

ISOLA 4 – NUOVO COGENERATORE

Rechim S.r.l.



Committente:



RECHIM S.r.l.
Via Argentana, 4
Fraz. Traghetto ARGENTA (FE) 44057/86.E
ITALIA



Elaborato:

Relazione Tecnica per Nulla Osta di Fattibilità
Prevenzione Incendi
ISOLA 4: NUOVO COGENERATORE

Codice Elaborato:

ARC24-04a-FREL-R1

Rev.	Descrizione
01	Emesso per Nulla Osta Fattibilità VV.F.

Data	Tecnico Progettista
01/09/2025	Ing. Filippo Bassi

Studio di Progettazione:

Hi-Tech Project S.r.l.
Via Antonio Ravalli, 1 – 44124 Gaibanella (FE)
Tel. 0532/713575 – cell. 335 7012741
e-mail: info@hitechproject.it





Tel. 0532.713575 Fax0532.718536.

VIA ANTONIO RAVALLI 1 44124 GAIBANELLA (FE)

www.hitechproject.it info@hitechproject.it

Sommario

1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	1
2.	INTRODUZIONE.....	2
2.1	Descrizione generale.....	2
2.2	Descrizione dell'attività e dell'intervento di progetto.....	2
2.3	Attività coinvolte nel nuovo intervento.....	4
2.4	Riferimento al CPI in corso di validità	4
2.5	Modifiche ai serbatoi del bacino 13	6
3.	UBICAZIONE	6
4.	Accesso all'area per i mezzi di soccorso	7
5.	Lay-out (distanziamenti, separazioni, isolamento)	7
5.1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	7
5.1.1	SERBATOI DI STOCCAGGIO COMBUSTIBILE	7
5.1.2	COMBUSTORE.....	9
5.1.3	CALDAIA	9
5.1.4	DEPURAZIONE FUMI	10
5.2	modelli 3D dell'impianto	12
5.3	Distanziamenti.....	14
5.4	Dati tecnici di impianto.....	14
6.	nuovo bacino di isola 4 con serbatoi di stoccaggio di liquido infiammabile	17
6.1.1	CLASSIFICAZIONE	17
6.1.2	DEFINIZIONE DELLA CLASSE DI DEPOSITO	17
6.1.3	Misure compensative per deroga alla distanza della zona di protezione	18
6.2	CAPACITA'DI CONTENIMENTO DEI NUOVo BACINO di isola 4	19
6.3	impianto di protezione a schiuma per IL NUOVO bacino ISOLA 4.....	19
6.4	Calcolo della richiesta idrica per intervento dell'impianto a schiuma nel NUOVO BACINO ISOLA 4.....	19
	Si riporta nel seguito il calcolo della richiesta idrica per intervento dell'impianto a schiuma nel bacino 13-A	19
7.	resistenza al fuoco.....	21
8.	AREE E IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO	21
8.1	sistema di stoccaggio della soluzione ammoniacale.....	21
8.1.1	Scarico da autocisterna e stoccaggio soluzione ammoniacale	21
8.2	Vano tecnico con gruppo elettrogeno a turbina a vapore	24
8.2.1	Descrizione generale	24
8.2.2	Installazione	25
8.2.3	Dimensioni del locale, accessibilità, ventilazione	25
8.2.4	Illuminazione di Sicurezza	25

8.2.5	Mezzi di estinzione portatili.....	26
8.2.6	Segnaletica di sicurezza	26
9.	mezzi e impianti di estinzione degli incendi	26
9.1	aLIMENTAZIONE IDRICA	26
9.2	Impianto idranti	27
9.2.1	Livelli di pericolosità per le aree da proteggere	27
9.2.2	Caratteristiche della rete idranti	27
9.2.3	Calcolo idraulico della rete	27
9.3	Impianto raffreddamento serbatoi isola 1 E ISOLA 3	28
10.	impianti di rivelazione, segnalazione e allarme	29
11.	ALLEGATI.....	30

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 31/07/1934: Norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego e la vendita di oli minerali
- D.M.I. 24/02/1995: modifiche al DM 31/07/1934
- D.M. 13 luglio 2011: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.
- DPR 01/08/2011 n. 151: regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell' art. 49, comma 4 – quater del Decreto – Legge 31 maggio 2010 n. 78, convertito con modificazioni, dalla Legge 30 luglio 2010, n. 122;
- D.M. 30/11/1983: Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- D.Lgs. 81/08: Sicurezza e salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro;
- Segnaletica di sicurezza in ottemperanza al Titolo V art. 161 e 162 ed allegato XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXIX, XXX del D.Lgