziato nella "pagina allarmi" del sistema TELEPERM in cui appare una apposita stringa.

#### 5.3.1.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Eventuali perdite dalla cassa olio TG si disperderebbero sul pavimento della Sala Macchine TG e, qualora non prontamente assorbite con materiale inerte (da gestire poi come rifiuto), potrebbero raggiungere alcuni pozzini presenti nel pavimento della Sala stessa, collegati alla rete acque oleose.

#### 5.3.1.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalle attività di pulizia ordinaria/straordinaria dell'impianto si producono rifiuti quali materiali assorbenti contaminati da olio lubrificante.

### 5.3.2 ESTRAZIONE VAPORE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	ESTRAZIONE VAPORE

#### 5.3.2.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Sulla sommità della cassa olio TG è installato un estrattore di vapore allo scopo di creare una lieve depressione sopra il deposito dell'olio lubrificante. Tale depressione permette di estrarre dall'olio eventuali incondensabili (es. formati a causa di eventuale degradazione termica dell'olio stesso e/o per infiltrazioni di aria nel circuito).

### 5.3.3 SEPARATORE INCONDENSABILI/CONDENSE E TRASCINAMENTI OLIO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
3	SEPARATORE INCONDENSABILI/OLIO ESAUSTO

#### 5.3.3.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

La tubazione in uscita dall'estrattore sale sino all'altezza dell'air intake, dove attraversa un elemento separatore, dalla base del quale una tubazione raccoglie gli eventuali drenaggi, convogliandoli per caduta nella linea interrata (di passaggio delle tubazioni dell'acqua mare) sotto il pavimento della Sala Macchine TG.

Secondo quanto riferito dagli operatori, in tale linea, in corrispondenza dell'arrivo del tubo di drenaggio, non è stata mai rilevata la presenza di tracce di olio.

#### 5.3.3.2 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Da tale fase sono immessi in atmosfera vapori di olio lubrificante (quantità che si considera trascurabile).

L'emissione si considera poco significativa in quanto rientra nella tipologia di cui al punto 23 All.1 D.P.R. 25.07.91 e smi.

#### 5.3.3.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalle attività di pulizia ordinaria/straordinaria dell'impianto si producono rifiuti quali materiali assorbenti contaminati da olio lubrificante.

### 5.3.4 SOLLEVAMENTO ALTERNATORE, SOLLEVAMENTO TG, ALIMENTO SISTEMA DI VIRAGGIO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
4	SOLLEVAMENTO ALTERNATORE, SOLLEVAMENTO TG, ALIMENTO SISTEMA DI VIRAGGIO

#### 5.3.4.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il sistema di sollevamento si attiva alla messa in marcia dell'alternatore, oppure con la TG ferma (per esigenze di manutenzione o problemi di esercizio come trip o shutdown).

Nel circuito di sollevamento alternatore l'olio si trova ad una pressione dell'ordine di 150-200 bar.

#### 5.3.4.2 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

La pompa per il sollevamento TG è posizionata sopra la cassa olio, mentre quella per il sollevamento alternatore è posizionata al lato sx della cassa olio.

Eventuali perdite/sversamenti di minima entità dalle tubazioni/macchinari posizionati sopra la cassa olio restano confinati sopra il tetto della cassa stessa, munito di apposita bordatura.

Eventuali sversamenti dalle tubazioni/raccordi del circuito di sollevamento alternatore si disperdono invece sul pavimento della Sala Macchine TG, e, qualora non prontamente assorbiti con materiale inerte (da gestire poi come rifiuto), potrebbero raggiungere alcuni pozzini presenti nel pavimento della Sala stessa, collegati alla rete acque oleose.

#### 5.3.4.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalle attività di pulizia ordinaria/straordinaria dell'impianto si producono rifiuti quali materiali assorbenti contaminati da olio lubrificante.


### 5.3.5 OIL COOLER

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
5	OIL COOLER

#### 5.3.5.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Per ogni TG, l'olio del circuito di lubrificazione/comando è raffreddato mediante acqua mare in uno scambiatore a fascio tubiero. Le caratteristiche dell'apparecchiatura sono riportate nella tabella seguente.

I tecnici dell'azienda riferiscono che a partire dal 1997 le ispezioni svolte sugli scambiatori "olio TG/TV – acqua mare" non hanno mai evidenziato problematiche di danneggiamento delle parti meccaniche (raccordi, saldature, etc.) da cui derivassero rischi di contaminazione dell'acqua mare con olio lubrificante.

Materiale costruttivo		Funzionamento On line / st-by	Fluido lato	Fluido lato	Velocità acqua mare	Incremento termico	Conseguenze di eventuali perdite da tenute
Mantello	Tubi		mantello	tubi			
Acciaio al carbonio	Lega titanio	N°1 unità in funzione e l'altra in st-by	OLIO	ACQUA MARE	100 mc/h acqua mare  Velocità acqua mare nelle tubazioni dello scambiatore = 0,8 m/s	Olio Tin=66°C Tout=53°C  Acqua Tin=11÷27°C Tout=Tin + 5°C	Contaminazione acqua mare con olio lubrificante  (Essa sarebbe visibile come olio in sospensione nel bacino di scarico torri refrigeranti e nello scarico a mare)
							
			<i>P progetto = 10 bar</i>	<i>P progetto = 6 bar</i>			
			<i>P esercizio ≈ 2,5 - 5 bar<sup>11</sup></i>	<i>P esercizio ≈ 2-3 bar</i>			

### 5.3.5.2 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Sotto ogni scambiatore è presente un pozzetto grigliato (collegato alla rete acque oleose tramite un pozzetto valvolato) che raccoglie le acque meteoriche di dilavamento dello scambiatore e gli eventuali drenaggi effettuati nell'ambito di interventi di manutenzione all'apparecchiatura stessa; tali reflui sono gestiti come indicato nella seguente tabella.

Condizioni	Posizione valvola	Modalità operative
Normali	Chiusa	Di norma la valvola è mantenuta chiusa. Periodicamente il pozzetto viene ispezionato e se necessario svuotato, aprendo la valvola, specialmente in periodi caratterizzati da elevata piovosità, come previsto dalla COS 007/99 Emergenza – Sversamento di liquido pericoloso.
Straordinarie (es. in occasione di interventi manutenzione allo scambiatore)	Chiusa	Nel caso di interventi di manutenzione che richiedano il drenaggio dei residui di acqua mare ed olio presenti nello scambiatore i drenaggi verranno raccolti nel pozzetto grigliato ed aspirati tramite una apposita pompa per essere gestiti quale rifiuto (olio usato).

Tabella 7

### 5.3.5.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalla manutenzione periodica degli scambiatori si producono i seguenti rifiuti:

- ⇒ anodi esauriti
- ⇒ sabbia, detriti da pulizia parti lato acqua mare
- ⇒ oli da drenaggio
- ⇒ panni contaminati da olio.

<sup>11</sup> La pressione di mandata della pompa olio di lubrificazione è pari a 5 bar, mentre la pressione di esercizio ai cuscinetti è 2,5 bar.



### 5.3.6 FILTRAZIONE E DEPURAZIONE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
6	FILTRAZIONE e DEPURAZIONE

#### 5.3.6.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

La filtrazione viene effettuata tramite:

- ⇒ n° 1 filtro a cartuccia metallica. (Per ogni TG sono presenti in totale n° 2 filtri, uno in stand-by rispetto all'altro)
- ⇒ n°1 depuratore oli, carrellato, con filtro in cellulosa. (L'utilizzo dell'apparecchiatura viene alternato tra le due TG).

#### 5.3.6.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Il controllo delle perdite di carico viene effettuato localmente dagli operatori durante ogni turno, mediante l'indicatore visivo di pressione posto su entrambe le apparecchiature sopra citate (spicchio nel campo bianco = OK, spicchio nel campo rosso = alte perdite di carico).

In corrispondenza del filtro a cartuccia metallica è inoltre installato un trasmettitore di pressione differenziale con allarme collegato a DCS.

#### 5.3.6.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Nell'eventualità in cui dovessero verificarsi perdite da tenute/raccordi di collegamento della cassa olio con il depuratore olio, esse si disperderebbero sul pavimento della Sala Macchine TG (in funzione della portata del depuratore pari a 11 litri/min) e, qualora non prontamente assorbite con materiale inerte (da gestire poi come rifiuto), potrebbero raggiungere i pozzi presenti nel pavimento della Sala stessa, collegati alla rete acque oleose.

#### 5.3.6.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Durante la pulizia dei filtri si produce un rifiuto costituito da:

- ⇒ materiali assorbenti/stracci utilizzati per maneggiare i pezzi meccanici e per la pulizia dei macchinari/zone interessati dalle operazioni di manutenzione
- ⇒ olio usato da drenaggio filtro a cartuccia
- ⇒ soluzione detergente esaurita per il lavaggio dei filtri metallici<sup>12</sup>
- ⇒ filtri in cellulosa imbevuti d'olio (da depuratore olio).

### 5.3.7 SERBATOIO OLIO ESAUSTO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
7	SERBATOIO OLIO ESAUSTO

#### 5.3.7.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il serbatoio, di capacità pari ad 1 m<sup>3</sup>, risulta omologato ai sensi del DM 392/96, e viene utilizzato per lo stoccaggio degli oli usati provenienti dai circuiti di lubrificazione/regolazione macchinari o generati dal sistema di trattamento acque oleose.

#### 5.3.7.2 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Eventuali perdite, nonché le acque di dilavamento meteorico del serbatoio sono raccolte nel bacino di contenimento dello stesso. In caso di deterioramento del bacino, eventuali sversamenti sarebbero recapitati alla rete acque oleose, presso la quale il serbatoio risulta posizionato.

<sup>12</sup> Il lavaggio viene effettuato mediante il dispositivo denominato "Safety Clean", composto essenzialmente da:

- ⇒ n°1 serbatoio di soluzione detergente
- ⇒ n°1 pistola per investire il filtro con getto di soluzione ad alta pressione.

La gestione del dispositivo ricade sotto la responsabilità della ditta esterna incaricata dell'attività, la quale provvede alla sostituzione periodica della soluzione detergente, quando questa è esaurita ed al ritiro del rifiuto.

### 5.3.7.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Lo svuotamento del serbatoio comporta il conferimento del rifiuto "olio usato" a ditte terze autorizzate ex D.Lgs.22/97.

### 5.3.8 SISTEMA OLIO DI REGOLAZIONE O DI CONTROLLO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
8	SISTEMA OLIO DI REGOLAZIONE O CONTROLLO ALIMENTAZIONE TG

#### 5.3.8.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il sistema olio di regolazione interviene sulla portata del combustibile in ingresso alla TG e costituisce il circuito di comando idraulico delle valvole di trip e di emergenza relative alle tubazioni di ingresso alla TG del gas naturale.

#### 5.3.8.2 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

La pompa dell'olio di regolazione e controllo è posizionata sopra la cassa olio. Eventuali perdite/sversamenti di minima entità dalle tubazioni/macchinari posizionati sopra la cassa olio restano confinati sopra il tetto della cassa stessa, munito di apposita bordatura.

Sversamenti significativi si disperderebbero sul pavimento della Sala Macchine TG, e, qualora non prontamente assorbiti con materiale inerte (da gestire poi come rifiuto), potrebbero raggiungere alcuni pozzini presenti nel pavimento della Sala stessa, collegati alla rete acque oleose.

#### 5.3.8.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalle attività di pulizia ordinaria/straordinaria dell'impianto si producono rifiuti quali materiali assorbenti contaminati da olio lubrificante.

### 5.3.9 LUBRIFICAZIONE CUSCINETTI ALTERNATORE E TURBOGRUPPO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
9	LUBRIFICAZIONE CUSCINETTI ALT. E TG.

#### 5.3.9.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Nel circuito di lubrificazione l'olio si trova ad una pressione relativa dell'ordine di 0-5 bar.

#### 5.3.9.2 ANOMALIE/INCIDENTI INERENTI L'ELEMENTO/FASE DEL PROCESSO

Per quanto riguarda eventuali anomalie/incidenti (importanti dal punto di vista ambientale) inerenti il "circuito olio TG", si sono verificati gli episodi di seguito descritti, entrambi avvenuti alla rimessa in marcia della TG, dopo la fermata estiva.

- agosto 2003 : episodio di incendio di residui di olio lubrificante trafilati dal circuito di sollevamento/viraggio TG nei coni diffusori della TG.

In tale occasione l'olio trafilato si è raccolto nel condotto di scarico, in corrispondenza del tubo di drenaggio. L'incidente si è verificato all'avviamento; quindi è stata fermata la macchina e si è proceduto a vari lavaggi di tipo off-line (n°3-4) per diluire l'olio ed alla pulizia diretta interna del condotto di scarico. La soluzione di acqua ed olio di lavaggio è stata raccolta nella vasca destinata alle acque di lavaggio, e superando la capacità della stessa, è traboccata nel bacino di contenimento esterno (non impermeabilizzato). Gli aspetti ambientali interessati dall'episodio sono quindi inerenti le matrici aria (combustione di olio), suolo (rischio infiltrazioni da vasca non impermeabilizzata<sup>13</sup>), e rifiuti (rifiuti liquidi conferiti ad autobotte).

Il suddetto incidente è stato registrato in data 20.08.03 sul modulo del SGS "Segnalazione di quasi incidente tecnico, incidente tecnico, anomalia" (MS09). L'analisi delle cause ha portato alle seguenti conclusioni: "l'incidente è stato causato da una infiltrazione di olio dalle tenute dei cuscinetti del TG verso l'air intake e verso il compressore. Questo sversamento d'olio è avvenuto durante un avviamento precedente all'evento (in fase di commissioning) in cui sono rimaste aperte le valvole del viraggio ed inserite le pompe principale e ausiliaria dell'olio di lubrificazione, perché la sequenza relativa di controllo non è stata lasciata in automatico".

<sup>13</sup> Tale rischio è stato minimizzato da rapidi tempi di intervento per la rimozione dello sversamento.

- agosto 2004: episodio di trafilamento di olio dal circuito di sollevamento/viraggio TG nei coni diffusori della TG.

Diversamente dall'anno precedente, in tale occasione non si è verificato alcun incendio, e l'anomalia è stata gestita come segue:

- 1) nel lavaggio off-line preliminare all'avviamento della TG è stata rilevata la presenza d'olio
- 2) sono stati effettuati n°2 lavaggi off-line addizionali ed è stata effettuata la pulizia interna del condotto
- 3) durante l'avviamento della TG i residui d'olio vengono combusti e le pareti esterne del condotto di scarico vengono raffreddate investendole con abbondante acqua. Anche in tale caso i reflui acquosi sono stati raccolti nella vasca destinata alle acque di lavaggio, e superando la capacità della stessa, sono traboccati nel bacino di contenimento esterno non impermeabilizzato.

Gli aspetti ambientali interessati dall'episodio sono ancora inerenti le matrici aria (combustione di olio), suolo (rischio infiltrazioni da vasca non impermeabilizzata <sup>13</sup>), e rifiuti (rifiuti liquidi conferiti ad autobotte, con il codice CER 130507 relativo alle acque oleose).

#### 5.3.9.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Le pompe dell'olio di lubrificazione sono posizionate sopra la cassa olio. Eventuali perdite/sversamenti di minima entità dalle tubazioni/macchinari posizionati sopra la cassa olio restano confinati sopra il tetto della cassa stessa, munito di apposita bordatura.

Sversamenti significativi si disperderebbero sul pavimento della Sala Macchine TG, e, qualora non prontamente assorbiti con materiale inerte (da gestire poi come rifiuto), potrebbero raggiungere alcuni pozzini presenti nel pavimento della Sala stessa, collegati alla rete acque oleose.

#### 5.3.9.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalle attività di pulizia ordinaria/straordinaria dell'impianto si producono rifiuti quali materiali assorbenti contaminati da olio lubrificante.

## 5.4 CALDAIE A RECUPERO (GVR): SISTEMA ALIMENTO - VAPORE

### 5.4.1 DEGASATORI

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	DEGASATORI

#### 5.4.1.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il condensato estratto dal condensatore viene ripartito tra le due linee di produzione e, una volta preriscaldato nella zona finale di ogni caldaia a recupero, inviato a ciascun degasatore.

Al degasatore vengono inviati anche l'acqua demineralizzata di reintegro, pari al 60% del vapore esportato, e il ritorno condense, pari al 40% del vapore esportato, forniti dallo stabilimento Solvay Chimica Italia Spa. Il consumo effettivo di acqua nel circuito termico è dunque quello relativo all'acqua demineralizzata.

Da ciascun degasatore, quattro pompe alimento bassa pressione inviano l'acqua alimento al corpo cilindrico di bassa pressione e quattro pompe alimento alta pressione alimentano il corpo cilindrico di alta pressione. Il corpo cilindrico di media pressione viene alimentato da uno stadio intermedio della corrispondente pompa alimento di alta pressione.

#### 5.4.1.2 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (RILASCIO)

Rilascio in atmosfera del contenuto termico associato al vapore dagli sfiati del degasatore.

#### 5.4.1.3 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVO

Al degasatore giungono i seguenti flussi idrici:

- ⇒ condensato estratto dal condensatore
- ⇒ acqua demineralizzata di reintegro da Solvay
- ⇒ condense di ritorno da Solvay

Di seguito si riporta un estratto dal bilancio sulla componente "acqua alimento-vapore", relativo all'anno 2003.

#### BILANCIO SU ACQUA DEMINERALIZZATA (ANNO 2003)

<b>IN</b>		
1.808.190	tonn	Acqua demi di reitegro da circuito Solvay
904.900	tonn	Condense di ritorno da Solvay
2.713.090	tonn	TOTALE
<b>OUT</b>		
567.860	tonn	vapore 40 bar
1.043.980	tonn	vapore 14 bar - linea 1
1.037.810	tonn	vapore 14 bar - linea 2
44.640	tonn	blowdown (spurghi caldaie)
816	tonn	acqua alimento asportata (attemperamento Solvay)
2.695.106	Tonn	TOTALE
<b>PERDITE</b>		
45,2	tonn	lavaggi on/off line TG
3600	tonn	perdita stimata da tenute pompe di estrazione condensato
14339	tonn	Perdite (da sfiati, etc.)
<b>17.984</b>	Tonn	TOTALE
0,66%	% su ingresso	Perdite

Il consumo effettivo del circuito termico è relativo all'acqua demineralizzata di reintegro, che bilancia sia le perdite del ciclo Rosen, che le perdite dovute a Solvay, la quale non restituisce – mediante le condense di ritorno – la quantità di vapore fornitagli da Rosen.

5.4.1.4 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Eventuali perdite/drenaggi di acqua demineralizzata dai GRV sono recapitati alla rete acque oleose.

5.4.1.5 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Al terzo piano dell'edificio interboiler sono posizionati n°2 degasatori e n°2 flash tank, dai quali si genera uno sfiato continuo di vapore; sono inoltre presenti le valvole di sicurezza sulle linee del vapore a 3 bar che si immettono nei degasatori.

Tramite eventuali rilasci e sfiati di vapore, sono immessi in atmosfera i prodotti di degradazione termica degli additivi utilizzati per il condizionamento dell'acqua di caldaia e del circuito vapore. Dato il basso dosaggio di tali additivi (dell'ordine di qualche ppm) la quantità rilasciata in atmosfera si considera trascurabile.

5.4.1.6 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Presenza di rumore generalizzato su tutte le fasi relative al sistema GVR.

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

5.4.2 GVR AP-MP-BP

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	GVR AP-MP-BP

5.4.2.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Per ciascuna turbina i gas di scarico sono inviati in una caldaia a recupero a sviluppo orizzontale, rispetto al flusso dei gas di scarico, che produce **vapore a tre livelli di pressione** con banchi evaporanti a circolazione naturale: **vapore saturo (BP) e surriscaldato (AP e MP)**. **Il livello a più alta pressione produce vapore a 70 bar, il livello a media pressione produce vapore a 14 bar e il livello a bassa pressione produce vapore a 3 bar.** Le 2 caldaie a recupero sono state progettate e costruite sotto licenza Mitsubishi.

Il vapore prodotto dal livello ad alta pressione di ciascuna caldaia viene convogliato ad un **unico collettore (collettore AP) da cui viene alimentata la turbina a vapore** a condensazione e a due stadi di pressione da cui viene derivato, attraverso spillamenti, il vapore per lo stabilimento SOLVAY a due diversi livelli di pressione:

- ⇒ vapore a 40 bar e 420°C,
- ⇒ vapore a 14 bar e 270°C.

La somma del vapore esportato ai due livelli può variare tra un minimo di 220 t/h ed un massimo di 465 t/h con un valore nominale di 410 t/h.

In caso di fuori servizio della turbina a vapore, il vapore per lo stabilimento SOLVAY viene ottenuto dal vapore di alta pressione mediante sistemi di by-pass regolati.

L'esportazione di vapore a 14 bar viene integrata dalla produzione del livello di media pressione di entrambe le caldaie a recupero.

Il **collettore di bassa pressione** (a 3 bar, alimentato con il vapore in uscita dal corpo cilindrico di bassa pressione di ciascuna caldaia) alimenta il degasatore, ed altri servizi ausiliari quali il riscaldamento gasolio (in caso di marcia a gasolio). La produzione di vapore eccedente la richiesta per la funzione di degasaggio viene inviata normalmente alla turbina a vapore.

Entrambe le sezioni di **AP e MP** sono dotati dei seguenti sfiati:

- 1) n°2 sfiati da vlv di sicurezza corpi cilindrici
- 2) sfiato da collettore SH
- 3) valvola elettromatic collettore SH
- 4) sfiato da vlv di sicurezza SH
- 5) sfiato da corpo cilindrico

I **corpi cilindrici BP** hanno soltanto i seguenti sfiati:

- n°2 sfiati da vlv di sicurezza corpi cilindrici
- 1 sfiato atmosferico motorizzato da corpo cilindrico

Risultano inoltre presenti

- n°1 sfiato dal **collettore BP comune ai 2 GVR** (esso si attiva solo in caso di emergenza, ad es. con TV ferma)
- n°1 sfiato dal **collettore AP comune ai 2 GVR**

#### 5.4.2.2 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Eventuali perdite/drenaggi di acqua demineralizzata dai GRV sono recapitati alla rete acque oleose.

#### 5.4.2.3 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Tramite eventuali rilasci e sfiati di vapore, sono immessi in atmosfera i prodotti di degradazione termica degli additivi utilizzati per il condizionamento dell'acqua di caldaia e del circuito vapore.

Dato il basso dosaggio di tali additivi (dell'ordine di qualche ppm) la quantità rilasciata in atmosfera si considera trascurabile.

#### 5.4.2.4 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Presenza di rumore generalizzato su tutte le fasi relative al sistema GVR.

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

#### 5.4.3 FLASH TANK

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
3	FLASH TANK

##### 5.4.3.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Al serbatoio di flash giungono le condense di ritorno da Solvay.

##### 5.4.3.2 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVO

Condense di ritorno da Solvay. Vedi bilancio su acqua demineralizzata di cui al paragrafo 5.4.1.3.

##### 5.4.3.3 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Presenza di rumore generalizzato su tutte le fasi relative al sistema GVR.

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

#### 5.4.4 CASSA SPURGHİ ATMOSFERICA

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
4	CASSA SPURGHİ ATMOSFERICA

##### 5.4.4.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

La cassa spurghi atmosferica riceve gli spurghi (blow-down e blow-off) provenienti dal CC BP, nonché il drenaggio della cassa spurghi intermedia. Essa risulta dotata di camino, con sfiato continuo di vapore.

In occasione delle fermate che prevedono lo svuotamento del corpo cilindrico, i fondi del C.C. stesso, tramite i drenaggi di fondo caldaia, raggiungono la cassa spurghi atmosferica.

Dalla cassa spurghi atmosferica il flusso di acqua calda in uscita ( $T \approx 80-85^{\circ}\text{C}$ ) viene prima raffreddato (fino a  $T \approx 30-35^{\circ}\text{C}$ ) in uno scambiatore a fascio tubiero e quindi inviato a Solvay. (flusso designato come "blow-down").

##### 5.4.4.2 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (RILASCIO)

Rilascio in atmosfera del contenuto termico associato al vapore.

##### 5.4.4.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

In condizioni normali si ha un flusso idrico in uscita, verso Solvay, designato come "blow-down". Tale flusso comprende tutti i flussi convogliati alla cassa spurghi atmosferica, e quindi anche quelli derivanti da fasi transitorie di funzionamento dell'impianto, quale l'eventuale svuotamento dei C.C. in fase manutentiva.

#### 5.4.4.4 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Dalla cassa spurghi atmosferica viene immesso in continuo vapore in atmosfera attraverso un apposito camino.

In tal modo sono immessi in atmosfera i prodotti di degradazione termica degli additivi utilizzati per il condizionamento dell'acqua di caldaia e del circuito vapore.

#### 5.4.4.5 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Presenza di rumore generalizzato su tutte le fasi relative al sistema GVR.

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

#### 5.4.5 CASSA SPURGHI INTERMEDIA

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
5	CASSA SPURGHI INTERMEDIA

##### 5.4.5.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

La cassa spurghi intermedia riceve gli spurghi a 70 e 14 bar, provenienti rispettivamente dai corpi cilindrici ad alta e media pressione (CC AP e MP). Essi sono di tre tipologie:

- ⇒ spurghi di tipo continuo (o **blow-down**<sup>14</sup>), la cui entità può essere regolata direttamente dai monitor DCS della Sala Controllo.
- ⇒ spurghi di tipo "straordinario" (o **blow-off**), attivati mediante una valvola a pistone (tipo on-off) quando viene raggiunto il massimo livello del corpo cilindrico, per far tornare il livello al valore desiderato.
- ⇒ spurgo di emergenza (o anti-flash) sull'economizzatore, che si attiva per evitare la formazione di vapore durante il riscaldamento dell'acqua alimento. Tale tipologia di spurgo non è presente nel CC BP.

##### 5.4.5.2 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Tramite eventuali rilasci e sfiati di vapore, sono immessi in atmosfera i prodotti di degradazione termica degli additivi utilizzati per il condizionamento dell'acqua di caldaia e del circuito vapore.

Dato il basso dosaggio di tali additivi (dell'ordine di qualche ppm) la quantità rilasciata in atmosfera si considera trascurabile.

##### 5.4.5.3 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Presenza di rumore generalizzato su tutte le fasi relative al sistema GVR.

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

#### 5.4.6 SEPARATORE CONDENSE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
6	SEPARATORE CONDENSE

##### 5.4.6.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Si tratta di un separatore a pacchi lamellari necessario per eliminare presenza di condense nel vapore BP prima della sua immissione in turbina, con drenaggio delle condense al pozzo caldo del condensatore.

---

<sup>14</sup> Per evitare l'aumento di concentrazione di sali nell'acqua di caldaia, una parte dell'acqua che vi circola viene scaricata tramite l'operazione di blow-down, che comporta uno scarico continuo pari al massimo al 2% dell'acqua in ingresso al corpo cilindrico stesso.

#### 5.4.7 TURBINA A VAPORE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
7	TURBINA A VAPORE

##### 5.4.7.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

La turbina a vapore è del tipo ad azione, a singolo corpo, singolo flusso, a condensazione, con n°2 prelievi regolati a 42 e 14 bar, una riammissione a ca. 2,2 bar, ed è inserita in un ciclo combinato a 3 livelli di pressione.

Il funzionamento è previsto a pressione costante sino al 50% del carico ed a pressione variabile dal 50% al pieno carico; non è previsto il funzionamento a pura condensazione, ovvero senza prelievo alcuno di vapore.

La turbina è costruttivamente caratterizzata da una cassa singola con scarico al condensatore verticale verso il basso ed è accoppiata rigidamente ad un generatore elettrico dal lato bassa pressione.

Tabella 8	Caratteristiche TV	
Potenza nominale		82.000 KW
N° giri		3.000 rpm
N° stadi		17
N° file di palette diaframmi AP		11
N° file di palette diaframmi BP		6
Pressione vapore ammissione AP		70 bar
Temperatura vapore ammissione AP		524°C
Pressione assoluta allo scarico		0,05 bar

##### 5.4.7.2 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

La TV è alloggiata in un apposito cabinato. Presenza di rumore generalizzato all'interno del cabinato e in tutte le aree limitrofe.

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

#### 5.4.8 CONDENSATORE (lato vapore)

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
8	CONDENSATORE

Il condensatore è uno scambiatore di calore a superficie, del tipo a flusso radiale, a due passaggi d'acqua lato tubi, con l'asse tubiero perpendicolare a quello della turbina a vapore.

Il condensatore è costituito dalle seguenti parti principali:

- giunto flessibile di collegamento fra turbina e condensatore
- troncone di avviamento vapore (collo)
- camera di condensazione
- pozzo caldo
- tubi condensanti (per un totale di n° 9.844 tubi)
- piastre tubiere estreme
- casse d'acqua (per un totale di n°4 camere d'acqua di circolazione, due lato entrata e due lato uscita)
- sistema estrazione aria
- coperchio per isolamento condensatore dalla turbina.

I principali dati costruttivi dell'apparecchiatura sono riportati nella seguente tabella.



Tabella 9						
Materiale costruttivo		Funzionamento On line / st-by	Fluido lato mantello	Fluido lato tubi	Velocità acqua mare	Incremento termico
Mantello	Tubi					
Involucro completo, Casse acqua: Acciaio al carbonio (A 285 Gr.C)  Rivestimento casse acqua: neoprene	Lega a base di titanio:  TUBI: ASTM B338 Gr.2  PIASTRA TUBIERA: ASTM B265 Gr.2	Sono state previste n°4 camere d'acqua, due lato entrata e due lato uscita acqua di circolazione, in modo da permettere il fuori servizio di una metà del fascio tubiero per le operazioni di pulizia e di ispezione, lasciando l'altra metà in servizio.	VAPORE	ACQUA MARE	2,2 ÷ 2,5 m/s	$\Delta T$ acqua mare $\approx 10^\circ C$  Acqua $T_{in} \approx 26,5^\circ C$ $T_{out} \approx 36,7^\circ C$

Dal condensatore tre linee indipendenti alimentano le tre pompe estrazione condensato, che a loro volta alimentano un collettore comune. Da tale collettore si stacca una linea che va ad alimentare il degasatore.

#### 5.4.8.1 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Per quanto riguarda il lato acqua demineralizzata del condensatore, qualora si verificano (ad esempio per rottura tubazioni) eventuali infiltrazioni dell'acqua mare nel condensato, il flusso viene deviato al bacino di reintegro acqua mare sino al raggiungimento di una conducibilità acida nell'estrazione condensato minore di  $1 \mu S/cm$ .

Sotto il condensatore è presente una vasca di accumulo di eventuali perdite. Tale vasca raccoglie in particolare le perdite di acqua demineralizzata dalle tenute delle pompe di estrazione del condensato (quantificabili in ca.  $0,5 m^3/h$ ).

In condizioni normali la vasca sotto il condensatore convoglia le acque reflue all'impianto di trattamento acque oleose. In caso di indisponibilità di quest'ultimo (es. in occasione della pulizia periodica), gli scarichi della vasca sono deviati alla rete acque meteoriche.

Per quanto riguarda gli ulteriori aspetti ambientali associati al lato acqua mare del condensatore, si rimanda al paragrafo 5.6.8.

#### 5.4.8.2 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

## 5.5 SALA MACCHINA TV: CIRCUITO OLIO

### 5.5.1 CASSA OLIO LUBRIFICAZIONE TURBINA A VAPORE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	CASSA OLIO LUBRIFICAZIONE TURBINA A VAPORE

#### 5.5.1.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

La quantità di olio lubrificante presente nella zona è così suddivisa:

- 7 m<sup>3</sup> nella cassa olio
- 1 m<sup>3</sup> nelle tubazioni del circuito lubrificazione. Ad impianto fermo l'olio si raccoglie per gravità nella cassa olio.

La pavimentazione della sala macchine TV, nella zona in cui è posizionata la cassa olio TV e le apparecchiature circostanti facenti parte del circuito lubrificante/idraulico (serbatoi di stoccaggio per "olio nuovo ed olio usato", cassa olio della centralina di regolazione TV (DEHCTV), pompe per il riempimento/svuotamento della cassa olio TV) risulta "sotto-elevata", in modo da formare un bacino di contenimento, dotato di ghiotte di immissione nella rete acque oleose.

#### 5.5.1.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Sulla cassa olio è presente:

- n°1 indicatore visivo di livello (a galleggiante) del tipo min-max (N31LI8040), al quale risultano collegati n°2 segnali di allarme, visualizzati a DCS:
  - ⇒ alto livello LAH 8039
  - ⇒ basso livello LAL 8031.
- n°1 livellostato al quale è collegato n°1 allarme di altissimo livello (LAHH - 8032), visualizzato a DCS.
- n°1 trasmettitore di livello (in mm) a Sala Controllo.

Lo stato del sistema "olio lubrificazione TV" è quindi evidenziato ai monitor della Sala Controllo tramite il sistema informatico DCS, alla pagina **DCS/menù principale/lettera D TV/lettera D N31 olio cuscinetti**; a tale pagina sono evidenziate sia le soglie di allarme che il valore del livello della cassa olio.

Il raggiungimento di una soglia di allarme viene evidenziato sia nella pagina suddetta, che nella "**pagina allarmi**" del sistema DCS in cui appare una apposita stringa.

#### 5.5.1.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Eventuali sversamenti d'olio nella zona (cassa olio TV, DEHCTV, cassa olio sporco/pulito) dovuti a perdite da tenute su tubazioni/macchinari nonché a rottura catastrofica degli stessi vengono convogliati alla rete acque oleose tramite le ghiotte presenti nel bacino di contenimento.

#### 5.5.1.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalle attività di pulizia ordinaria/straordinaria dell'impianto si producono rifiuti quali materiali assorbenti contaminati da olio lubrificante.

### 5.5.2 FILTRAZIONE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	FILTRAZIONE

#### 5.5.2.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

La filtrazione viene effettuata tramite n° 1 filtro a cartuccia metallica (sono presenti in totale n° 2 filtri, uno in stand-by rispetto all'altro).

In caso di perdite di carico troppo elevate a valle del filtro, si rende necessario effettuare la pulizia dello stesso, in modo da ripristinarne l'efficienza. Da tale operazione si produce un rifiuto costituito da olio esausto.

#### 5.5.2.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

La lettura delle perdite di carico viene effettuata localmente dagli operatori durante ogni turno, mediante il manometro differenziale posto sull'apparecchiatura.

Al suddetto manometro risulta collegato un allarme che si attiva in Sala Controllo al raggiungimento del valore soglia di 0,8 bar.

Generalmente la pulizia del filtro viene effettuata prima di raggiungere la soglia di allarme, ovvero quando si ha un  $\Delta P \approx 0,6-0,7$  bar. L'opportunità di procedere o meno alla pulizia del filtro viene comunque valutata di volta in volta dal turnista in relazione alla situazione ed alle esigenze d'impianto.

#### 5.5.2.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Durante la pulizia dei filtri TV si producono i rifiuti già indicati a proposito dei filtri olio TG (ad esclusione dei filtri in cellulosa utilizzati nell'impianto di depurazione).

### 5.5.3 CUSCINETTI TV

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
3	CUSCINETTI TV

#### 5.5.3.1 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Le zone sottostanti i cuscinetti di lubrificazione TV ed alternatore sono zone a rischio di eventuali sversamenti – in caso di perdite di olio dalle tenute – i quali andrebbero a ricadere sulle tubazioni aeree dei piani sottostanti e poi sulla pavimentazione della sala TV (e quindi alla rete acque oleose).

A partire dall'operatività dell'impianto, episodi di trafileamento di olio si sono presentati soltanto in una occasione.

#### 5.5.3.2 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalle attività di pulizia ordinaria/straordinaria dell'impianto si producono rifiuti quali materiali assorbenti contaminati da olio lubrificante.

### 5.5.4 CASSA ACCUMULO OLIO USATO - NUOVO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
4A	CASSA ACCUMULO OLIO USATO
4B	CASSA ACCUMULO OLIO NUOVO

#### 5.5.4.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

A fianco della cassa olio lubrificazione TV sono presenti n° 2 serbatoi di stoccaggio dell'olio lubrificante, ciascuno della capacità di 11 m<sup>3</sup>.

Il serbatoio dell'olio usato viene utilizzato come stoccaggio provvisorio tutte le volte che deve essere effettuato uno svuotamento totale della cassa olio TV (es. per cambio olio) o uno svuotamento parziale (es. per effettuare lavori di manutenzione su macchinari).

Il serbatoio dell'olio nuovo viene utilizzato per travasarvi l'olio nuovo necessario per il cambio/rabbocco della cassa olio TV.

#### 5.5.4.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Ciascun serbatoio è dotato di una pompa di trasferimento (azionabile solo dal quadro di comando locale) e di dispositivi di allarme per alto e basso livello, che si manifestano con un segnale visivo di tipo locale, come indicato di seguito:

Allarme (descrizione e tag)	Regolazione automatica correlata
Basso livello cassa olio pulito (LLL-1802)	Trip a pompa trasferimento olio pulito
Basso livello cassa olio sporco (LLL-1805)	Trip a pompa trasferimento olio sporco
Alto livello cassa olio pulito (LLH-1800)	Nessuno
Alto livello cassa olio sporco (LLH-1803)	Nessuno

#### 5.5.4.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

In caso di perdite dalle suddette casse, esse sarebbero convogliate alla rete acque oleose tramite le ghiotte presenti nel bacino di contenimento.

#### 5.5.5 ESTRAZIONE VAPORE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
5	ESTRAZIONE VAPORE

##### 5.5.5.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Sulla sommità della cassa olio TV è installato un estrattore di vapore (con portata massima di 150 m<sup>3</sup>/h) allo scopo di creare una lieve depressione sopra il deposito dell'olio lubrificante. Tale depressione permette di estrarre dall'olio sia il vapore acqueo trafilato dalle tenute che eventuali incondensabili presenti dentro l'olio (es. formati a causa di eventuale degradazione termica dell'olio stesso e/o per infiltrazioni di aria nel circuito).

L'estrattore funziona 24 h/ 24 h ed è munito di valvola di strozzamento a farfalla, tramite la quale si regola la portata di aspirazione (e dunque la depressione) sulla cassa olio.

##### 5.5.5.2 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

La tubazione in uscita dall'estrattore incontra un primo elemento separatore, dal quale partono n°3 tubazioni, come segue:

- una tubazione (dalla testa del separatore) che trasporta l'estrazione verso un ulteriore "separatore olio esausto-incondensabili", collocato sul tetto, a fianco dell'air intake TG1
- una tubazione (dalla base del separatore - livello superiore) per il ritorno del drenaggio olio alla cassa olio TV
- una tubazione (dalla base del separatore - livello inferiore), che si immette nel bacino di contenimento alla base della cassa olio, all'interno della ghiotta di collegamento alla rete acque oleose. In condizioni normali, in tale tubazione non risulta comunque presente flusso.

#### 5.5.6 SEPARAZIONE OLIO ESAUSTO - INCONDENSABILI

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
6	SEPARAZIONE OLIO ESAUSTO - INCONDENSABILI

##### 5.5.6.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Prima dell'immissione in atmosfera, la tubazione di estrazione vapore attraversa un serbatoio separatore, in cui per effetto della diminuzione di velocità dovuta all'allargamento della sezione del tubo, così come a seguito dell'urto del flusso sulle pareti del serbatoio stesso, le eventuali goccioline di olio trascinate dal vapore si separano per gravità dalla corrente di vapore e si raccolgono sul fondo del serbatoio. Quindi il vapore viene immesso in atmosfera.

Il serbatoio separatore è dotato di tubo di drenaggio che convoglia l'olio esausto al punto finale di scarico, ovvero:

⇒ *alla linea 1*: impianto di trattamento acque oleose (tubazione sx). In tal caso si ha un impatto in termini di "acque reflue", oppure

⇒ *alla linea 2*: serbatoio di raccolta olio usato presente a fianco della TV (tubazione dx). In tal caso si ha un impatto in termini di "rifiuti".

Il flusso viene indirizzato, attraverso una valvola a controllo manuale, di norma alla linea 2.

##### 5.5.6.2 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (RILASCIO)

Mediante l'estrazione la quota di energia termica associata al vapore "esce dal sistema" e viene rilasciata in atmosfera. Essa si considera trascurabile rispetto al contenuto termico associato ai fumi di combustione ed agli sfiati continui di vapore dai GVR e degasatori.

##### 5.5.6.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICO

Un impatto in termini di scarichi si presenta solo qualora, in situazioni straordinarie, i drenaggi dell'olio siano inviati alla linea 1 indicata al paragrafo 5.5.6.1, ovvero all'impianto di trattamento acque oleose. Le quantità coinvolte risultano comunque poco significative.

#### 5.5.6.4 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Da tale fase sono immessi in atmosfera vapori di olio lubrificante, il cui quantitativo si considera trascurabile.

L'emissione si considera poco significativa in quanto rientrante nella tipologia di cui al punto 23 All.1 D.P.R. 25.07.91 e smi.

#### 5.5.6.5 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Il drenaggio dell'olio dall'elemento separatore si raccoglie nella cassa olio usato, a fianco della cassa olio TV; l'olio usato si configura come rifiuto al momento in cui l'azienda avrà necessità di disfarsene (con conseguente conferimento ad una ditta esterna per le operazioni di smaltimento).

Da tale fase si produce inoltre il rifiuto costituito dal materiale granulare utilizzato per assorbire perdite/sversamenti d'olio tutt'intorno alla base del serbatoio separatore.

#### 5.5.7 OIL COOLER

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
7	OIL COOLER

L'olio del circuito di lubrificazione è raffreddato mediante acqua mare in uno scambiatore a fascio tubiero.

Le caratteristiche dell'apparecchiatura sono riportate nella tabella seguente.

Materiale costruttivo		Funzionamento On line / st-by	Fluido lato mantello	Fluido lato tubi	Velocità acqua mare	Incremento termico	Conseguenze di eventuali perdite da tenute
Mantello	Tubi						
Acciaio al carbonio	Lega al Titanio (tubi e piastra tubiera)	N°1 unità in funzione e l'altra in st-by	OLIO	ACQUA MARE	1 m/s	Olio Tin=52°C Tout=42°C	<u>Contaminazione olio lubrificante con acqua mare</u>
			<b>Flusso eventuali perdite</b> ←				
			<i>P progetto = 5,3 bar</i>	<i>P progetto = 10 bar</i>			
<i>P esercizio <sup>15</sup> ≈ 1,6-1,8 bar</i>	<i>P esercizio ≈ 2,5-3 bar</i>						

#### 5.5.7.1 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

- Invio di acqua mare al sistema N71. Esaminando le pressioni dei fluidi nei due lati dello scambiatore, si evidenzia che eventuali problemi di tenuta comporterebbero la contaminazione dell'olio con acqua mare e non viceversa. I tecnici dell'azienda riferiscono che a partire dal 1997 le ispezioni svolte sugli scambiatori "olio TG/TV – acqua mare" non hanno mai evidenziato problematiche di danneggiamento delle parti meccaniche (raccordi, saldature, etc.) da cui derivassero rischi di contaminazione dell'olio lubrificante con acqua mare.

- Eventuali sversamenti dall'apparecchiatura andrebbero a ricadere sul tetto della cassa olio TV e – qualora non prontamente assorbiti con stracci (gestiti come rifiuto) – entro il bacino di contenimento che circonda la cassa olio, dotato di ghotte per l'immissione nella rete acque oleose.

#### 5.5.7.2 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalla manutenzione periodica degli scambiatori si producono i seguenti rifiuti:

- ⇒ anodi esauriti
- ⇒ sabbia, detriti da pulizia parti lato acqua mare
- ⇒ oli da drenaggio
- ⇒ panni contaminati da olio.

<sup>15</sup> Pressione di esercizio ai cuscinetti.

### 5.5.8 SISTEMA DI REGOLAZIONE TV (DEHC TV) - VALVOLE REGOLAZIONE TV

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
8	SISTEMA DI REGOLAZIONE TV (DEHCTV)
9	VALVOLE REGOLAZIONE TV

#### 5.5.8.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il sistema di regolazione della TV (DEHC) effettua tutte le operazioni necessarie per mantenere costante la velocità, non superare la massima produzione di energia elettrica ammissibile, le minime condizioni di pressione in ingresso e la pressione sulle estrazioni vapore.

I sistemi di valvole regolati sono n°5:

- la valvola di ammissione principale (MSV)
- le valvole di regolazione estrazione 40 bar
- le valvole di regolazione estrazione a 14 bar
- 2 gruppi di valvole parzializzatrici inferiori e superiori (CV)
- la valvola di regolazione riammissione bassa pressione BP (inserita su una linea indipendente dalle altre valvole)

I componenti principali della centralina idraulica sono:

- un serbatoio centrale del fluido
- due sistemi di pompaggio indipendenti ed in parallelo, ciascuno comprendente una pompa a corsa variabile col suo corrispondente motore elettrico
- due refrigeranti del fluido in parallelo, HFC-1 ed HFC-2 (questi sono trattati separatamente nello specifico paragrafo che segue)
- un filtro aria
- due accumulatori idraulici
- una scaldiglia per il serbatoio fluido
- strumentazione di monitoraggio e controllo nonché valvole di prova.

Il sistema di regolazione oleodinamica della TV è alimentato con un volume di olio idraulico di ca. 700 litri, pertanto la problematica relativa al rischio di sversamenti per perdite da tenute, risulta assai meno critica rispetto a quelle associata al circuito di lubrificazione TV, dove la quantità di olio in gioco è assai maggiore (ca. 8 m<sup>3</sup>).

Il sistema DECHTV risulta comunque

- ⇒ dotato di indicatore visivo del livello d'olio
- ⇒ dotato di platea per il contenimento di eventuali perdite di modesta entità
- ⇒ alloggiato entro lo stesso bacino di contenimento della cassa olio TV.

#### 5.5.8.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Sulla cassa olio DEHC sono presenti i seguenti dispositivi di segnalazione e misura:

- n°1 livello visivo
- n°1 indicatore di livello, al quale risultano collegati n°2 segnali di allarme, visualizzati a DCS:

Tag	Descrizione
Indicatore livello LI 8049	livello normale pari a 300 mm dal cielo cassa
Allarme per alto livello LAH 8048	100 mm sopra il livello normale
Allarme per basso livello LAL 8050	100 mm sotto il livello normale

- n°1 livellostato (LS8047) al quale è collegato n°1 allarme di altissimo livello (LAHH - 8047), visualizzato a DCS.

5.5.8.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Eventuali perdite rilevanti dalla cassa olio DEHC sarebbero immesse, tramite le ghiotte presenti nel bacino di contenimento in cemento, nella rete acque oleose.

5.5.8.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI


Dalle attività di pulizia ordinaria/straordinaria dell'impianto si producono rifiuti quali materiali assorbenti contaminati da olio lubrificante.

5.5.9 OIL COOLER

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
10	OIL COOLER

5.5.9.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

I refrigeranti sono del tipo ad involucro con fascio tubiero estraibile.

Tabella 11 – Caratteristiche degli scambiatori a fascio tubiero olio reg. TV / acqua industriale (n°2 apparecchiature)			
Funzionamento On line / st-by	Fluido lato mantello	Fluido lato tubi	Conseguenze di eventuali perdite da tenute
N°1 unità in funzione e l'altra in st-by	OLIO	ACQUA INDUSTRIALE	Contaminazione acqua con olio idraulico. (invio a impianto di trattamento acque oleose W34)
	P olio > P acqua 		

5.5.9.2 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

L'acqua in uscita dallo scambiatore, di norma, è inviata all'impianto di trattamento acque oleose W34.

In caso di indisponibilità dell'impianto W34 (es. in occasione della fermata periodica dell'impianto per la pulizia dello stesso), l'acqua industriale in uscita dallo scambiatore viene deviata alla rete acque meteoriche, mediante una manovra a controllo manuale.

5.5.9.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Durante le attività di manutenzione si produce un rifiuto costituito da:

- materiali assorbenti/stracci contaminati da olio, utilizzati per maneggiare i pezzi meccanici e per la pulizia dei macchinari/zone interessati dalle operazioni di manutenzione
- eventuali drenaggi olio.

5.5.10 DEPURAZIONE OLIO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
11	DEPURAZIONE OLIO

5.5.10.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

L'olio di regolazione è sottoposto ad un trattamento di "depurazione" statica mediante filtri in cellulosa.

5.5.10.2 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Dalla sostituzione del filtro esaurito si produce il seguente rifiuto:

⇒ materiale assorbente imbevuto d'olio.

A partire dall'installazione dell'impianto, non risulta ancora effettuata alcuna sostituzione del filtro.

## 5.6 TORRI DI RAFFREDDAMENTO (N71) ED ACQUA MARE DI CIRCOLAZIONE (N72)

### 5.6.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO

L'impianto Rosen preleva in continuo acqua di mare dalle rete industriale Solvay, nella quantità prevista di 1600 m<sup>3</sup>/h, la quale, filtrata mediante un filtro rotativo tipo Beaudrey e filtri statici a cartuccia metallica, viene inviata alle seguenti utenze del "SISTEMA ACQUA DI MARE N72" [R8] :

- ⇒ scambiatori di calore per il raffreddamento di: alternatori, casse olio TG1/TG2/TV
- ⇒ pompe del vuoto.

Un collettore di scarico raccoglie quindi l'acqua calda in uscita da tali utenze e la convoglia al bacino torri di raffreddamento di cui costituisce il reintegro.

Il sistema raffreddamento su torri (sistema a circuito chiuso con reintegro, denominato SISTEMA ACQUA DI CIRCOLAZIONE N71) [R9] è costituito da n°1 torre, con 4 celle, a tiraggio forzato in controcorrente, che devono smaltire globalmente un carico termico di 122.100 KW e fornire acqua a 26,5°C.

L'acqua refrigerata dalle torri viene inviata al bacino comune di raccolta a cui viene inviata anche l'acqua di mare di reintegro. La miscela di acqua di torre e acqua di mare (per un totale di 10.500 m<sup>3</sup>/h) viene così prelevata da n°3 pompe centrifughe su un collettore unico e inviata alle seguenti utenze:

- ⇒ n°1 condensatore
- ⇒ n°2 scambiatori del sistema di raffreddamento a ciclo chiuso P43 (di cui n°1 scambiatore risulta in servizio e n°1 in stand-by con turn over settimanale).

### 5.6.2 FILTRAZIONE 1

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	FILTRAZIONE 1

#### 5.6.2.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

L'impianto Rosen utilizza acqua di mare fornita dallo stabilimento Solvay, il quale ha la proprietà e la gestione delle opere di presa e delle apparecchiature/tubazioni che trasferiscono la risorsa alle società coinsediate nel Parco Industriale.

L'acqua di mare – nel tratto gestito da Solvay – attraversa un pre-filtro a cono con griglia (passo rete:30 mm).

Prima di giungere alle utenze del "sistema acqua di mare N72", immediatamente a monte della valvola di blocco posta al limite di batteria Rosen-Solvay, l'acqua subisce una ulteriore filtrazione mediante un filtro rotativo tipo BEAUDREY (specifico per la filtrazione di acqua mare contenente sabbia, pietrisco, conchiglie, alghe), di proprietà e gestione Rosen; di seguito si indicano le principali caratteristiche del filtro stesso:

Tabella 12	<b>Caratteristiche principali filtro rotativo BEAUDREY</b>	
Diametro nominale	600 mm	
Portata nominale flusso	1600 mc/h	
Passo della rete	4 x 4 mm	
Velocità di rotazione del disco perforato	2 rpm	
Numero di celle	12	
Portata flusso per lavaggio	0,036 mc/s	
Durata del lavaggio	Circa 3 min	

<b>Dispositivo di rilevazione delle perdite di carico</b>	
Costruttore e modello:	Siemens – SITRANS P – DELTA BAR
Settaggio:	
Filtro pulito:	ΔP = 40 mbar
Primo livello (inizio pulizia):	ΔP = 80 mbar
Secondo livello (allarme):	ΔP = 160 mbar (rischio intasamento filtro)



5.6.2.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Il filtro Beaudrey è dotato di sistema di controllo in continuo della caduta di pressione ( $\Delta P$ ); tale dispositivo regola le operazioni automatiche di pulizia, nonché la segnalazione di allarme quando il  $\Delta P$  supera un valore prefissato.

5.6.2.3 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVO

Il prelievo in continuo di acqua di mare dalle rete industriale Solvay è previsto nella quantità di 1600 m<sup>3</sup>/h.  
 Le caratteristiche dell'acqua di mare di reintegro sono riportate di seguito (con riferimento ai dati di progetto):  
 Rapporto di concentrazione = 1,1 ÷ 1,3

Caratteristiche chimiche medie	
Composto	Concentrazione
Cl	20.000 ppm
Na	11.000 ppm
Mg	1.300 ppm
Ca	500 ppm
SO4	2.800 ppm
pH	8 – 8,5

Caratteristiche fisiche	
Parametro	Valori
Temperatura minima	11°C
Temperatura media	19°C
Temperatura massima	27°C
Pressione	1,45 ± 0,5 bar

5.6.2.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Nelle operazioni di pulizia, che si svolgono 1 volta/anno in fase di fermata estiva, viene estratta la cartuccia del filtro ed effettuata la pulizia meccanica ed il lavaggio con idropulitrice, per rimuovere i corpi ostruenti (sabbia, pietrisco, conchiglie, alghe, mitili). La quantità di rifiuti prodotta stimata è di ca 1-2 kg.

5.6.3 FILTRAZIONE 2 (SU ASPIRAZIONE POMPE BOOSTER)

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	FILTRAZIONE 2

5.6.3.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

L'acqua di mare viene successivamente filtrata mediante un filtro statico, posto in aspirazione su ciascuna delle pompe booster (una in funzione ed una in st-by in condizioni di normale funzionamento) che inviano l'acqua al collettore di distribuzione dell'acqua nel circuito SISTEMA ACQUA DI MARE N72.

5.6.3.2 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

In occasione della pulizia generale del filtro si producono rifiuti quali sabbia, pietrisco, conchiglie, alghe.

5.6.3.3 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Rumore associato al funzionamento delle pompe booster, alloggiato al piano terra dell'edificio interboiler.  
 Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

#### 5.6.4 RAFFREDDAMENTO UTENZE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
3	RAFFREDDAMENTO UTENZE

##### 5.6.4.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il raffreddamento dei seguenti fluidi

1. aria alternatore TV
2. aria alternatore TG1 e TG2
3. olio lubrificazione TV
4. olio lubrificazione/regolazione TG1 e TG2

viene effettuato mediante scambiatori a fascio tubiero, le cui caratteristiche sono già state descritte nei precedenti paragrafi, ad eccezione dei refrigeranti aria degli alternatori TG e TV, descritti nella seguente tabella:

Struttura dello scambiatore	Materiale costruttivo		Funzionamento On line / st-by	Fluido lato mantello	Fluido lato tubi	Velocità acqua mare
	Mantello	Tubi				
N°1 batteria refrigerante composta da 4 elementi scambiatori acqua mare/aria alternatore TG1  (N°1 batteria identica per alternatore TG2)	Collettori rivestiti in rilsan	Titanio Gr.2  Tubi e piastre tubiere	I 4 elementi della batteria risultano tutti sempre in funzione. Il carico termico può comunque essere smaltito da n°3 unità, qualora dovesse essere posta off-line la quarta unità per operazioni di manutenzione.	ARIA	ACQUA MARE	350 m <sup>3</sup> /h acqua mare  ≈ 1,1 m/s
N°1 Batteria refrigerante composta da n°4 elementi scambiatori acqua mare/aria alternatore TV	Collettori rivestiti in rilsan	Titanio Gr.2  Tubi e piastre tubiere	“ “	ARIA	ACQUA MARE	230 m <sup>3</sup> /h acqua mare  ≈ 0,85 m/s

##### 5.6.4.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Refrigeranti aria alternatori TG: l'eventuale perdita di acqua di mare si immette in una ghiotta sotto l'alternatore TG e viene rilevata a DCS mediante allarme collegato a livellostato (alto livello).

##### 5.6.4.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

In occasione degli interventi di manutenzione ai suddetti scambiatori si producono i seguenti rifiuti:

- ⇒ anodi esauriti
- ⇒ residui da pulizia (sabbia, detriti).

#### 5.6.5 BACINO DI RACCOLTA ACQUA MARE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
4	BACINO DI RACCOLTA ACQUA MARE

##### 5.6.5.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Nel bacino di raccolta acqua mare risultano installate n° 3 pompe di circolazione acqua di torre, di cui normalmente n°2 in marcia e n°1 in stand-by.

##### 5.6.5.2 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Rumore associato al funzionamento delle pompe di circolazione acqua torri.

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

#### 5.6.6 ZONA STOCCAGGIO ADDITIVI CHIMICI

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
5	ZONA STOCCAGGIO ADDITIVI CHIMICI

##### 5.6.6.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Per la descrizione della fase si rimanda al paragrafo 6.1.

##### 5.6.6.2 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Per la gestione del bacino di contenimento dell'area di stoccaggio dei serbatoi additivi è presente la consegna operativa di sicurezza COS 007/99 "Emergenza – sversamento liquido pericoloso". Tale documento prevede la verifica periodica dello stato del bacino ed lo svuotamento del relativo pozzetto di scarico valvolato. Quest'ultimo scarica nella rete acque meteoriche.

##### 5.6.6.3 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

L'area di stoccaggio dei serbatoi additivi è dotata di bacino di contenimento in cemento, rivestito con vernice impermeabilizzante.

#### 5.6.7 SCAMBIATORI CICLO CHIUSO (P43)

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
6	SCAMBIATORI CICLO CHIUSO (P43)

##### 5.6.7.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il sistema "acqua ciclo chiuso" provvede al raffreddamento dei seguenti elementi:

- Pompe alimento AP, MP, BP
- Pompe ricircolo caldaia 1 e 2
- Pompe estrazione condensato
- Refrigeranti aria compressa TG1 e TG2
- Scambiatore del sistema spurghi e sfiati (N23)
- Campionamento
- Refrigerante acqua demineralizzata per diluizione reagenti chimici.

Gli scambiatori ad acqua di mare che raffreddano l'acqua demineralizzata del ciclo chiuso (P43) sono sottoposti ad un trattamento anticorrosivo per proteggere le tubazioni in lega di rame, per la cui descrizione si rimanda al paragrafo 6.1, relativo al sistema di additivazione chimica dei fluidi di processo.

##### 5.6.7.2 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

In occasione degli interventi di manutenzione ai suddetti scambiatori si producono i seguenti rifiuti:

- ⇒ anodi esauriti
- ⇒ residui da pulizia (sabbia, detriti).

### 5.6.8 CONDENSATORE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
7	CONDENSATORE

#### 5.6.8.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Vedi paragrafo 5.4.8.

#### 5.6.8.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Il condensatore è dotato di un sistema di pulizia Taprogge, mediante il quale, attraverso apposite sfere in gomma spugna di opportune dimensioni, viene garantita l'asportazione di sporco e deposizioni all'interno dei tubi.

Il sistema di pulizia Taprogge può essere mantenuto attivo in continuo, oppure avviato una tantum, in base alle necessità di pulizia del condensatore individuate dal personale Rosen.

Dopo il condensatore è presente un vaglio di intercettazione e separazione acqua/sfere, dotato di un sistema di misurazione della caduta di pressione ( $\Delta P$ ), il quale permette di tenere sotto controllo eventuali problemi di fuga delle sfere e loro trascinarsi in altre parti dell'impianto. Il  $\Delta P$  risulta infatti correlato al numero di sfere in circolazione.

#### 5.6.8.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

In occasione degli interventi di manutenzione ai suddetti scambiatori si producono i seguenti rifiuti:

- ⇒ anodi esauriti
- ⇒ residui da pulizia (sabbia, detriti).

#### 5.6.8.4 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

### 5.6.9 TORRE DI REFRIGERAZIONE E VASCA TORRI

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
8	TORRE DI REFRIGERAZIONE

#### 5.6.9.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Di seguito si riportano le principali caratteristiche operative della torre di raffreddamento, tratte dai dati di progetto ANSALDO [R9], cui si rimanda per una trattazione dettagliata delle caratteristiche tecniche dei principali componenti del sistema.

Tabella 14	PRINCIPALI CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA TORRE DI RAFFREDDAMENTO	
Tipo di torre	A tiraggio meccanico, controcorrente	
N° torri	1	
N° celle per torre	4	
Tipo di riempimento		
Portata totale acqua circolante in torre	10.500	mc/h
Calore da scambiare	107.100.000	Kcal/h
Temperatura acqua in ingresso	36,7	°C
Temperatura acqua in uscita	26,5	°C
Portata acqua raffreddamento agli scambiatori ciclo chiuso (P43) UTENZA SECONDARIA	1.000	mc/h
Portata acqua raffreddamento al condensatore UTENZA PRINCIPALE	9.500	mc/h (ovvero 3 mc/s)

PRINCIPALI CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA TORRE DI RAFFREDDAMENTO			
Riscaldamento dell'acqua nel condensatore	ca	10	°C
Acqua di reintegro <sup>16</sup>		1.600	mc/h
Perdite per evaporazione		157,5	mc/h
Perdite per trascinamento (rispetto all'acqua circolante in torre)		0,002 %	(pari a 0,21 mc/h)
Salinità acqua circolante		43.290	ppm
Salinità acqua di reintegro		39.000	ppm
Rapporto di concentrazione <sup>17</sup>		1,11	
Caratteristiche generali tiraggio:			
N° ventilatori per cella		1	
Diametro esterno girante ventilatore		8,53	m
Portata aria per ogni cella		1.980.000	mc/h
Superficie uscita aria totale torre		283,53	m <sup>2</sup>
<b>Velocità uscita aria</b>		<b>7,76</b>	<b>m/s</b>

#### Tipo di riempimento della torre Rosen

Corpi di riempimento di tipo "splash" (forma del tipo "a mattonella" ), costituiti da polipropilene ad alta resistenza termica e meccanica (PLP).

Tali corpi sono impilati uno sopra l'altro, e mantenuti aggregati da una struttura di sostegno con fili in acciaio AISI 316.

#### 5.6.9.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

**Parametri critici misurati sul blowdown torri:** sulla linea di scarico risultano installato il seguente strumento di misura:

Descrizione dispositivo	TAG	Note
Misuratore di temperatura	N71TE6580 e N71TT 6580	Segnale trasmesso a Sala Controllo Rosen a DCS

**Parametri critici misurati sul bacino torri:** allarme basso livello bacino torri.

<sup>16</sup> Si fa presente che il valore di portata dell'acqua di reintegro è condizionato dalla portata resa disponibile dal circuito acqua mare Solvay; pertanto esso non subisce variazioni significative nel corso dell'anno. Il parametro operativo che varia nel tempo è invece la quantità di evaporato dalle torri, dipendente, oltre che dalle condizioni atmosferiche, dal carico termico che le stesse devono smaltire. (Ad esempio nel caso di funzionamento di un solo turbogruppo, la quantità di evaporato risulta minore, e di conseguenza anche il rapporto di concentrazione).

<sup>17</sup> La portata di acqua di reintegro (W make-up) deve compensare le perdite dovute a evaporazione (We), trascinamento (W drift) e blowdown (Wb). Il rapporto di concentrazione viene definito come il rapporto tra quantità di solidi disciolti nell'acqua di ricircolo, rispetto ai solidi disciolti nell'acqua di reintegro. La quantità di acqua di reintegro può essere calcolata dalla seguenti relazioni :

$$W \text{ make-up} = W_e + W \text{ drift} + W_b$$

$$\text{Rapporto di concentrazione (R.C.)} = (W_e + W_b)/W_b, \quad \text{ovvero R.C.} = (W \text{ make-up} - W \text{ drift}) / W_b$$

Sviluppando i calcoli si ottiene :

$$\text{R.C.} = \text{Salinità acqua circolante} / \text{Salinità acqua reintegro} = 1,11$$

$$1,11 = (1600 - 0,21) / W_b \Rightarrow W_b \approx 1441 \text{ mc/h}$$

Pertanto, nelle condizioni ottimali (e di progetto) di R.C.=1,11 si ha che

- portata reintegro = 1600 mc/h
- portata spurgo  $\approx$  1440 mc/h
- perdite per evaporazione e trascinamento = 160 mc/h (di cui 0,21 mc/h per trascinamento)

Per evitare eccessivi problemi di sporco delle apparecchiature e conseguente minor efficienza di scambio termico, il massimo rapporto di concentrazione ammissibile in base alle specifiche Rosen per l'acqua di ricircolo è pari ad 1,3 e viene raggiunto con le seguenti condizioni operative:

- portata reintegro = 1600 mc/h
- portata spurgo = 1200 mc/h
- perdite per evaporazione e trascinamento = 400 mc/h.

5.6.9.3 ANOMALIE/INCIDENTI INERENTI L'ELEMENTO/FASE DEL PROCESSO

- Nell'anno 2000 si è verificato un episodio di incendio ad una cella della torre refrigerante, comportante una parziale demolizione e rifacimento della stessa. L'episodio si verificò durante la fermata estiva, dopo diversi giorni di fuori servizio della torre, coinvolgendo alcune strutture di sostegno in legno installate entro la cella.
- Il documento COS 001/02 "Torri refrigeranti – esercizio celle ferme", prevedendo la bagnatura periodica delle celle refrigeranti durante il periodo di fermata", permette di prevenire il ripetersi di episodi quale quello sopradescritto.

5.6.9.4 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (RILASCIO)

Rilascio nell'ambiente dell'energia termica sottratta all'acqua mare, tramite l'evaporazione di una quota della stessa. La quantità di energia termica immessa nell'ambiente tramite il vapore prodotto dalle torri è indicata di seguito:

PRINCIPALI CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA TORRE DI RAFFREDDAMENTO		
Portata totale acqua circolante in torre	10.500	mc/h
Calore da scambiare	107.100.000	Kcal/h
Temperatura acqua in ingresso	36,7	°C
Temperatura acqua in uscita	26,5	°C

5.6.9.5 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

L'acqua mare di raffreddamento in eccesso (blow-down torri), compresa tra 1200÷1400 m<sup>3</sup>/h, confluisce nella rete fognaria aziendale, secondo le modalità meglio precisate nella nota del 23.06.06 trasmessa da Rosen alla Provincia di Livorno ad oggetto "variante in corso d'opera" [R10].

Di seguito sono riportati particolari riferiti all'ingresso ed all'uscita acqua di mare dal circuito acqua di raffreddamento Rosen "N71", estratti dal documento ANSALDO "P&I Sistema acqua di circolazione" [R9].

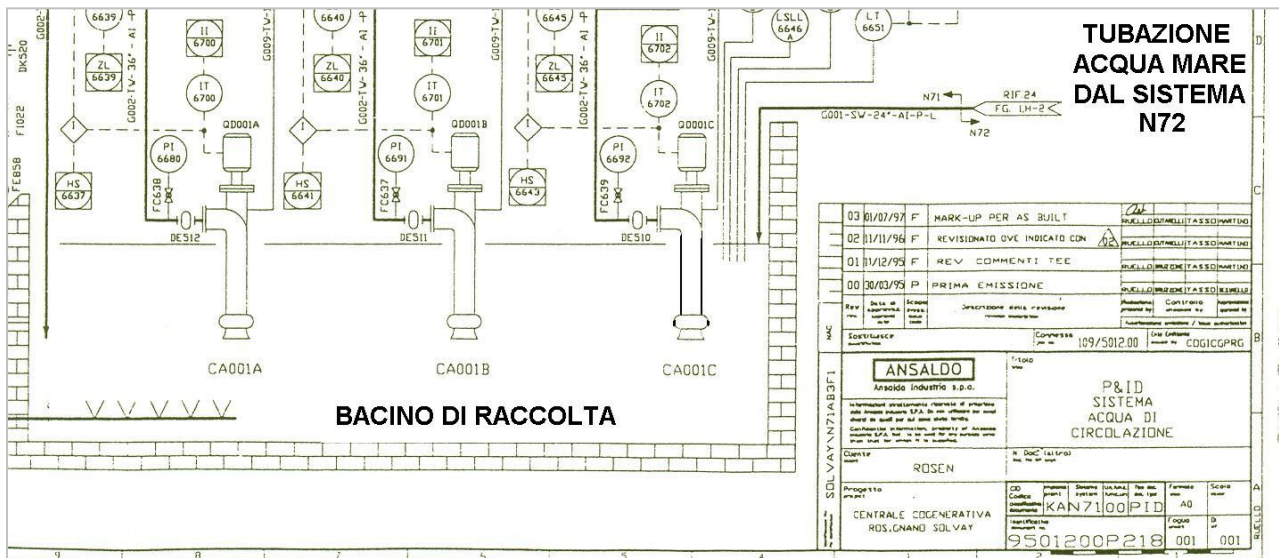


Figura 6

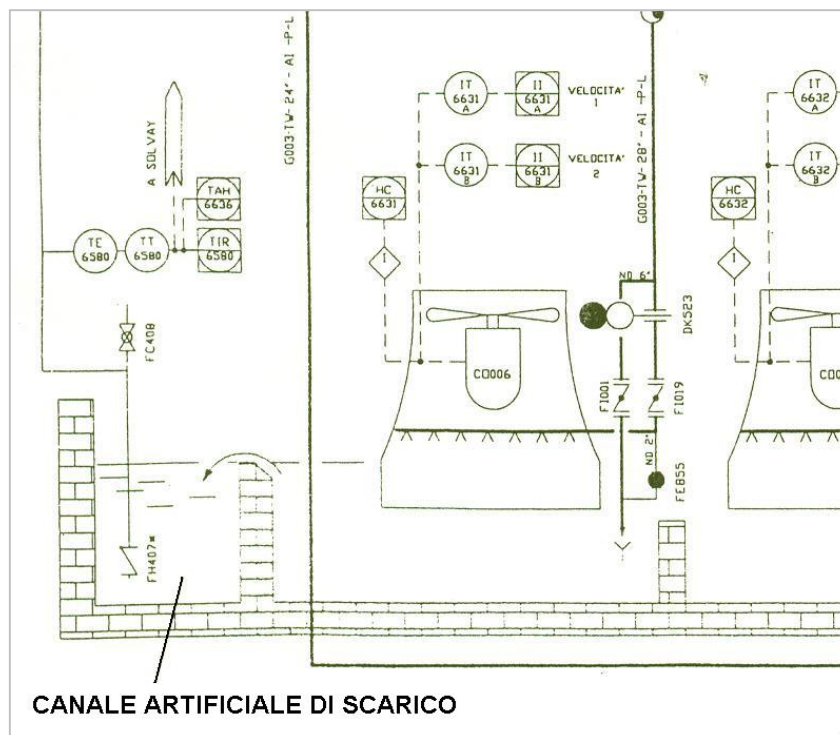


Figura 7

5.6.9.6 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Immissione in atmosfera di VAPORE e GOCCE D'ACQUA.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE OPERATIVE DELLA TORRE DI RAFFREDDAMENTO (dati di progetto)		
Perdite per evaporazione	157,5	mc/h
Perdite per trascinalento (rispetto all'acqua circolante in torre)	0,002 %	(pari a 0,21 mc/h)

Sulla torre di raffreddamento risultano installati eliminatori di gocce in PVC del tipo a guscio per evitare il trascinalento di gocce d'acqua.

5.6.9.7 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

• SABBIA

Di norma 1 volta/anno, durante la fermata estiva dell'impianto, nel periodo in cui sono fermi entrambi i gruppi TG, e dunque anche la torre di raffreddamento, viene rimossa a cura di una ditta esterna la sabbia che si accumulata nel bacino delle torri.

• PARTICOLATO INORGANICO (DETRITI, CONCHIGLIE) E ORGANICO (es. MITILI) prodotti da eventuale attività di pulizia delle torri, svolta in accordo al documento COS 002/99 "Controllo periodico griglie torri refrigeranti".

5.6.9.8 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Le sorgenti di rumore, oltre al flusso per caduta dell'acqua mare, sono costituite dai ventilatori delle torri.

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica - Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

## 5.7 IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE REFLUE INDUSTRIALI W34

### 5.7.1 DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO

L'impianto di trattamento risulta costituito nelle sue parti principali dai seguenti componenti:

- ⇒ vasca di accumulo V-101
- ⇒ sezione di sedimentazione
- ⇒ sezione rimozione olio
- ⇒ sezione di raccolta oli con provvisione di scarico
- ⇒ sezione di accumulo e neutralizzazione
- ⇒ sezione di stoccaggio e dosaggio acido cloridrico e soda caustica
- ⇒ linee, valvole, strumenti e quant'altro atto al buon funzionamento del sistema.

L'impianto è stato dimensionato secondo specifiche tecniche in base ad un carico di acqua ipotizzato che arriva al sistema di disoleazione.

La vasca di accumulo è realizzata in cemento armato, interrata ed in grado di recepire i liquami provenienti dai drenaggi a pavimento. La tubazione che collette gli scarichi arriva ad una quota di circa -1500 mm.

Il dimensionamento della vasca (ca. 25 m<sup>3</sup>) è stato progettato in modo che questa possa ricevere l'acqua proveniente dalla sezione di neutralizzazione qualora essa debba essere ricircolata a monte dell'impianto, non avendo raggiunto le caratteristiche richieste per il valore di pH. Da questa vasca pescano due pompe di rilancio tipo FLYGT, che inviano l'acqua ad un sedimentatore posto fuori terra della capacità di circa 18 m<sup>3</sup>.

Questo risulta corredato dai seguenti accessori:

- ⇒ canaletta di sfioro
- ⇒ distributore acqua alimento
- ⇒ tubazioni di raccolta del fango sedimentato.

L'apparecchiatura è realizzata in acciaio al carbonio e risulta internamente ed esternamente protetta con vernice adeguata al servizio reso.

Lo scarico del fango viene regolato mediante una valvola temporizzata; tale sedimento è raccolto in un pozzetto della capacità di 1 m<sup>3</sup> e da qui pompato ad un sistema di filtrazione a sacchi in grado di separare l'acqua residua dai fanghi.

Le pompe di rilancio fanghi sono del tipo sommergibile.

I fanghi sono tratti all'interno dei sacchi e smaltiti come rifiuto.

Le acque di risulta sono scaricate in un pozzetto di raccolta della capacità di 1 m<sup>3</sup> e riciclate al sedimentatore per ulteriore trattamento tramite due pompe sommergibili.

Per gravità l'acqua in uscita dal sedimentatore alimenta il sistema di separazione acqua-olio posto a valle.

Il sistema di separazione acqua-olio, è dimensionato in modo tale da trattare i vari drenaggi in arrivo all'impianto. L'apparecchiatura è di tipo statico ed è in grado di garantire all'uscita del sistema di neutralizzazione un contenuto di "idrocarburi totali" e "grassi e oli vegetali e animali" nell'acqua inferiore ai limiti imposti dal D.Lgs. 152/99.

L'olio viene raccolto in una cassa (della capacità di 1,5 m<sup>3</sup>) da qui, tramite una pompa della portata di 4 m<sup>3</sup>/h, può essere travasato in fusti o in autobotte, per essere inviato allo smaltimento come rifiuto.

La cassa è stata dimensionata in modo da assicurare una autonomia di circa tre giorni qualora l'impianto funzioni in continuo e con il massimo contenuto di olio in ingresso, ipotizzando un malfunzionamento dell'impianto di cogenerazione.

Infine, mediante due pompe centrifughe, l'acqua così trattata viene inviata al successivo sistema di neutralizzazione.

Per il sistema di neutralizzazione sono in funzione n°2 serbatoi (da 20 m<sup>3</sup> ciascuno), di cui uno di neutralizzazione o in svuotamento, l'altro in accumulo. I serbatoi sono realizzati in vetroresina resistente alla corrosione.

Sono installate due soffianti per insufflare aria al fine di assicurare la miscelazione e garantire le reazioni di neutralizzazione.

Per assicurare una migliore efficienza il sistema risulta dotato inoltre di pompe di ricircolazione in materiale idoneo a trattare soluzioni acide o basiche. Tali pompe provvedono a svuotare il serbatoio non appena raggiunto il valore di pH richiesto ed inviano l'acqua trattata al relativo pozzetto di raccolta. All'interno di ciascun serbatoio è posta una sonda per la misura in continuo del pH della soluzione ricircolante. Un'ulteriore sonda di pH è installata sulla linea di scarico a monte della valvola automatica di scarico.



Il package acido e soda è costituito da un serbatoio atto a contenere una soluzione commerciale di acido cloridrico, da un serbatoio atto a contenere una soluzione commerciale di soda caustica e da due pompe dosatrici associate con ciascun serbatoio.

In condizioni di normale funzionamento della Centrale, all'impianto W34 giunge mediamente una **portata di acqua da trattare di 4 m<sup>3</sup>/h**, della quale:

- ⇒ 1 m<sup>3</sup>/h di acqua industriale (da scambiatore di calore a fascio tubero per raffreddamento olio idraulico di comando TV)
- ⇒ 1,5 m<sup>3</sup>/h di scarichi da laboratorio (banco analizzatori on-line)
- ⇒ 1 m<sup>3</sup>/h di acqua demi (da perdite tenute pompe estrazione condensato)
- ⇒ 0,5 m<sup>3</sup>/h di acqua demi da drenaggi collettori vapore.

L'impianto produce scarichi discontinui (di norma pari a 18 m<sup>3</sup>, 6 volte/giorno).

#### 5.7.2 VASCA DI ACCUMULO V-101 (O VASCA DI SEPARAZIONE ACQUA – OLIO)

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	VASCA DI ACCUMULO V-101 (O VASCA DI SEPARAZIONE ACQUA – OLIO)

##### 5.7.2.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Le acque oleose da trattare si raccolgono nella vasca di accumulo interrata V-101, nella quale sono installate n°2 pompe di rilancio sommerse (P103A-B).

##### 5.7.2.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

###### Controllo livello acqua vasca di raccolta V-101

La regolazione del livello viene effettuata attraverso due Level Switches:

- ⇒ LSH1620: al raggiungimento di questo livello parte la pompa di alimento. Le pompe utilizzate sono due: una in servizio e l'altra in stand by, pronta ad intervenire in caso di scatto termico o di indisponibilità della prima
- ⇒ LSHH 1638: al raggiungimento di questo livello un segnale di allarme verrà inviato in Sala Controllo
- ⇒ LSL 1620: al raggiungimento di questo livello si spegneranno le pompe eventualmente in funzione.

##### 5.7.2.3 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVO

Prelievo di acqua industriale per le operazioni di pulizia periodica dell'impianto (lavaggio).

(Prelievo per l'intera pulizia dell'impianto stimato pari a ca. il 20% in peso delle acque oleose prodotte dal lavaggio).

##### 5.7.2.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Acque oleose da pulizia dell'intero impianto W34 (compresa la vasca generale di accumulo scarichi), prelevate da autospurgo.

##### 5.7.2.5 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

La vasca interrata di accumulo acque oleose, per quanto di recente costruzione, potrebbe rappresentare un elemento sensibile a fenomeni di contaminazione con il suolo, associati ad eventuali infiltrazioni, perdite, etc.

Per tenere sotto controllo tale rischio è previsto un regolare programma di ispezione periodica della vasca stessa.

### 5.7.3 SEDIMENTATORE (AT-020)

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	SEDIMENTATORE (AT-020)

#### 5.7.3.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il drenaggio dei fanghi dal sedimentatore avviene in modo automatico, attraverso una valvola temporizzata, i cui parametri di funzionamento - impostati attraverso il pannello di controllo remoto in Sala Controllo - consistono in:

- ⇒ Tempo di scarico = 30 sec (drenaggio corrispondente = 1 m<sup>3</sup>)
- ⇒ N° operazioni di scarico/ora = 1

Tali parametri risultano ottimizzati in base all'attuale "situazione produttiva"; al variare di quest'ultima (es. maggiore quantità di polveri disperse intorno all'impianto per presenza di cantieri) può rendersi necessario variare la frequenza di drenaggio.

#### 5.7.3.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

##### Controllo livello pozzetto raccolta fanghi

La regolazione del livello nel pozzetto di raccolta fanghi viene fatto attraverso due Level Switches:

- A) LSH 1618: al raggiungimento di questo livello la pompa inizierà ad inviare l'acqua al sistema di filtri a manica. Anche in questo caso le pompe utilizzate sono due, una in servizio e l'altra in stand-by.
- B) LSL 1618: al raggiungimento di questo livello si spegnerà la pompa di svuotamento in funzione.
- C) LAHH 1640: al raggiungimento di questo livello un segnale di allarme verrà inviato in sala controllo.

#### 5.7.3.3 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVO

Prelievo di acqua industriale per le operazioni di pulizia periodica (lavaggio).

(Prelievo per l'intera pulizia dell'impianto W34 stimato pari a ca. il 20% in peso delle acque oleose prodotte dal lavaggio).

#### 5.7.3.4 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Per evitare sovrappressioni durante il riempimento del serbatoio, esso risulta provvisto di sfiato in atmosfera. Da tale sfiato si immette in atmosfera essenzialmente vapore acqueo. Gli operatori non hanno mai rilevato episodi di maleodoranze associati alla presenza di tali sfiati.

#### 5.7.3.5 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Acque oleose da pulizia dell'intero impianto W34, prelevate da autospurgo.

### 5.7.4 FILTRAZIONE (FILTRI A SACCO)

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
3	FILTRAZIONE (FILTRI A SACCO)

#### 5.7.4.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

L'unità di filtrazione è costituita da n°2 gruppi di filtri, uno in stand-by all'altro, (con n°3 filtri ciascuno), per un totale di n°6 filtri.

I filtri sono del tipo in tessuto (fibre in polipropilene).

Un manometro posto sulla linea di mandata (fanghi+acqua) consente la lettura della pressione relativa con cui sono investiti i filtri. I valori operativi di riferimento sono:

Pressione di mandata da non superare	Condizioni di riferimento	Note
0,15 (bar)	Filtro pulito	//
0,4 (bar)	Filtro sporco	Al raggiungimento di tale pressione, il filtro viene pulito/sostituito

La portata del flusso che investe i filtri può essere regolata tramite le valvole parzializzatrici poste sulla linea di mandata delle pompe.

#### 5.7.4.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

##### Controllo livello pozzetto raccolta acque drenata

Per il controllo del livello nel pozzetto di raccolta acqua drenata dai filtri a sacco viene utilizzata la stessa logica indicata al par. 5.7.3.2 (LSH 1624, LSL 1624 e LAHH 1639).

#### 5.7.4.3 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVO

Prelievo di acqua industriale per le operazioni di pulizia periodica (lavaggio).

(Prelievo per l'intera pulizia dell'impianto W34 stimato pari a ca. il 20% in peso delle acque oleose prodotte dal lavaggio).

#### 5.7.4.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Le tipologie di rifiuti associate a tale fase si caratterizzano come segue:

- ⇒ acque oleose da pulizia dell'intero impianto W34, prelevate da autospurgo
- ⇒ acque reflue da pulizia settimanale dei filtri mediante idropulitrice
- ⇒ rifiuti da smaltimento filtri deteriorati. I filtri deteriorati sono smaltiti insieme ai materiali assorbenti, stracci, etc. contaminati da sostanze pericolose (n° di filtri acquistati nell'anno 2003 pari a 24).

#### 5.7.5 SEPARATORE OLIO - CASSA OLIO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
4	SEPARATORE OLIO
5	CASSA OLIO

#### 5.7.5.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

L'unità separatore acqua/olio è composta da 2 settori:

- ⇒ settore in cui è alloggiato il pacco separatore(IL-501)
- ⇒ cassa olio con capacità di 1,5 m<sup>3</sup> (AA-035), in cui si raccoglie la parte oleosa.

L'olio raccolto nella cassa, tramite pompa fissa, può essere travasato in fusti.

L'intera unità è dotata di canaletta perimetrale valvolata, che raccoglie eventuali traccimazioni dal separatore olio, e le immette al pozzetto di raccolta fanghi.

#### 5.7.5.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

##### Controllo livello separatore

Il controllo del livello del separatore è assicurato dai seguenti sensori:

- A) sensore di basso livello LSL 1610, al raggiungimento del quale si interrompono le pompe (CB105A-B) di alimentazione ai serbatoi di neutralizzazione (mediante segnale di allarme a DCS);
- B) sensore di alto livello LSH 1610, al raggiungimento del quale parte la pompa di alimento al sistema di neutralizzazione. Le pompe utilizzate sono due: una in servizio e l'altra in stand-by pronta ad intervenire in caso di scatto termico o di indisponibilità della prima.

##### Controllo livello cassa-olio

La regolazione del livello della cassa olio viene fatta attraverso due Level Switches.

A) LSH 1621: al raggiungimento di questo livello un segnale provvede alla chiusura della valvola sulla linea di ingresso alla vasca e contemporaneamente un allarme viene ripetuto in sala controllo. All'attivazione di questo allarme l'operatore incaricato provvede allo svuotamento della vasca mediante l'apposita pompa.

B) LSL 1621: al raggiungimento di questo livello si attiva una segnalazione sul quadro locale per avvertire di spegnere la pompa autospurgo ed un segnale provvede alla riapertura della valvola servocomandata sulla linea di alimentazione al serbatoio.

#### 5.7.5.3 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVO

Prelievo di acqua industriale per le operazioni di pulizia periodica (lavaggio).

(Prelievo per l'intera pulizia dell'impianto W34 stimato pari a ca. il 20% in peso delle acque oleose).

#### 5.7.5.4 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Per evitare sovrappressioni durante il riempimento del serbatoio, esso risulta provvisto di valvola di sfiato in atmosfera. Da tale valvola si immette in atmosfera essenzialmente vapore acqueo. Gli operatori non hanno mai rilevato episodi di maleodoranze associati alla presenza di tali sfiati.

#### 5.7.5.5 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Acque oleose da pulizia dell'intero impianto W34, prelevate da autosurgito.

Oli usati, prodotti dalla svuotamento periodico della cassa olio.

#### 5.7.5.6 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

Sversamento a terra di oli per eventuali tracimazioni dal separatore olio. Per prevenire tale episodio, il separatore è stato dotato di canaletta perimetrale, per la quale risulta definita la consegna operativa COS 007/99 Emergenza – Sversamento di liquido pericoloso.

### 5.7.6 ACCUMULO E NEUTRALIZZAZIONE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
6	ACCUMULO E NEUTRALIZZAZIONE

I due serbatoi di neutralizzazione (AA-004A/B) funzionano con la seguente filosofia: mentre uno è in neutralizzazione, il secondo viene riempito.

#### 5.7.6.1 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

##### Controllo del ciclo di neutralizzazione

Per il controllo del ciclo di neutralizzazione su ogni serbatoio sono installati:

- un trasmettitore di livello (LT 1602A/B);
- una sonda di pH collegata ad un trasmettitore (AT 1608A/B) il cui segnale viene trasmesso a DCS.

Durante il riempimento non appena il serbatoio è pieno per circa 2/3 viene attivata la soffiante di miscelazione. Anche in questo caso le soffianti sono due (CP-109A/B), una in servizio e l'altra in st-by, pronta ad intervenire in caso di indisponibilità della prima. Le soffianti si attivano poi alternativamente ad ogni avviamento.

Al raggiungimento dell'alto livello, automaticamente viene chiusa la valvola di ingresso garantendo l'isolamento del serbatoio dal processo. Vengono quindi aperte le valvole di ricircolo e avviata la pompa di ricircolo. Le pompe di ricircolo sono due (CB-106A/B) e seguono la stessa logica delle soffianti.

Dopo circa 2 minuti viene effettuata una lettura del pH all'interno del serbatoio.

Nel caso in cui il valore di pH rientri nel range 6 - 9, viene aperta la valvola di scarico e la pompa viene mantenuta in servizio fino al completo svuotamento del serbatoio. Nel caso in cui il valore di pH ecceda i sopra indicati valori vengono avviate le pompe di dosaggio acido o soda a seconda del valore di pH rilevato all'interno del serbatoio. Per ciascun prodotto chimico sono installate due pompe dosatrici che seguono la logica di tutte le pompe dotate di riserva. Il serbatoio della soda è dotato di resistenza elettrica di riscaldamento, al fine di mantenere la temperatura della soda sopra il valore di 15°C per evitarne la cristallizzazione. Un termostato ON-OFF garantisce il funzionamento della resistenza.

Il dosaggio dei chimici viene effettuato alternando periodi di attivazione della pompa dosatrice a periodi di attesa al fine di garantire una corretta miscelazione e una corretta lettura del pH.

Non appena il valore di pH nel serbatoio di neutralizzazione rientra nel range 6-9, dopo un breve periodo di attesa atto a garantire lo smorzamento dei valori spuri nella lettura, si apre la valvola di scarico fino al completo svuotamento del serbatoio. Quindi la pompa di ricircolo viene fermata e le valvole associate vengono chiuse. La valvola di ingresso al serbatoio rimane chiusa finché il secondo serbatoio ha raggiunto l'alto livello.

L'alimentazione ai due serbatoi di neutralizzazione è garantita da due pompe dotate di logica servizio/stand-by installate presso il separatore olio-acqua. Un basso livello garantisce queste pompe contro il funzionamento a secco. Lo switch di alto livello provvederà ad avviare alternativamente le due pompe.

Un ulteriore pH-metro installato sul collettore comune di uscita dei due serbatoi di neutralizzazione dà indicazione in sala controllo della corretta misura del pH effettuata dai pH-metri installati nei serbatoi.

#### 5.7.6.2 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVO

Prelievo di acqua industriale per le operazioni di pulizia periodica (lavaggio).

(Prelievo per l'intera pulizia dell'impianto W34 stimato pari a ca. il 20% in peso delle acque oleose prodotte dal lavaggio).

#### 5.7.6.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Le acque reflue trattate confluiscono nella rete fognaria aziendale, secondo le modalità meglio precisate nella nota del 23.06.06 trasmessa da Rosen alla Provincia di Livorno ad oggetto "variante in corso d'opera" [R10].

#### 5.7.6.4 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Per evitare sovrappressioni durante il riempimento dei serbatoi, essi risultano provvisti di valvola di sfiato in atmosfera. Da tale valvola si immette in atmosfera essenzialmente vapore acqueo. Gli operatori non hanno mai rilevato episodi di maleodoranze associati alla presenza di tali sfiati.

La presenza delle soffianti (con insufflazione di aria dal basso) garantisce inoltre una adeguata aerazione dei serbatoi onde prevenire il verificarsi di fenomeni di degradazione anaerobica dei reflui.

#### 5.7.6.5 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Acque oleose da pulizia dell'intero impianto W34, prelevate da autospurgo.

#### 5.7.6.6 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

L'impianto W34 produce emissioni sonore ogni volta che si attivano i sistemi di pompaggio dei flussi liquidi/fangosi trattati dall'impianto. L'impatto di tali emissioni si considera irrilevante.

## 5.8 AREA TRASFORMATORI ZONA CENTRALE CHP

### 5.8.1 GENERATORI ELETTRICI

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	GENERATORI ELETTRICI (ALTERNATORI)

#### 5.8.1.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

##### Descrizione generale degli alternatori

##### Statore

Lo statore è formato dal nucleo magnetico con l'avvolgimento inserito; il tutto viene montato nella carcassa dello statore; questa carcassa è realizzata in due parti imbullonate tra loro.

La carcassa è costituita da un involucro in lamiera di acciaio di spessore adeguato, diviso orizzontalmente in due parti.

Il nucleo è formato da settori di lamierini verniciati su entrambi i lati.

L'avvolgimento statore è un avvolgimento a doppio strato, formato da barre Roebel, del tipo a bobine embricate e passo raccorciato.

Il sistema di isolamento è ad impregnazione totale sottovuoto.

##### Rotore

Il corpo del rotore e la flangia di accoppiamento alla turbina sono ricavati da un unico lingotto fucinato in acciaio legato.

L'avvolgimento rotore è sistemato in cave con pareti parallele. Esso è formato da conduttori cavi di rame all'argento, in modo da migliorarne la resistenza meccanica ad alta temperatura. Carta poliammide e fibre di vetro impregnate di resina sono utilizzate per l'isolamento.

L'avvolgimento smorzatore è formato dalle biette conduttrici in collegamento con le cappe di blindaggio.

##### Cuscinetti

Per questa macchine si utilizzano cuscinetti a strisciamento. Per evitare correnti di albero, il cuscinetto lato opposto accoppiamento è isolato.

##### Sistemi di raffreddamento

I generatori sono provvisti di un sistema di autoventilazione. Il sistema di raffreddamento è formato da due circuiti simmetrici che corrispondono ai due ventilatori assiali alle estremità del rotore.

I due circuiti sono indipendenti dalla disposizione utilizzata per i refrigeranti.

Il sistema di raffreddamento è del tipo a circuito chiuso con refrigeranti aria-acqua.

<b>Dati alternatore turbina a vapore</b>	
Potenza nominale	103.000 KVA
Fattore di potenza nominale	0,8
Tensione nominale	15.000 V
Variazione di tensione	+ - 7,5%
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	3.965 A
Potenza massima al fattore di potenza nomin.	103.000 KVA
Numero di poli	2
Velocità nominale	3.000 rpm
Sovravelocità (test per 2 minuti)	3.600 rpm
Standard di riferimento	IEC
Classe di isolamento dell'avvolgimento statore/rotore	F
Sistema di eccitazione	statico
Grado di protezione secondo IEC 34.5	IP 54
Metodo di raffreddamento secondo IEC 34.6	
ICW37A81	
Organo motore	Turbina a vapore

<b>Dati alternatore turbina a gas</b>	
Potenza nominale	200.000 KVA
Fattore di potenza nominale	0,8
Tensione nominale	15.000 V
Variazione di tensione	+ - 7,5%
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	7.698 A
Potenza massima al fattore di potenza nomin.	215.000 KVA
Numero di poli	2
Velocità nominale	3.000 rpm
Sovravelocità (test per 2 minuti)	3.600 rpm
Standard di riferimento	IEC
Classe di isolamento dell'avvolgimento statore/rotore	F
Sistema di eccitazione	statico
Grado di protezione secondo IEC 34.5	IP 54
Metodo di raffreddamento secondo IEC 34.6	
ICW37A71	
Organo motore	Turbina a gas Ansaldo-Siemens V94.2

Per il montante vapore, l'eccitatrice è derivata direttamente dal sistema sbarre 15 kV in uscita dal generatore stesso, mentre per i montanti turbogas il sistema di eccitazione è alimentato separatamente dal sistema sbarre di distribuzione 6 kV.

L'avviamento del montante turbogas avviene alimentando dalla rete pubblica il sistema sbarre 6 kV e di conseguenza l'avviatore statico che utilizza l'alternatore stesso come motore di lancio.

Di seguito si riportano i dati (tratti dalla Dichiarazione IRE/LT [R14]) relativi all'energia elettrica prodotta dagli alternatori TG e TV.

<b>ANNO</b>		<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Energia elettrica lorda, misurata ai morsetti del generatore elettrico TG1	MWh	1.138.197	1.071.666	1.074.951
Energia elettrica lorda, misurata ai morsetti del generatore elettrico TG2	MWh	996.309	1.151.655	1.158.255
Energia elettrica lorda, misurata ai morsetti del generatore elettrico TV	MWh	471.856	483.519	454.205
Energia dei servizi ausiliari TG1	MWh	22.616	22.064	21.500
Energia dei servizi ausiliari TG2	MWh	18.770	20.411	20.456
Perdite da dichiarazione UTF	MWh	10.755	8.177	4.794
Ee Elettrica ricevuta (assorbita) da Dichiarazione UTF	MWh	-	228	483
Energia elettrica utile*	MWh	2.554.221	2.656.415	2.641.143

\* Dati nominali di impianto: 2.775.000 MWh

#### 5.8.1.2 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

### 5.8.2 TRASFORMATORI ZONA CENTRALE CHP

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	TRASFORMATORI ZONA CENTRALE CHP
3	VASCA RACCOLTA OLIO ED ACQUE METEORICHE

#### 5.8.2.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Nella tabella seguente si riportano le principali caratteristiche dei trasformatori presenti presso la zona centrale CHP ed utilizzati ai seguenti scopi:

- Trasformatori elettrici immediatamente a valle dei tre turbogeneratori TV, TG1, TG2: elevamento da media ad alta tensione, ossia da 15 kV a 132 kV
- Trasformatori per l'alimentazione dei servizi ausiliari di TG1 e TG2: abbassamento della media tensione, da 15 kV a 6 kV.

N°	Sigla	Matricola	Marca	Anno costruz.	Potenza (KVA)	Olio (Kg)
1	TR TV	111.153/0	ANSALDO COEMSA	1996	103.000	28.200
2	TR TG1	111.154/2	ANSALDO COEMSA	1996	200.000	36.700
3	TR AUS. TG1	LEL 59488	SIEMENS	1996	10.000/13.000	7.500
4	TR TG2	111.154/1	ANSALDO COEMSA	1996	200.000	36.700
5	TR AUS TG2	LEL 59489	SIEMENS	1996	10.000/13.000	7.500

#### 5.8.2.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Ciascun trasformatore è dotato di

- ⇒ dispositivi di allarme (gli allarmi vengono trasmessi in Sala Controllo al sistema DCS)
- ⇒ dispositivi di blocco (o contatti di sgancio), che mettono off-line l'apparecchiatura al presentarsi di situazioni di pericolo

Di seguito si riportano i parametri cui risultano collegati i suddetti dispositivi:

<b>ALLARMI - Parametri correlati</b>
Buchholz trasformatore
Temperatura avvolgimento AT
Temperatura olio
Livello di olio trasformatore
Livello di olio cassonetto cavi (corrisponde al conservatore AT)
Buchholz cassonetto cavi
<b>CONTATTI DI SGANCIO- Parametri correlati</b>
Buchholz trasformatore
Valvola di sovrappressione
Temperatura avvolgimento AT
Temperatura olio
Buchholz cassonetto cavi
Commutatore fuori tensione

Per quanto riguarda i possibili aspetti ambientali associati agli episodi di allarme e sgancio, si rimanda a quanto già discusso per i trasformatori ATR (vedi paragrafo 5.9.3).

Risultano inoltre installati i seguenti allarmi, che si manifestano in Sala Controllo alla pagina allarmi DCS con apposita stringa ("anomalia pompe vasca trafo"):



Rif. apparecchiatura	Descrizione allarme
VASCA DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE area trasformatori CHP	<p>Nel pozzetto in cui scarica la vasca sono installate n°2 pompe sommerse (di cui n°1 di riserva).</p> <p>Ciascuna pompa è collegata ad un galleggiante per la rilevazione del livello. Al raggiungimento di alto livello nel pozzetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>viene inviato un segnale di allarme in Sala Controllo</li> <li>si attiva la pompa.</li> </ul>

### 5.8.2.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Ogni trasformatore (TG1, TG2 e TV) è dotato di un proprio pozzetto per la raccolta delle acque meteoriche di dilavamento del macchinario e di eventuali sversamenti a terra di olio dielettrico.

I 3 pozzetti si collegano alla vasca interrata sifonata evidenziata nelle Figura 8 e Figura 9, estratte dalla planimetria generale della rete fognaria; il sifone scarica nel pozzetto adiacente alla vasca, dove sono installate n°2 pompe sommerse, che si attivano in automatico al raggiungimento di alto livello, scaricando nella rete acque meteoriche.

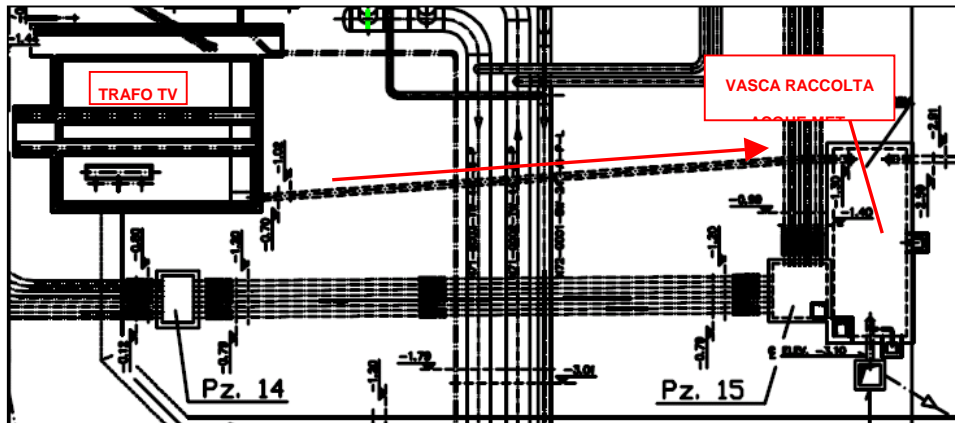


Figura 8

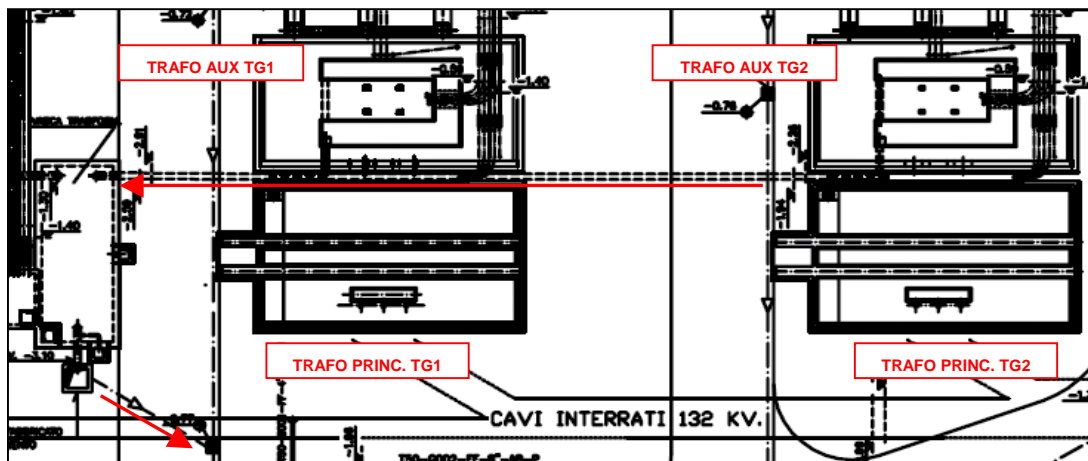


Figura 9

#### 5.8.2.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Eventuali oli usati possono prodursi nelle seguenti occasioni:

- in fase di campionamento dell'olio per sottoporlo alle analisi previste dal "piano di monitoraggio qualità dell'olio", in quanto risulta necessario effettuare uno spurgo del circuito dell'olio
- a seguito di interventi di manutenzione del trasformatore che rendano necessario uno svuotamento parziale e/o totale del circuito dell'olio. In tal caso l'olio rimosso viene stoccato provvisoriamente in apposite cisternette, per essere poi reimmesso nel trasformatore dopo trattamento (degassaggio, deumidificazione, etc) con specifica apparecchiatura.

L'olio usato deriva pertanto dai residui di olio drenati dalle apparecchiature (pompa, tubi) utilizzate per effettuare i travasi

- a seguito di eventuali sversamenti di olio nella vasca interrata di raccolta delle acque meteoriche (es. in caso di rottura catastrofica di un trasformatore), aspirati tramite apposita pompa e gestiti come rifiuto.

#### 5.8.2.5 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

La vasca di accumulo delle acque meteoriche di dilavamento dell'area trasformatori rappresenta un elemento sensibile rispetto al rischio di inquinamento del suolo. Il fatto che in condizioni normali tale vasca contenga solo acqua, e l'esecuzione periodica di ispezioni, fanno ritenere il suddetto rischio trascurabile.

#### 5.8.2.6 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Rumore associato al funzionamento del sistema di raffreddamento (ventilatori) del trasformatore.

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

#### 5.8.2.7 ASPETTI AMBIENTALE: SOSTANZE PERICOLOSE

##### PCB/PCT

Vedi paragrafo 5.9.3 per trasformatori ATR.

### 5.8.3 INTERRUTTORI TRASFORMATORI AREA CENTRALE CHP

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
/	INTERRUTTORI trasformatori area centrale chp

#### 5.8.3.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Tali interruttori differiscono da quelli installati presso la zona sottostazione elettrica (contenenti gas SF6 come fluido isolante), in quanto sono del tipo "ad ampolla a vuoto". Pertanto non si rilevano particolari problematiche di tipo ambientale associate a tali dispositivi.

## 5.9 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

La sottostazione elettrica rappresenta il nodo più importante attraverso il quale vengono realizzate le principali interconnessioni elettriche, quali:

- a) interconnessione tra centrale e rete nazionale, con consegna dell'energia elettrica da parte di Rosen ad ENEL in tre punti di consegna distinti, di cui due a 132 kV ed il terzo a 380 kV<sup>18</sup>;
- b) interconnessione della rete nazionale con lo stabilimento Solvay per la fornitura di energia elettrica in due punti distinti a 132 kV.

### 5.9.1 INTERRUTTORI

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	INTERRUTTORI

#### 5.9.1.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Negli interruttori il gas ad effetto serra esafluoruro di zolfo SF6 (contenuto all'interno dell'isolatore a dischi in porcellana) viene utilizzato in quanto capace di rompere eventuale archi elettrici che si dovessero formare tra parti a diversa tensione, mentre una modesta quantità di olio idraulico è utilizzato nel circuito di comando del pistone utilizzato per la chiusura/apertura dell'interruttore.

#### QUANTITA' DI GAS SF6

La quantità di SF6 contenuta negli interruttori risulta pari a:

Tipo di interruttore	Quantità SF6
Polo di interruttore a 132 Kv, (tipo A-SCE/L da 170 kV)	6 kg di SF6, a 6,2 bar e 22°C

Il numero complessivo di poli di interruttore presenti nella zona sottostazione elettrica è pari a:

n°7 stalli da n°3 poli a 132 kV (quantità totale gas SF6 = 7\*3\*6 = 126 kg)

#### QUANTITA' DI OLIO IDRAULICO

17 litri di olio contenuti nel circuito idraulico comune a n°3 poli di interruttori a 132 kV.

#### 5.9.1.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

##### 5.9.1.2.1 ALLARMI, REGOLAZIONI

- Ogni interruttore è dotato di manometro, con indicazione visiva della pressione del gas SF6. Allo strumento è collegato il sistema di controllo che attiva contemporaneamente un allarme locale nell'edificio protezioni ausiliarie presso la sottostazione, nonché un allarme di tipo cumulativo in Sala Controllo al sistema DCS, quando la pressione del gas scende alla soglia di allarme.
- Risulta inoltre presente un dispositivo di allarme per bassa pressione olio.

Al raggiungimento della pressione di blocco per l'SF6 o della bassa pressione olio si ha il blocco (ovvero l'apertura) dell'interruttore.

#### 5.9.1.3 ASPETTI AMBIENTALE: SUOLO

Nell'interruttore sono presenti n°2 circuiti dell'olio:

- un circuito oleodinamico primario, utilizzato per la chiusura/apertura dell'interruttore, in cui l'olio si trova ad una pressione di 350 bar.
- un circuito secondario in cui l'olio si trova a P atmosferica.

Eventuali perdite di olio verrebbero raccolte prima nell'armadietto alla base dell'interruttore, e quindi a terra ai piedi dello stesso (zona non impermeabilizzata). Tali perdite sarebbero comunque rilevate tempestivamente al loro manifestarsi, tramite l'allarme di "bassa pressione olio", in modo da predisporre l'intervento di risoluzione, minimizzando le eventuali conseguenze ambientali.

<sup>18</sup> La consegna dell'energia elettrica a 380 kV avviene tramite la Sottostazione Elettrica adiacente della Società Roselectra SpA.

5.9.1.4 ASPETTI AMBIENTALE: SOSTANZE PERICOLOSE (PER L'ATMOSFERA)

GAS AD EFFETTO SERRA

L'eventuale diminuzione della pressione del gas SF6 (sino al raggiungimento della soglia di allarme), potrebbe essere correlata a fughe di gas/problematiche di tenuta nel circuito.

5.9.2 TRASFORMATORI AMPEROMETRICI "TA"

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	TRASFORMATORI AMPEROMETRICI "TA"

5.9.2.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Nei trasformatori amperometrici il gas SF6 è utilizzato per l'isolamento interno di alta tensione.

QUANTITA' DI GAS SF6

La quantità di SF6 contenuta nei trasformatori risulta pari a:

Tipo di trasformatore	Quantità SF6
TA da 132 kV (TG 145 ABB ADDA)	6 kg
TA da 380 kV (TG 420 ABB ADDA)	35 kg

Il numero complessivo di trasformatori TA presenti nella zona sottostazione elettrica è pari a:

**n°7 stalli da n°3 trasformatori a 132 kV (quantità totale gas SF6 = 7\*3\*6 = 126 kg)**

**n°1 stallo da n°3 trasformatore a 380 kV (quantità totale gas SF6 = 3\*35 = 105 kg)**

5.9.2.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Il livello di isolamento interno viene controllato in continuità a distanza mediante un manometro a contatti, dotato di una soglia di allarme e di blocco per minima pressione e di una soglia di blocco per massima pressione gas SF6.

Al raggiungimento della pressione di blocco si ha l'apertura dell'interruttore collegato al TA.

5.9.2.3 ASPETTI AMBIENTALE: SOSTANZE PERICOLOSE (PER L'ATMOSFERA)

GAS AD EFFETTO SERRA

L'eventuale diminuzione della pressione del gas SF6 (sino al raggiungimento della soglia di allarme), potrebbe essere correlata a fughe di gas/problematiche di tenuta nel circuito.

5.9.3 ZONA TRASFORMATORI MONOFASE ATR - VASCA RACCOLTA OLIO E ACQUE METEORICHE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
3	ZONA TRASFORMATORI MONOFASE ATR (AUTOTRASFORMATORI)
4	VASCA RACCOLTA OLIO E ACQUE METEORICHE

5.9.3.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Di seguito si riportano le principali caratteristiche dei trasformatori utilizzati presso la zona sottostazione elettrica per elevare l'alta tensione da 132 kV a 380 kV, ai fini del collegamento con la rete nazionale di trasmissione.

N°	Siglia	Matricola	Marca	Anno costruz.	Potenza (KVA)	Olio (Kg)
1	AUTOTR. FASE R	111.155/1	ANSALDO COEMSA	1996	108.330/153.330	42.000
2	AUTOTR. FASE R (riserva)	111.155/2	ANSALDO COEMSA	1996	108.330/153.330	42.000
3	AUTOTR. FASE T	111.155/3	ANSALDO COEMSA	1996	108.330/153.330	42.000
4	AUTOTR. FASE S	111.155/4	ANSALDO COEMSA	1996	108.330/153.330	42.000

### 5.9.3.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Ciascun trasformatore ATR è dotato di

- ⇒ dispositivi di allarme, che si manifestano con segnali visivi al quadro locale nell'edificio protezioni ausiliarie presso la sottostazione, nonché in Sala Controllo al sistema DCS
- ⇒ dispositivi di blocco (o contatti di sgancio), che mettono off-line l'apparecchiatura al presentarsi di situazioni di pericolo.

Di seguito si riportano i parametri cui risultano collegati i suddetti dispositivi:

<b>ALLARMI - Parametri correlati</b>
Buchholz trasformatore
Temperatura avvolgimento AT
Temperatura olio
Livello di olio trasformatore
Livello di olio cassonetto cavi ( <i>corrisponde al conservatore AT</i> )
Buchholz cassonetto cavi
<b>CONTATTI DI SGANCIO - Parametri correlati</b>
Buchholz trasformatore
Valvola di sovrappressione
Temperatura avvolgimento AT
Temperatura olio
Buchholz cassonetto cavi
Commutatore fuori tensione

Oltre ai suddette allarmi, i dispositivi di misura dell'idrogeno on-line installati sui trasformatori fasi R ed S trasmettono un segnale di allarme in Sala Controllo alla pagina DCS, al raggiungimento del valore soglia.

In senso lato gran parte degli episodi di allarme e sgancio, nonché le anomalie relative ai corrispondenti dispositivi di misura e controllo, possono essere considerati significativi anche in termini di gestione ambientale, alla luce di considerazioni quali ad esempio le seguenti:

- la formazione di gas nell'olio (evidenziata dal relè Buchholz) potrebbe comportare problematiche quali una minore capacità di isolamento elettrico (con conseguenti perdite in termini energetici), o il rischio di esplosione del trasformatore, in relazione al tipo di gas
- una formazione repentina di sostanze gassose potrebbe generare una sovrappressione maggiore di quella sostenibile dalla valvola di sicurezza, con il rischio di esplosione del trasformatore
- l'innalzamento di temperatura nell'olio dielettrico potrebbe favorire processi di degradazione termica dello stesso, fino al rischio di incendio.

L'allarme che risulta invece correlato in modo diretto anche a problematiche di tipo ambientale è quello relativo al livello dell'olio nel trasformatore, col limite che quest'ultimo potrebbe diminuire solo a seguito di rilevanti perdite, mentre piccoli sversamenti a terra non ne comporterebbero variazioni apprezzabili. Per raccogliere eventuali perdite risulta comunque presente un apposito sistema di raccolta, descritto nei paragrafi che seguono.

Risultano inoltre installati i seguenti allarmi, che vengono visualizzati in Sala Controllo, alla pagina allarmi del sistema DCS:

Descrizione allarme	Rif. apparecchiatura
1. Allarme per alto livello pozzo (Al raggiungimento dell'alto livello si attivano le pompe di svuotamento dello stesso).	<u>POZZO ESTERNO</u> alla recinzione della sottostazione elettrica, che riceve tutte le acque meteoriche dell'area
2. Scatto termico pompe sommerse (o alto assorbimento)	

#### 5.9.3.3 ANOMALIE/INCIDENTI INERENTI L'ELEMENTO/FASE DEL PROCESSO

- A partire dall'anno di operatività dell'impianto, i tecnici dell'azienda riferiscono solo un episodio di sgancio dovuto al relè Buchholz, causato da un difetto costruttivo presente all'origine nel trasformatore.
- Nell'anno 2002 sono state rilevate diverse anomalie nel trasformatore ATR-R che hanno reso necessario l'invio dell'apparecchiatura al costruttore per la riparazione; preliminarmente è stato totalmente rimosso l'olio dielettrico. Quando il trasformatore è stato riconsegnato a Rosen, è stato effettuato il riempimento con l'olio sottovuoto ed il relativo trattamento.

#### 5.9.3.4 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (rilascio)

Consegna di energia elettrica a 380 kV da parte di Rosen ad ENEL-GRTN.

#### 5.9.3.5 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Ogni trasformatore è dotato di un proprio pozzetto per la raccolta delle acque meteoriche di dilavamento del macchinario e di eventuali sversamenti a terra di olio dielettrico.

I 4 pozzetti, a quote di elevazione sul terreno progressivamente decrescenti, sono collegati ad un unico skimmer in cemento per la separazione olio/acqua (volume pari a ca. 63 m<sup>3</sup>), comunicante tramite sifone con la rete delle acque meteoriche.

Quando lo skimmer si riempie di acqua ed olio, per differenza di peso specifico l'acqua tracima nelle fogne pluviali mentre l'olio resta nello skimmer, a condizione che il livello dell'acqua superi l'altezza del sifone.

Le acque meteoriche delle zone di sottostazione di competenza Rosen e Solvay vengono convogliate nel pozzo fuori dalla recinzione che viene vuotato per alto livello mediante pompe che inviano l'acqua al Fosso della Fonte Acquaiola, parallelo al Fiume Fine.

#### 5.9.3.6 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

Eventuali oli usati possono prodursi nelle seguenti occasioni:

- in fase di campionamento dell'olio per sottoporlo alle analisi previste dal "piano di monitoraggio qualità dell'olio", in quanto risulta necessario effettuare uno spurgo del circuito dell'olio
- a seguito di interventi di manutenzione del trasformatore che rendano necessario uno svuotamento parziale e/o totale del circuito dell'olio. In tal caso l'olio rimosso viene stoccato provvisoriamente in apposite cisternette, per essere poi reimpresso nel trasformatore dopo trattamento (degassaggio, deumidificazione, etc) con specifica apparecchiatura.

L'olio usato deriva pertanto dai residui di olio drenati dalle apparecchiature (pompa, tubi) utilizzate per effettuare i travasi.

- a seguito di eventuali sversamenti di olio nella vasca interrata di raccolta delle acque meteoriche (es. in caso di rottura catastrofica di un trasformatore), aspirati tramite apposita pompa e gestiti come rifiuto.

#### 5.9.3.7 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

La vasca interrata di accumulo di eventuali perdite rappresenta un elemento sensibile rispetto al rischio di inquinamento del suolo. Il fatto che in condizioni normali tale vasca contenga solo acqua, e l'esecuzione periodica di ispezioni, fanno ritenere il suddetto rischio trascurabile.

#### 5.9.3.8 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Rumore associato al funzionamento del sistema di raffreddamento (ventilatori) del trasformatore.

Per la valutazione delle emissioni sonore derivanti dall'attività produttiva si rimanda alla "Relazione tecnica – Identificazione e quantificazione dell'impatto acustico - rev.0" [R4].

#### 5.9.3.9 ASPETTI AMBIENTALE: SOSTANZE PERICOLOSE

##### PCB/PCT

In riferimento alla normativa inerente i PCB/PCT si rileva che le n° 9 apparecchiature (n°4 autotrasformatori ATR e n°5 trasformatori di distribuzione situati presso l'area CHP) contenenti olio diatermico sono state sottoposte ad analisi in data 10/05/00 [R11], rilevando una concentrazione di PCB/PCT minore di 10 mg/kg, ovvero inferiore alla soglia limite di 50 mg/kg, oltre la quale si considerano contaminate da PCB/PCT.

5.9.4 LOCALE ACCUMULATORI ELETTRICI EDIFICIO SERVIZI AUSILIARI SOTTOSTAZIONE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
5	LOCALE ACCUMULATORI ELETTRICI EDIFICIO SERVIZI AUSILIARI SOTTOSTAZIONE

5.9.4.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE DEL PROCESSO

La Sala Batterie (dove è presente una batteria di accumulatori da n°106 elementi) garantisce in caso di emergenza l'alimentazione elettrica per il funzionamento degli ausiliari elettrici asserviti ai circuiti di comando a bassa tensione.

5.9.4.2 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVI

Consumo di acqua distillata per rabboccare gli elementi, in modo da garantire la corretta densità salina.

5.9.4.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

In caso di sversamento accidentale a terra del liquido delle batterie, esso verrebbe raccolto nel pozzetto al centro della pavimentazione del locale, collegato alla fognatura comunale civile.

L'attività di ispezione periodica della Sala Batterie, prevedendo il controllo visivo di integrità delle celle, consente di individuare preventivamente eventuali danneggiamenti delle stesse ed intervenire prima che diano luogo a perdite/sversamenti.

5.9.4.4 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Allo scopo di evitare la formazione di miscela esplosiva ed evacuare i fumi corrosivi sono presenti nel locale due estrattori (uno in funzionamento e l'altro di riserva). L'emissione generata dall'estrattore si considera poco significativa.

## 5.10 SOTTOSTAZIONE GASOLIO

### 5.10.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO

La sottostazione gasolio: è l'area in cui avvengono tutte le operazioni inerenti lo stoccaggio del gasolio ed è costituita da

- la zona di stoccaggio e la baia di scarico delle autocisterne (comprende le tubazioni dalle rampe di scarico per gli automezzi al serbatoio interrato AD001, il serbatoio interrato AD001, il sistema di drenaggio e di raccolta delle perdite con lo skimmer, il serbatoio di stoccaggio AD002)
- una stazione di pompaggio alimenta una tubazione della lunghezza di circa 1000 m in parte su pista ed in parte interrata
- serbatoio di accumulo AD003 situato in centrale.

Il quantitativo massimo di gasolio trattato è 1980 t.

### 5.10.2 SERBATOIO AD 001

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	SERBATOIO AD 001 (ZONA BAI A DI SCARICO AUTOMEZZI)

#### 5.10.2.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Nella Tabella 15 sono riportate le caratteristiche del serbatoio [R12].

Tabella 15	Dati di progetto serbatoio AD001	
Dimensioni	Diametro: 3500 mm	Lunghezza: 15988 mm
Disposizione	Orizzontale	
Capacità totale	146 m <sup>3</sup>	
Capacità a livello normale	120 m <sup>3</sup>	
Pressione	Esercizio: atmosferica	Progetto: atmosferica
Pressione prova pneumatica	Mantello interno: 0,6 kg/cm <sup>2</sup>	Camicia: 0,5 kg/cm <sup>2</sup>
Peso a vuoto	23681 Kg	
Materiale strutturale	Acciaio al carbonio	
Data installazione	1997	
Sistema di contenimento perdite	A doppia parete con fluido in pressione nell'intercapedine	
Protezione catodica	Su serbatoio e tubazioni	

Il serbatoio è alimentato per gravità dagli automezzi dei fornitori, e da qui, mediante le pompe di trasferimento CB005 A/B, il gasolio è inviato nel serbatoio AD002.

#### 5.10.2.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

##### 5.10.2.2.1 REGOLAZIONI E ALLARMI

Sul serbatoio AD001 è installato un misuratore di livello locale.

Al raggiungimento del livello minimo (livellostato LSSL6001) la pompa di caricamento gasolio (CB005 A/B) in servizio viene arrestata automaticamente.

Al raggiungimento del livello "altissimo" (livellostato LSHH6007) si attiva l'allarme in Sala Controllo.

#### 5.10.2.3 ASPETTO AMBIENTALE: PRELIEVO

In caso di marcia a gasolio delle TG, o di utilizzo del generatore diesel di emergenza, si ha un consumo di combustibile fossile.

Tale aspetto si considera non significativo, in quanto:

- a partire dall'anno di operatività dell'impianto (1997) non si è mai verificata una situazione di emergenza che richiedesse la marcia delle TG a gasolio
- il consumo di gasolio per la verifica periodica del generato di diesel di emergenza è trascurabile (vedi paragrafo 5.11.8.1).



**5.10.2.4 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI**

Qualora si verificassero eventuali episodi di sversamento a terra di gasolio durante le operazioni di carico del serbatoio (es. perdita da flange di collegamento ad autobotti), le perdite si riverserebbero sul piazzale della baia di scarico e da qui nella vasca skimmer, valvolata, dell'area.

Le caratteristiche del sistema di separazione acqua-olio (vasca skimmer) sono di seguito riportate:

- ⇒ vasca in cemento armato, divisa in 5 compartimenti, che consente di recuperare il gasolio eventualmente fuoriuscito fino ad una quantità massima pari a circa 70 t.
- ⇒ la vasca è alimentata da tutti i drenaggi della baia di scarico – comprese le acque meteoriche – prima di essere spurgati nel Fosso Lupaio.
- ⇒ lo spurgo dello skimmer, verso il Fosso Lupaio, è mantenuto sempre chiuso da una valvola DN10", lucchettata e manovrabile dal piano del piazzale.

Infine, onde evitare che in caso di fuoriuscita di gasolio nel Fosso Lupaio, il prodotto raggiunga il mare, sono state installate pannes galleggianti nel tratto in cemento armato subito prima della confluenza Fosso Lupaio – Fosso Nuovo. Le barriere galleggianti sono ancorate alle pareti in cemento del canale con cavi e guide di scorrimento in acciaio inox; queste ultime necessarie per consentire alle barriere di seguire le differenze di livello dell'acqua molto variabile in base alle precipitazioni atmosferiche. Tali barriere sono sottoposte a verifica mensile.

**5.10.2.5 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA**

Il serbatoio AD001 è dotato di n°2 sfiati liberi laterali dotati di rete rompifiamma. Tali sfiati comportano emissioni in atmosfera di vapori di gasolio, durante le operazioni di carico del serbatoio stesso.

L'emissione si considera poco significativa, data l'assenza di dette operazioni, ed in quanto rientrante nel punto 23 All.1 D.P.R. 25.07.91 e smi.

**5.10.2.6 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI**

L'unica tipologia di rifiuti individuabile in relazione alle presenza degli stoccaggi di gasolio presso ROSEN Rosignano Energia SpA è costituita da acque oleose separate dagli skimmer. Le attività di ispezione periodica effettuate sul "sistema di stoccaggio gasolio" al fine di individuare eventuali perdite, ed il fatto che il combustibile viene movimentato per poche ore all'anno, fanno sì che tale tipologia di rifiuti non venga prodotta.

**5.10.2.7 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO**

Il serbatoio AD001 è stato denunciato ad Arpat - Dip.to di Livorno ai sensi del DM 26.05.99 n°246 "Regolamento recante norme concernenti i requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoio interrati".

Il serbatoio risulta dotato di verniciatura della parete esterna, protezione catodica e di doppia parete per il contenimento delle perdite, con azoto in pressione nell'intercapedine.

Ogni 6 mesi vengono effettuate prove di tenuta idraulica dell'intercapedine.

**5.10.3 FILTRAZIONE (FILTRI A CARTUCCIA METALLICA)**

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	FILTRAZIONE (filtri a cartuccia metallica)

A monte delle pompe di trasferimento gasolio dal serbatoio AD001 al serbatoio AD002, il gasolio viene filtrato mediante filtri a cartuccia metallica.

**5.10.3.1 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI**

In condizioni normali non sono previste operazioni sui filtri da cui derivi la produzione di un rifiuto.

Un impatto in termini di rifiuti si può presentare solo in situazioni straordinarie, qualora si renda necessario effettuare operazioni quali le seguenti:

TIPO DI OPERAZIONE	TIPO DI RIFIUTO
Pulizia filtri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residui di gasolio</li> <li>• Stracci contaminati da gasolio</li> </ul>
Sostituzione filtri (qualora danneggiati)	Filtri in cartuccia metallica

#### 5.10.4 SERBATOIO AD002

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
3	SERBATOIO AD002

##### 5.10.4.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il serbatoio fuori terra AD002, a pressione atmosferica (deposito costiero di proprietà Solvay, autorizzato con Decreto MICA n°13398 del 20.12.84), presenta le seguenti caratteristiche:

Dimensioni	D=20 m H= 15 m, per un <b>volume totale pari a 4.713 m<sup>3</sup></b>
Materiale	Tutte le virole del fasciame esterno (tranne la virola terminale): A 283 Grado C, Virola terminale (ad L) alla base del tetto: Fe370 Gr.B <b>Colore parete: grigio</b>
Sfiati	Serbatoio a tetto fisso conico con <b>sfiatatoio centrale libero</b>

Il serbatoio è stato predisposto per la capacità massima di 2042 m<sup>3</sup> (pari a 1720 t circa di gasolio, considerando un peso specifico di 845 kg/mc), per un'altezza di 6,5 m rilevata dal fondo del serbatoio. Infatti le pompe di caricamento del serbatoio si interrompono automaticamente al raggiungimento di tale livello.

Esso risulta dotato di:

- n°1 bacino di contenimento per piccole perdite di gasolio della capacità di circa 130 t (si tratta di una cunetta circonferenziale, costituita da un piccolo bacino in calcestruzzo, limitato da un muro concentrico al serbatoio stesso. Tale bacino è dotato di un dispositivo di misura ed allarme di livello. Gli sversamenti dal serbatoio AD002 confluiscono in uno skimmer, valvolato, la cui gestione è di competenza Solvay)
- n°1 bacino di contenimento per rilasci di gasolio della capacità di circa 3630 t, realizzato con muro perimetrale in cemento armato e con fondo in pietrisco di calcare costipato di piccola pezzatura.

##### 5.10.4.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Il serbatoio è dotato di un doppio sistema di controllo di livello che interviene bloccando le pompe di carico del serbatoio, in modo da assicurare un quantitativo massimo di gasolio pari a 1980 t.

Il livello LI6009 del serbatoio AD002 è misurato e trasmesso in Sala Controllo. Viene rilevato ad ogni inizio turno e la misura è scritta sul "Rapporto di turno" (o "Brogliaccio sala controllo").

Sono presenti dispositivi di allarme per tre livelli, ovvero: "alto" (LAH - 6009), "basso" (LAL - 6009) e "bassissimo" (LALL - 6009), che si attivano in Sala Controllo.

Al raggiungimento del livello "bassissimo" è arrestata automaticamente la pompa di trasferimento a centrale (CB006 A/B) in servizio, e si attiva l'allarme bassissimo livello (LALL6009) in Sala Controllo. (Infatti il livello di gasolio viene mantenuto superiore a H = 2,9 mt. dal fondo del bacino di contenimento, come misura preventiva per evitare il galleggiamento del serbatoio in caso di alluvioni).

Il livello corrispondente alla capacità massima del serbatoio (evidenziato dal livello visivo esterno LSHH6008) non può essere superato perché la pompa di caricamento gasolio (CB005 A/B) in servizio viene fermata automaticamente per azione del sistema di arresto collegato alla stadia di detto livello (contemporaneamente si attiva localmente una sirena ed un lampeggiatore ottico (allarme LAHH 6008)).

Il serbatoio risulta infine dotato di un troppo pieno, installato nella sezione superiore della parte cilindrica. La tubazione di troppo pieno scarica nel serbatoio AD001.

##### 5.10.4.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Le acque di dilavamento meteorico ed eventuali piccole perdite dal serbatoio AD002 confluiscono al Fosso Lupaio, dopo trattamento in vasca di separazione acqua/olio (skimmer), la cui gestione è di competenza Solvay.

Infine, onde evitare che in caso di fuoriuscita di gasolio nel Fosso Lupaio, il prodotto raggiunga il mare, sono state installate pannes galleggianti nel tratto in cemento armato subito prima della confluenza Fosso Lupaio – Fosso Nuovo. Le barriere galleggianti sono ancorate alle pareti in cemento del canale con cavi e guide di scorrimento in acciaio inox; queste ultime necessarie per consentire alle barriere di seguire le differenze di livello dell'acqua molto variabile in base alle precipitazioni atmosferiche. Tali barriere sono sottoposte a verifica mensile.

#### 5.10.4.4 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Il serbatoio AD002 è dotato di sfiatatoio centrale libero, il quale comporta emissioni in atmosfera di vapori di gasolio, durante le operazioni di carico del serbatoio stesso. L'emissione si considera poco significativa, data l'assenza di dette operazioni, ed in quanto rientrante nel punto 23 All.1 D.P.R. 25.07.91 e smi.

#### 5.10.4.5 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

L'unica tipologia di rifiuti individuabile in relazione alle presenza degli stoccaggi di gasolio presso ROSEN Rosignano Energia SpA è costituita da acque oleose separate dagli skimmer. Le attività di ispezione periodica effettuate sul "sistema di stoccaggio gasolio" al fine di individuare eventuali perdite, ed il fatto che il combustibile viene movimentato per poche ore all'anno, fanno sì che tale tipologia di rifiuti non venga prodotta.

#### 5.10.4.6 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

Per quanto riguarda il serbatoio di stoccaggio del gasolio AD002, oltre al 1° bacino di contenimento costituito dalla cunetta circonferenziale, è presente un bacino di contenimento per rilasci di gasolio fino a 3630 t. Esso è rappresentato nelle figure di seguito riportate.

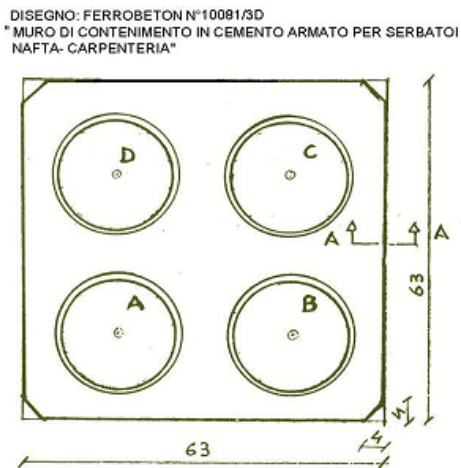


Figura 10

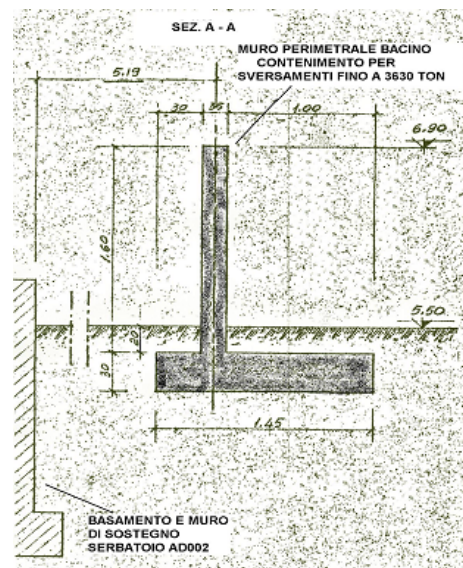


Figura 11

Il fondo del bacino è in pietrisco di calcare costipato di piccola pezzatura. Questo materiale ha una permeabilità non trascurabile.

In particolare dalle indagini geognostiche effettuate dalla Società "Geotecna" nel 1964 è emersa la seguente conformazione del terreno nella zona del serbatoio di stoccaggio AD002 (valori riferiti a n°3 sondaggi):

Spessore strato (m)	Descrizione	Permeabilità, K (cm/s)
3,5 - 5	Strato superficiale costituito da un riporto di calcare di piccola pezzatura costipato (materiale friabile con parte fine non trascurabile)	$1 * 10 \exp(-5) \div 1 * 10 \exp(-3)$ (valore stimato)
23,3 - 24,8 - 16	Limi argillosi plastici; argilla plastica scarsamente consistente, argilla debolmente limosa	Valore medio per i tre sondaggi $6 * 10 \exp(-9)$ Ciò indica un terreno praticamente impermeabile.

In base a tale importante differenza di permeabilità si deduce che, in caso di sversamento di liquido, è probabile che quasi tutta la portata, giunta alla superficie di separazione tra i due strati, si sposterà orizzontalmente seguendo le vie di minore resistenza, di difficile individuazione. Ciò è quello che emerge dallo "Studio di rischio per il Sistema gasolio" [R13], al quale si rimanda per maggiori approfondimenti.

#### 5.10.5 FILTRAZIONE (filtri a cartuccia metallica)

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
4	FILTRAZIONE (filtri a cartuccia metallica)

##### 5.10.5.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE DEL PROCESSO

A monte delle pompe di rilancio gasolio in zona centrale CHP, il gasolio viene filtrato mediante filtri a cartuccia metallica (TAG: DH 503 e 504), dotati di pressostato differenziale, collegato ad un allarme di massima in Sala Controllo.

SISTEMA	TAG	DESCRIZIONE COMPONENTE
F83	PDSH6061	INTASAMENTO FILTRO GASOLIO ASPIRAZIONE POMPA CB006B
F83	PDSH6062	INTASAMENTO FILTRO GASOLIO ASPIRAZIONE POMPA CB006A

##### 5.10.5.2 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

In condizioni normali non sono previste operazioni sui filtri da cui derivi la produzione di un rifiuto.

Un impatto in termini di rifiuti si può presentare solo in situazioni straordinarie, qualora si renda necessario effettuare operazioni quali le seguenti:

TIPO DI OPERAZIONE	TIPO DI RIFIUTO
Pulizia filtri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residui di gasolio</li> <li>• Stracci contaminati da gasolio</li> </ul>
Sostituzione filtri (qualora danneggiati)	Filtri in cartuccia metallica

## 5.11 DA SERBATOIO RICIRCOLO GASOLIO A TG

### 5.11.1 FILTRAZIONE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	FILTRAZIONE (filtri a cartuccia metallici)

#### 5.11.1.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Prima dello stoccaggio nel serbatoio di riciclo AD003, il gasolio viene filtrato mediante filtri a cartuccia metallica (TAG: IL500).

Questi ultimi risultano posizionati entro un bacino di contenimento (bacino esterno), che circonda perimetralmente tutta l'area interessata dai seguenti dispositivi:

- serbatoio AD003, dotato di bacino di contenimento dedicato (con capacità pari a 1/3 di quella del serbatoio)
- scambiatore a fascio tubiero (TAG: BA010), descritto al paragrafo 5.11.3
- pompe di spinta gasolio ai TG1/TG2 (CB007 A/B/C/D).

#### 5.11.1.2 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

In condizioni normali non sono previste operazioni sui filtri da cui possano generarsi scarichi.

Eventuali sversamenti accidentali di gasolio (es. per perdite/rotture da flange, tubazioni, etc.), nonché le acque meteoriche di dilavamento dell'area, si raccolgono entro il bacino di contenimento esterno suddetto, e da qui alla rete acque oleose.

#### 5.11.1.3 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

In condizioni normali non sono previste operazioni sui filtri da cui derivi la produzione di un rifiuto.

Un impatto in termini di rifiuti si può presentare solo in situazioni straordinarie, qualora si renda necessario effettuare operazioni quali le seguenti:

TIPO DI OPERAZIONE	TIPO DI RIFIUTO
Pulizia filtri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residui di gasolio</li> <li>• Stracci contaminati da gasolio</li> </ul>
Sostituzione filtri (qualora danneggiati)	Filtri in cartuccia metallica

#### 5.11.1.4 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

Eventuali sversamenti accidentali di gasolio (es. per perdite/rotture da flange, tubazioni, etc.) potrebbero interessare il terreno non impermeabilizzato circostante il bacino di contenimento esterno, qualora quest'ultimo non fosse sufficiente a contenere/intercettare la fuoriuscita di gasolio.

Tale rischio diventa significativo solo in caso di marcia a gasolio delle TG. Attualmente infatti le linee comprese tra il serbatoio AD003 e l'ingresso in Sala Macchine TG risultano vuote e flussate con azoto.

### 5.11.2 SERBATOIO AD 003

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
2	SERBATOIO AD 003

#### 5.11.2.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il serbatoio fuori terra AD003, a pressione atmosferica, presenta le seguenti caratteristiche:

Tabella 16	Caratteristiche del SERBATOIO PER LO STOCCAGGIO GIORNALIERO DEL GASOLIO AD003
Materiale	Mantello/Fondo/Tetto: Fe 360 Grado B
Capacità	Capacità massima: 56 m <sup>3</sup> circa (corrispondenti a 48 t di gasolio) Capacità minima: 20 t circa, corrispondente al livello più alto di 1 m circa della generatrice superiore del collettore d'aspirazione delle pompe.
Bacino di contenimento	In cemento - Capacità pari a 1/3 di quella del serbatoio.
Materiale	Mantello/Fondo/Tetto: Fe 360 Grado B
Verniciatura	<p><u>Ciclo di verniciatura esterna:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sabbiatura SA 2 ½</li> <li>- mano di fondo (con zincante inorganico a contenuto in Zn metallico non inferiore a 90% sul pigmento (75 µm TIPO CZ 11)</li> <li>- mano intermedia con epossi vinilico (120 µm TIPO CZ 188HB)</li> <li>- mano a finire con poliuretano acrilico alifatico <b>colore grigio alluminio</b> RAL 9007 (40 µm TIPO CZ 134)</li> </ul> <p><u>Ciclo di verniciatura interna:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sabbiatura SA 2 ½ (SSPC SP 10 metallo quasi bianco)</li> <li>- mano di fondo epossicatrame (non tossico) (200 µm TIPO APSA CO AJ 702)</li> <li>- mano a finire epossicatrame (non tossico) (200 µm TIPO APSA CO AJ 702)</li> </ul>
Sfiati	Serbatoio a tetto fisso conico con valvola di sfiato centrale a sfogatoio libero, dotata di <b>"flame arrestor"</b> tipo "Lupi" mod.119, con diametro nominale 4 ".

#### 5.11.2.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Il livello del serbatoio di ricircolo AD003 viene mantenuto ad un livello prefissato dal regolatore di livello LT6020, che agisce sulla valvola di regolazione LV6020, installata presso il serbatoio stesso.

Se la regolazione chiede una bassa portata, il dispositivo di controllo di minima portata installato sul premente della pompa di trasferimento a centrale (CB006 A/B) fa sì che parte della portata sia riciclata nel serbatoio AD002.

Il livello LI6020 del serbatoio AD003 è misurato e trasmesso in Sala Controllo. Viene rilevato ad ogni inizio turno e la misura è scritta sul "Rapporto di turno" (o "Brogliaccio sala controllo").

Gli allarmi corrispondenti "alto" (LAH 6020), "basso" (LAL 6020), "bassissimo" (LALL 6020) sono attivati in Sala Controllo.

Al raggiungimento del livello "bassissimo" sono arrestate automaticamente le pompe in servizio di alimentazione dei due Turbogas.

Questo livello è controllato da una regolazione che, in base all'informazione del trasmettitore LI6020 agisce sulla valvola di regolazione LV6020 installata sulla tubazione ingresso. Il valore dell'apertura di questa valvola ZT6020 è indicato su un video in Sala Controllo, con i valori del livello e della portata.

#### 5.11.2.3 ANOMALIE/INCIDENTI INERENTI L'ELEMENTO/FASE DEL PROCESSO

##### 5.11.2.3.1 EPISODI RILEVATI

Nelle prove di flusso del 1997, durante l'alimentazione dello skid TG1 è avvenuta la rottura di una guarnizione di un accoppiamento flagiato sulla linea di ritorno del gasolio dallo skid TG1, provocando uno spandimento di circa 500 litri di gasolio, nella zona del bacino di contenimento esterno. La rottura della guarnizione era probabilmente dovuta ad un posizionamento errato durante il montaggio. La perdita venne subito contenuta, utilizzando un contenitore di raccolta ed una pompa portatile per il trasferimento del prodotto in una cisternetta da 1000 litri; contemporaneamente vennero bloccate le pompe di trasferimento acque reflue (P103 A-B) all'impianto W34, in modo da contenere il gasolio entro la vasca di accumulo.

A seguito dell'incidente nel luglio 1999 furono installate valvole di sicurezza su linee di ritorno skid TG.

#### 5.11.2.4 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

In condizioni normali non sono previste operazioni da cui possano generarsi scarichi.

Eventuali sversamenti accidentali di gasolio (es. per perdite/rotture da flange, tubazioni, etc.), nonchè le acque meteoriche di dilavamento del serbatoio, si raccolgono entro il bacino di contenimento del serbatoio stesso, collegato alla rete acque oleose tramite pozzetto dotato di valvola di isolamento.

#### 5.11.2.5 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Il serbatoio AD003 è dotato di valvola di sfiato centrale a sfogatoio libero, munita di “**flame arrestor**”\* tipo “Lupi” , la quale comporta emissioni in atmosfera di vapori di gasolio, durante le operazioni di trasferimento del gasolio dal serbatoio AD002 al serbatoio AD003.

L'emissione si considera poco significativa, data l'assenza di dette operazioni, ed in quanto rientrante nel punto 23 All.1 D.P.R. 25.07.91 e smi.

#### 5.11.2.6 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

Eventuali sversamenti accidentali di gasolio (es. per perdite/rotture da flange, tubazioni, etc.) non recapitati nel bacino di contenimento proprio del serbatoio AD003, potrebbero interessare il bacino di contenimento esterno, e da qui, data la modesta altezza del cordolo del bacino stesso, il terreno non impermeabilizzato circostante.

Tale rischio diventa significativo solo in caso di marcia a gasolio delle TG. Attualmente infatti le linee comprese tra il serbatoio AD003 e l'ingresso in Sala Macchine TG risultano vuote e flussate con azoto.

### 5.11.3 RISCALDAMENTO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
3	RISCALDAMENTO

#### 5.11.3.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Il riscaldamento del gasolio è previsto in uno scambiatore a fascio tubiero, che utilizza come fluido riscaldante vapore a 3 bar proveniente dal collettore di bassa pressione. Tale scambiatore non è stato messo in servizio neppure durante lo svolgimento delle “prove a gasolio”, in quanto svolte nel periodo estivo e quindi senza la necessità di preriscaldare il combustibile.

Le condense in uscita dallo scambiatore sono convogliate in un pozzetto con immissione diretta all'impianto di trattamento acque oleose W34.

#### 5.11.3.2 ANOMALIE/INCIDENTI INERENTI L'ELEMENTO/FASE DEL PROCESSO

##### 5.11.3.2.1 EPISODI RILEVATI

In data 18.03.03 viene registrata sul modulo del SGS “Segnalazione di quasi incidente tecnico, incidente tecnico, anomalia” (MS09) la seguente anomalia, assimilabile ad una non conformità di tipo ambientale:

“lievissima perdita di gasolio in corrispondenza di valvola di intercetto scambiatore per riscaldamento gasolio (valvola FA081 coibentata, posta sulla aspirazione delle pompe CB007 A-B-C-D)”. L'anomalia è stata dovuta all'allentamento della flangia sulla valvola FA081.

#### 5.11.3.3 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (rilascio)

Una certa quota di vapore a bassa pressione, invece di essere riammessa in turbina, viene utilizzata per il preriscaldamento del gasolio nello scambiatore BA010, ed è poi convogliata all'impianto di trattamento acque oleose, venendo a costituire un rilascio di energia termica nell'ambiente. Tale aspetto si ritiene poco significativo.

#### 5.11.3.4 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Qualora dovessero verificarsi rotture e/o perdite di tenuta negli elementi costituenti l'unità di scambio termico, l'eventuale fuoriuscita di gasolio, tramite il pozzetto sottostante lo scambiatore, verrebbe convogliata all'impianto di trattamento acque oleose W34.

#### 5.11.3.5 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

Eventuali sversamenti accidentali di gasolio (es. per perdite/rotture da flange, tubazioni, etc.) potrebbero interessare il terreno non impermeabilizzato circostante il bacino di contenimento esterno, qualora quest'ultimo non fosse sufficiente a contenere/intercettare la fuoriuscita di gasolio.

Tale rischio diventa significativo solo in caso di marcia a gasolio delle TG. Attualmente infatti le linee comprese tra il serbatoio AD003 e l'ingresso in Sala Macchine TG risultano vuote e flussate con azoto.

#### 5.11.4 LINEE AEREE

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
4	LINEE AEREE ESTERNE (prima dell'ingresso in Sala Macchine TG)

##### 5.11.4.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

Le tubazioni di adduzione del gasolio alle TG, nel tratto compreso tra il bacino di contenimento esterno al serbatoio AD003 e l'ingresso in Sala Macchine TG (di lunghezza pari a ca. 70 metri), risultano posizionate fuori-terra, sopraelevate..

##### 5.11.4.2 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

Eventuali sversamenti accidentali di gasolio (es. per perdite/rotture da flange, tubazioni, etc.) potrebbero interessare le aree non impermeabilizzate sottostanti le tubazioni del gasolio. Tale rischio diventa significativo solo in caso di marcia a gasolio delle TG. Attualmente infatti le linee comprese tra il serbatoio AD003 e l'ingresso in Sala Macchine TG risultano vuote e flussate con azoto.

#### 5.11.5 SKID

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
5	SKID

##### 5.11.5.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

In Sala Macchine TG, le pompe di rilancio gasolio alle TG, i corrispondenti filtri ed altri dispositivi di servizio, risultano alloggiati entro uno skid, capace di contenere ca. 0,5 m<sup>3</sup> di gasolio, in caso di perdite di modesta entità da apparecchiature/tubazioni.

##### 5.11.5.2 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Perdite accidentali di gasolio di volume superiore alla capacità di contenimento dello skid, o perdite dalle linee che attraversano la Sala Macchine TG, tramite i pozzini presenti nel pavimento della Sala stessa, sarebbero convogliate alla rete acque oleose.

##### 5.11.5.3 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Sfiato vapori gasolio da valvola MBN60BB01 (solo in caso di marcia a gasolio TG).

##### 5.11.5.4 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

In condizioni normali non sono previste operazioni sui filtri da cui derivi la produzione di un rifiuto.

Un impatto in termini di rifiuti si può presentare solo in situazioni straordinarie, qualora si renda necessario effettuare operazioni quali le seguenti:

TIPO DI OPERAZIONE	TIPO DI RIFIUTO
Pulizia filtri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residui di gasolio</li> <li>• Stracci contaminati da gasolio</li> </ul>
Sostituzione filtri (qualora danneggiati)	Filtri in cartuccia metallica

#### 5.11.6 COMBUSTIONE TG

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
6	COMBUSTIONE TG

*Tutti gli aspetti sotto descritti, considerando che dal 1997 ad oggi si sono verificate soltanto n°4 ore di funzionamento del TG1 con gasolio, si considerano scarsamente significativi.*



**5.11.6.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO**

Durante il funzionamento a gasolio non viene effettuato l'ultimo recupero di calore dai fumi, ossia il preriscaldamento del condensato nel recuperatore finale, in modo da evitare che l'abbassamento di temperatura nei fumi faccia raggiungere il punto di rugiada, con formazione di condense acide per la presenza di SOx nei fumi stessi.

**5.11.6.2 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (RILASCIO)**

Tale fase ha un impatto ambientale in termini di rilascio di energia termica nell'ambiente, associata ai fumi prodotti dalla combustione.

**5.11.6.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI**

Eventuali perdite dalla linea gasolio in sala macchina TG, tramite i pozzini presenti nel pavimento della Sala stessa, sono recapitate all'impianto di trattamento acque oleose W34.

**5.11.6.4 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA**

Tale fase ha un impatto ambientale in termini di emissioni atmosferiche di prodotti di combustione (polveri, NOx, CO, SOx, etc.).

Nella seguente tabella sono riportate le principali caratteristiche del gasolio stoccato nel serbatoio AD002 rilevate dalle ultime analisi effettuate.

Parametro	u.m.	Valore
Densità a 15°C	Kg/l	0,8430
Viscosità a 40°C	cSt	4,27
Zolfo totale	ppm	137
Acqua Karl Fisher	ppm	177
Potere calorifico	Kcal/kg	10516

**5.11.6.5 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI**

Tale fase ha un impatto ambientale in termini di produzione di rifiuti (ceneri di combustione depositate alla base dei camini TG).

**5.11.7 FILTRAZIONE ARIA**

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
7	FILTRAZIONE ARIA

Si rimanda integralmente al paragrafo corrispondente del capitolo "Sala macchina TG – gas".

**5.11.8 GENERATORE DIESEL DI EMERGENZA**

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
8	DIESEL DI EMERGENZA

**5.11.8.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO**

Presso lo stabilimento risulta installato un gruppo elettrogeno di emergenza, con motore diesel alimentato a gasolio, le cui principali caratteristiche sono riportate di seguito:

Caratteristica	Descrizione
Tipo	POSEIDONE (fornit. AUSONIA)
Potenza	500 Kva, pari a 400 kW
Giri	1500
Corrente	TRIFASE
Volts	400
Hz	50
Capacità serbatoio di servizio, sottostante il motore (valore misurato da personale Rosen)	0,131 m <sup>3</sup>

Il gruppo elettrogeno viene messo in servizio soltanto in occasione della prova di funzionamento mensile (con durata della marcia pari a 5 minuti).

#### 5.11.8.2 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (PRELIEVO)

In base al valore del consumo specifico a pieno carico del motore, stimato pari a 165 lt/h (ovvero 13,75 lt per 5 minuti), considerando che la prova di funzionamento viene svolta con un carico fittizio, si può considerare un consumo di gasolio dell'ordine di 5-10 lt per ogni prova.

#### 5.11.8.3 ASPETTO AMBIENTALE: ENERGIA (RILASCIO)

Tale fase ha un impatto ambientale in termini di rilascio di energia termica nell'ambiente, associata ai fumi prodotti dalla combustione. Considerando l'esiguo consumo di gasolio che si ha nella prova di funzionamento mensile, l'aspetto si ritiene non significativo.

#### 5.11.8.4 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Il generatore è posizionato su una platea sprovvista di sistema di contenimento di eventuali sversamenti accidentali. Questi ultimi, tramite i pozzi presenti nel pavimento del locale, sarebbero recapitati alla rete acque oleose.

#### 5.11.8.5 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

L'impatto sulla matrice ambientale aria associato alla combustione della suddetta quantità di gasolio si può considerare trascurabile. Il locale è dotato di torrino per l'estrazione d'aria, in modo da rimuovere eventuali vapori di gasolio, dovuti a rilasci da tenuta.

L'emissione si considera poco significativa in quanto rientrante nella tipologia di cui al punto 26 All.1 D.P.R. 25.07.91 e smi.

#### 5.11.8.6 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

L'apparecchiatura viene sottoposta a manutenzione periodica, nell'ambito della quale sono generati i seguenti rifiuti:

Intervento	Frequenza media
Cambio olio	Ogni anno (quantità pari a ca. 25 kg)
Cambio filtro (olio, aria, gasolio)	Ogni 1-2 anni

#### 5.11.8.7 ASPETTO AMBIENTALE: RUMORE

Considerando che il generatore diesel viene messo in marcia solo in caso di emergenza, e per la prova periodica di funzionamento (di durata pari a 5 minuti), la rilevanza del macchinario in termini di impatto acustico si può considerare trascurabile rispetto all'attività svolta dall'azienda.

Si rileva comunque che, al fine di ridurre l'impatto acustico del macchinario, nel locale sono stati installati n°2 armadietti fonoassorbenti.

## 6 Analisi dei sistemi di impianto ausiliari

### 6.1 SISTEMA DI INIEZIONE CHIMICA

Il sistema ha il compito di condizionare, mediante l'aggiunta di opportuni prodotti chimici, i circuiti delle acque di processo di seguito indicati, al fine di garantire il buon funzionamento dell'impianto, prevenire fenomeni di corrosione che potrebbero manifestarsi nella vita dell'impianto, e/o assicurare il rispetto dei limiti normativi allo scarico:

- acqua del ciclo termico
- acqua mare
- ciclo chiuso
- sistema acque reflue della centrale (acque oleose ed acque reflue domestiche).

La logica di funzionamento del sistema è "manuale", nel senso che l'operatore deve manualmente agire sulla regolazione della portata delle pompe dosatrici, ottimizzata in base ai parametri chimici dell'acqua; questi ultimi sono misurati sia attraverso la strumentazione di analisi on-line, che trasmette le misure al sistema DCS, che attraverso determinazioni analitiche effettuate da personale specializzato.

Il sistema di iniezione chimica per la protezione delle leghe in rame degli scambiatori del sistema di raffreddamento in ciclo chiuso (vedi paragrafo 5.6.7) è l'unico che effettua il dosaggio in modo discontinuo su un'apparecchiatura ferma. Prima di ogni messa in stand-by di uno scambiatore, il serbatoio di riciclo viene svuotato e riempito con inibitore fresco, che viene fatto ricircolare mediante pompe per un tempo prestabilito.

#### 6.1.1 STOCCAGGIO DI ADDITIVI CHIMICI

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	STOCCAGGIO DI ADDITIVI CHIMICI

##### 6.1.1.1 DESCRIZIONE ELEMENTO/FASE PROCESSO

I serbatoi presenti nello stabilimento sono dei serbatoi fissi cilindrici ad asse verticale, di volume non importante:  $V = 0,5 - 10 \text{ m}^3$ .

I serbatoi di prodotti chimici ed i sistemi di alimentazione degli impianti utilizzati per il trattamento delle acque di processo/acque reflue sono gestiti dal 1/09/2000 da una ditta esterna specializzata, con la quale ROSEN Rosignano Energia SpA ha stipulato un apposito contratto di "Global Service".

Dai serbatoi i liquidi sono alimentati all'impianto con piccole pompe dosatrici regolate manualmente. Non vi sono altri collegamenti con l'impianto.

Nelle tabelle seguenti sono indicate in dettaglio le informazioni relative alla tipologia di prodotti stoccati, le caratteristiche di pericolosità e le caratteristiche dei serbatoi.

I serbatoi sono segnalati con l'indicazione del "TAG", e soprattutto del prodotto contenuto e della sua pericolosità.

I serbatoi sono dotati di bacini di contenimento, dotati, per i prodotti più critici, di paratie antigetto.

#### AREA ESTERNA ZONA SUD (TORRI)

Sigla del serbatoio	V (m <sup>3</sup> )	Materiale	Composizione	Funzione	Nome commerciale del prodotto	Fluido di processo trattato	Simbolo di pericolo	Note
AB001	4,5	vetroresina	Ipoclorito di sodio al 15%	Inibitore fouling organico (bio-fouling)	-	Reintegro acqua mare, bacino torri	C	LAL Sfiato
AB003	6	vetroresina	Ipoclorito di sodio al 15%	Inibitore fouling organico (bio-fouling)	-	Reintegro acqua mare, bacino torri	C	LAL sfiato
AB004	1,2	vetroresina	Acqua, Sodio Bromuro (35-45%wt) e alchil-glucoside dispedente	Biocida	Nalco 3434	Reintegro acqua mare, bacino torri	Xi	LAL sfiato

### AREA ESTERNA ZONA NORD (TK CHIMICI ZONA W34)

Sigla del serbatoio	V (m <sup>3</sup> )	Materiale	Composizione	Funzione	Nome commerciale del prodotto	Fluido di processo trattato	Simbolo pericolo	Note <sup>19</sup>
AB001A	10	AISI-316	Prodotto a base di polimero e fosfonato in sol. acquosa	Antincrostante	Nalco 73604	Reintegro acqua mare	assente	LAL
AB002A	3,8	vetroresina	Ipoclorito di sodio 15%	Inibitore fouling organico (bio-fouling)	-	Reintegro acqua mare e bacino torri	C	LAL
AB002B	0,9	vetroresina	Acqua, Sodio Bromuro (35-45%wt) e alchil-glicoside come dispendente	Biocida	Nalco 3434	Reintegro acqua mare e bacino torri	Xi	LAL
AB002C	1,8	vetroresina	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acqua, amminocomposto modificato</li> <li>Acqua, carboidrazide (1-10%wt), composto organico</li> </ul>	Deossigenante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nalco 1250 (ELIMINOX)</li> <li>Nalco 22130 (ELIMINOX con tracciante)</li> </ul>	Acqua alimento caldaia	<ul style="list-style-type: none"> <li>non pericoloso</li> <li>Xi</li> </ul>	LAL sfiato
AB001B	5	AISI-316	Morfolina cicloesilamina +	Alcalinizzante condense	Nalco 356	Alimento e vapore (dosato su linea estrazione condensato)	C	LAL
AB001C	9	AISI-316	Acqua, Sodio idrossido (4-5%wt), fosfato trisodico	Rimuovere la presenza di sali indurenti (Ca, Mg) e alcalinizzare l'acqua di caldaia	Nalco 72215	Corpi cilindrici caldaia recupero	C	LAL
Fusto con propria linea di aspirazione	0,2	In plastica	Acqua, Sali inorganici, nitrito di sodio (30-40%wt), potassio idrossido (<2%wt), triazolo sostituito	Protezione da corrosione - ciclo chiuso	Nalco 8539	Lato acqua demi ciclo chiuso	T, N	-
AA-006	0,5	AISI-316	Soda Caustica 20%	Neutralizzante	-	Acque reflue da trattamento acque oleose W34	C	PSV
AA-005	2	PE	Acido cloridrico 20%	Neutralizzante	-	Acque oleose da W34	C	PSV

### AREA INTERNA – A LATO DEGLI SCAMBIATORI A CICLO CHIUSO

Sigla del serbatoio	V (m <sup>3</sup> )	Materiale	Composizione	Funzione	Nome commerciale del prodotto	Fluido di processo trattato	Simbolo pericolo	Note
AB003	0,9	AISI-316	Toliltriangolo sale sodico e sodio idrossido in soluzione acquosa	Inibitore corrosione leghe di rame	Nalco 73190	Scambiatori ciclo chiuso - lato acqua mare	C	LAL

### POZZETTO ACQUE DOMESTICHE

Sigla del serbatoio	V (m <sup>3</sup> )	Materiale	Composizione	Funzione	Nome commerciale del prodotto	Fluido di processo trattato	Simbolo di pericolo	Note
/	0,1	In plastica	Acido peracetico (ca 15%wt), acqua ossigenata (ca 15%wt) e acido acetico (ca 30%wt)	Ossidante	Oxymaster <sup>20</sup>	Acque reflue domestiche (Vasca Imhoff)	O, C	-

<sup>19</sup> LAL: allarme di basso livello, PSV: valvola di sicurezza

<sup>20</sup> Attuale nome commerciale: oxistrong.

#### 6.1.1.2 SISTEMI DI REGOLAZIONE, ALLARMI

Ciascun serbatoio è dotato di livello a vista e di una tubazione di troppo-pieno. Solo i serbatoi di soda caustica e di acido cloridrico della "zona nord" non hanno il livello a vista; il loro livello è rilevato da un sensore e trasmesso in Sala Controllo.

I serbatoi sono dotati di allarmi di basso livello, trasmesso a Sala Controllo. Non sono invece presenti allarmi di alto livello: le operazioni di riempimento degli stessi vengono comunque svolte dal personale in condizioni controllate, secondo specifiche procedure operative.

#### 6.1.1.3 ASPETTO AMBIENTALE: SCARICHI

Gli scarichi dei bacini di contenimento sono tutti provvisti di valvola di intercetto installata in un pozzetto e raccordata alla rete fognaria di smaltimento delle acque meteoriche o oleose; tali valvole vengono mantenute normalmente chiuse.

Lo stato dei bacini, la buona tenuta e l'agevole manovrabilità delle valvole vengono controllati mensilmente, a cura del Servizio Operativo Manutenzione, registrando l'attività sul modulo "Verifiche mensili bacini di contenimento e valvole di scarico" (MS 41).

Inoltre la società esterna specializzata effettua una verifica settimanale dello stato dei bacini di contenimento dei prodotti in gestione Global-Service e consegna un report ai servizi competenti.

In dettaglio i pozzetti valvolati risultano collegati alle seguenti reti fognarie di stabilimento:

Zona stoccaggio additivi chimici	Rete fognaria di scarico del bacino
Area esterna zona nord (tk chimici zona w34)	Rete acque oleose
Area interna – a fianco box laboratorio chimico	Rete acque oleose
Pozzetto acque domestiche	Rete acque domestiche
Zona sud (torri)	Rete acque meteoriche

#### 6.1.1.4 ASPETTO AMBIENTALE: ATMOSFERA

Durante le operazioni di carico/scarico dei serbatoi di stoccaggio degli additivi chimici si genera un'emissione diffusa tramite gli sfiati presenti sui serbatoi.

Tali emissioni si possono ritenere poco significative, in considerazione della bassa frequenza di tali operazioni (vedi Tabella 17).

Inoltre le emissioni si considerano poco significative in quanto rientranti nella tipologia di cui al punto 23 All.1 D.P.R. 25.07.91 e smi.

Nome della sost. o del prep. pericoloso	Stoccaggio in azienda	Frequenza di carico o prelievo	Modalità di rifornimento/utilizzo
Nalco 1250	Serbatoio AB002C	3 volte/anno	cisternetta con pompa carrellabile
Nalco 22130 (TRASAR)	Serbatoio AB002C	3 volte/anno	cisternetta con pompa carrellabile
Nalco 356	Serbatoio AB001B	5 volte/anno	cisternetta con pompa carrellabile
Nalco 72215	Serbatoio AB001C	3 volte/anno	cisternetta con pompa carrellabile
Nalco Actibrom 3434	Serbatoio AB002B, Serbatoio AB004	4 volte/anno	cisternetta con pompa carrellabile
Nalco 73190	Serbatoio AB003	1 volta/anno	cisternetta con pompa carrellabile
Sodio Ipoclorito 15%	Serbatoio AB002A, Serbatoi AB001 e AB003	8 volte/anno	Via autobotte
Nalco 8539	Fusto mobile	1 volta/anno	fusto (200 lt.) con pompa carrellabile
Oxymaster	serbatoio	2 volte/anno	fusto (200 lt.) con pompa carrellabile
Acido cloridrico	AA-005	1 volta/anno	Via autobotte
Soda Caustica	AA-006	1 volta/anno	Via autobotte

Tabella 17

#### 6.1.1.5 ASPETTO AMBIENTALE: RIFIUTI

In caso di sversamenti di prodotti chimici di entità significativa (ovvero la quantità di liquido contenuta nel bacino/pozzetto valvolato permette il suo recupero tramite aspirazione con apposita pompa), il prodotto viene possibilmente riutilizzato o altrimenti gestito quale rifiuto.

### 6.1.1.6 ASPETTO AMBIENTALE: SUOLO

Eventuali perdite/sversamenti di prodotti chimici sono intercettate dai bacini di contenimento valvolati.

Al fine di prevenire eventuali sversamenti al di fuori delle aree interessate dai bacini, per le operazioni di carico/scarico prodotti risultano definite apposite procedure operative.

## 6.2 SISTEMA ACQUA SERVIZI (P41)

### 6.2.1 Sottosistema acqua servizi (acqua industriale)

Il sistema preleva l'acqua grezza da un collettore esistente della rete di stabilimento Solvay.

Il sistema (con una portata max pari a 100 m<sup>3</sup>/h e P = 2 bar) arriva alle bocchette di servizio e ad alcune utenze continue dislocate nelle seguenti aree dell'impianto:

- zona caldaie
- zona sala macchine
- zona edificio elettrico
- zona torri di raffreddamento
- zona turbogas.

### 6.2.2 Sottosistema acqua potabile

L'acqua potabile è prelevata dalla rete di distribuzione Solvay (con una portata max continua stimata pari a 6 m<sup>3</sup>/h e P = 4 bar), ed è distribuita, mediante una specifica rete di distribuzione, nelle opportune aree di impianto (servizi igienici, refettorio, etc.).

## 6.3 SISTEMA DISTRIBUZIONE ACQUA DEMINERALIZZATA

L'acqua demineralizzata viene prelevata in modo continuo dalla rete Solvay generalmente a 70-95°C.

Il sistema di distribuzione dell'acqua demineralizzata alimenta, oltre alle utenze continue del ciclo termico descritto al paragrafo 5.4, anche utenze discontinue e saltuarie, quali:

- riempimento serbatoi dei sistemi di iniezione chimica
- reintegro del serbatoio d'espansione del ciclo chiuso (P43)
- riempimento dei corpi cilindrici delle caldaie a recupero, delle tubazioni e del condensatore (solo in fase di avviamento).

### 6.3.1 Sistema acqua di raffreddamento in ciclo chiuso (P43)

Il sistema acqua di raffreddamento in ciclo chiuso è costituito da un circuito chiuso d'acqua demineralizzata additivata che raffredda tutto il macchinario del modulo di cogenerazione il cui raffreddamento non è previsto che sia svolto direttamente con acqua di mare; l'acqua del circuito chiuso è a sua volta raffreddata dal sistema acqua di circolazione (N71).

Il flusso dell'acqua è assicurato con una delle due pompe presenti e la variazione di volume del circuito è compensata in un vaso di espansione posto sull'aspirazione delle pompe. Un by-pass tra i collettori entrata ed uscita utenze bilancia le pressioni sul circuito.

Il sistema ha la funzione di fornire acqua di raffreddamento alle seguenti utenze di centrale:

- Pompe alimento AP, MP, BP
- Pompe ricircolo caldaia 1 e 2
- Pompe estrazione condensato
- Refrigeranti aria compressa TG1 e TG2
- Scambiatore del sistema spurghi e sfiati (N23)
- Campionamento
- Refrigerante acqua demineralizzata per diluizione reagenti chimici.

## 6.4 SISTEMA ARIA STRUMENTI E SERVIZI

Il sistema produce e distribuisce aria compressa per gli strumenti ed i servizi di centrale attraverso, in condizioni di normale funzionamento, uno spillamento sui compressori d'aria delle due turbine a gas.

Per far fronte alle condizioni di emergenza è presente un compressore capace di fornire aria compressa in quantità tale da coprire il fabbisogno delle reti aria servizi e strumenti.

L'aria compressa è raffreddata, sia che provenga dai turbogas o dal compressore di emergenza, essiccata e filtrata; se proviene dal compressore di emergenza viene anche disoleata.

Due serbatoi di accumulo garantiscono una riserva di aria per la rete strumenti; un serbatoio accumula l'aria per i servizi. In caso di bassa pressione sulla rete strumenti, il serbatoio sulla rete servizi costituisce riserva di emergenza per la rete strumenti.

### Condizioni operative

Consumo massimo di aria servizi:  $\approx 200 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Pressione: 8 bar ass.

Il sistema fornisce aria strumenti e servizi ai seguenti componenti e aree di impianto:

- Turbina a vapore
- Turbina a gas, moduli 1 e 2
- Caldaia, moduli 1 e 2
- Area compressore aria
- Area trattamento gas metano
- Ciclo termico
- Estrazione condensato
- Sistema antincendio.

## 6.5 SISTEMA ANTINCENDIO

La protezione antincendio della centrale è assicurata da un impianto composto da due sottosistemi:

- a) impianto di rivelazione incendi
- b) impianto di spegnimento.

### 6.5.1 Impianto di rivelazione incendi

Compito dell'impianto di rilevazione è quello di rilevare e segnalare un eventuale incendio nei vari locali attraverso il monitoraggio della temperatura o della presenza di fumo.

A tale scopo nei vari locali sono installati rivelatori di fumo o di temperatura collegati alla centralina sistemata nella sala controllo.

In aggiunta sono installati pulsanti di allarme manuali.

### 6.5.2 Impianto di spegnimento

L'impianto di spegnimento è costituito dai seguenti elementi:

#### 1. Stazione pompe

È quella esistente dello stabilimento Solvay.

#### 2. Impianti fissi – automatici

Sono presenti impianti fissi automatici ad acqua a protezione di:

- Trasformatori principali e di unità
- Casse olio TV e turbogas

Sono presenti impianti fissi automatici a schiuma AFFF a protezione di:

- Serbatoio gasolio principale (AD002)
- Zona scarico autocisterne gasolio

Sono presenti impianti fissi automatici a CO2 a protezione di:

- cabinati alternatori TV e turbogas.

### 3. Attrezzatura mobile

Sono presenti le seguenti attrezzature:

- cassette idranti UNI 45
- idranti da cortile UNI 70
- estintori portatili

nel numero e ubicazione previsti dalle vigenti normative.

### 4. Rete di distribuzione acqua

La rete principale di distribuzione dell'acqua antincendio nell'area edifici principali è del tipo ad anello, opportunamente valvolata in modo da garantire la massima flessibilità di servizio.

La rete è alimentabile in emergenza mediante due attacchi per autopompa VVF ubicati in zona facilmente raggiungibile dai mezzi dei VVF.

Per una descrizione di maggiore dettaglio del sistema antincendio si rimanda al documento "Descrizione del sistema antincendio T50" allegato [A1].

## 6.6 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

### Ventilazione sala macchine

La ventilazione della sala macchine viene effettuata tramite torrini di estrazione sistemati sulle coperture del locale e da un estrattore a parete canalizzato per l'alternatore.

L'immissione avviene a mezzo di aperture grigliate poste nelle zone perimetrali inferiori del locale stesso.

### Ventilazione locali elettrici

La ventilazione dei locali elettrici dell'edificio primario è effettuata con una unità di trattamento che immette ed estrae aria dal locale.

Un ventilatore aspira aria dall'esterno e la invia nei locali dopo filtrazione tramite un sistema di canali di distribuzione.

L'aria calda viene aspirata tramite un altro sistema di canali e convogliata ad un estrattore che la espelle all'esterno.

Nel periodo invernale parte dell'aria estratta viene ricircolata per controllare la temperatura.

La ventilazione dei locali elettrici della sottostazione elettrica viene effettuata tramite un ventilatore che aspira l'aria dall'esterno e la invia nei locali dopo filtrazione tramite un sistema di canali di distribuzione.

L'espulsione dell'aria calda avviene attraverso aperture poste sulle pareti.

### Ventilazione locali batterie

Sia nel locale batterie in zona centrale CHP, che in zona Sottostazione Elettrica, allo scopo di evitare la formazione di miscela esplosiva ed evacuare i fumi corrosivi sono presenti nel locale due estrattori (uno in funzionamento e l'altro di riserva). In entrambi l'emissione in atmosfera che ne deriva si considera poco significativa (punto 23 All.1 D.P.R. 25.07.91 e smi).

### 6.6.1 IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO

N° FASE	RIF. ELEMENTO/FASE
1	IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO

### Condizionamento Sala Controllo

La sala controllo dell'edificio primario è condizionata tutto l'anno tramite un condizionatore autonomo tipo roof-top con motocondensatore ad aria installato in copertura.

L'unità è costituita da una sezione ventilante ed evaporante, completa di batteria fredda, resistenza elettrica per il riscaldamento e umidificatore a vapore.



### Condizionamento sala retroquadro

La sala retroquadro è condizionata in estate, tramite due condizionatori autonomi ad armadio (uno di riserva all'altro al 100%) con motocondensatore ad aria remotizzato installato all'esterno.

L'unità interna è installata in sala retroquadro ed è costituita da una sezione ventilante ed evaporante, completa di batteria fredda, riscaldatore elettrico, umidificatore a vapore e di pannello di controllo.

### Condizionamento di altri locali e apparecchiature

Oltre ai sistemi di condizionamento sopra indicati, nello stabilimento risultano presenti ulteriori impianti di condizionamento, destinati ai seguenti scopi:

- climatizzazione degli ambienti di lavoro (uffici)
- mantenimento della temperatura ottimale per garantire il corretto funzionamento di impianti critici dal punto di vista della sicurezza impiantistica, quali:
  - ✓ interruttore a bordo macchina TG1 e TG2
  - ✓ PCC1 e PCC2 (Power control center, ovvero sala quadri elettrici correlati alle turbogas 1 e 2).

#### 6.6.1.1 ASPETTO AMBIENTALE: SOSTANZE PERICOLOSE (GAS LESIVI OZONO)

Tutti gli impianti di condizionamento presenti nello stabilimento utilizzano come gas refrigerante R22. Essi sono sottoposti a manutenzione e verifica periodica a cura di una ditta esterna specializzata, in accordo a quanto previsto dal Regolamento (CE) n. 2037/2000 e dal DPR 15 febbraio 2006, n. 147.

## **6.7 SISTEMA DI AUTOMAZIONE**

Il controllo dell'impianto è realizzato tramite un sistema di controllo distribuito (DCS), realizzato tramite microprocessori in grado di elaborare, tramite implementazioni software configurabile, tutte le funzioni necessarie per il controllo dell'impianto.

Il sistema di controllo distribuito (DCS) è un sistema integrato nel senso che al suo interno implementa mediante stesse unità intelligenti le funzioni di telecomando, regolazione, supervisione, protezione e allarme relative a parti omogenee di impianto.

Fanno eccezione le protezioni elettriche e dei turbogas che dispongono di sistemi dedicati.

L'automazione dell'impianto di cogenerazione viene suddivisa nei seguenti assiemi:

- produzione energia elettrica e vapore TG1
- produzione energia elettrica e vapore TG2
- distribuzione vapore e turbina a vapore
- parti comuni ed ausiliari di impianto
- controllo e distribuzione energia elettrica
- registrazione cronologica eventi.

I parametri dell'impianto sono trasmessi in sala controllo ogni qualvolta il loro valore sia necessario per:

- a) conoscere lo stato dell'impianto
- b) valutare l'efficienza dell'impianto
- c) funzioni di allarme
- d) funzioni di regolazione
- e) funzioni di telecomando, interblocco, protezione.

Le funzioni del sistema di supervisione si possono sintetizzare come segue:

1. interfaccia operatore
2. configurazione di grafici
3. segnalazione e registrazione di allarmi
4. visualizzazione dello stato dei sistemi di automazione e dell'impianto
5. registrazione e/o visualizzazione dati di processo misurati o calcolati
6. controllo di tutti i segnali in ingresso al sistema stesso

7. configurazione e visualizzazione dei sinottici di impianto con indicazione di stato dei componenti
8. controllo dello stato di tutti i componenti tramite visualizzazione del loro stato in opportune finestre di video
9. confronto delle variabili con i limiti di allarme e relative segnalazioni
10. archiviazione e recupero dei dati storici
11. stampe di allarmi e dati in formati predefiniti.

Alcuni sistemi sono equipaggiati con un proprio sistema di automazione dedicato.

Per questi è presente comunque un'interfaccia con il DCS, in modo che all'operatore in sala controllo sia presentato lo stato del sistema (in servizio, fuori servizio, disponibile/indisponibile) e, ove previsto, la possibilità di lanciare comandi sintetici di start/stop e set point.

Gli allarmi più importanti dell'impianto sono implementati su velette di allarme tradizionali e sono visualizzati tramite sequenza ISA.

I blocchi principali quali blocco turbogas, turbina a vapore, ecc. sono realizzati tramite pulsanti sistemati in una sezione della console operatore e collegati direttamente alle macchine in modo da essere operativi anche in caso di indisponibilità del DCS.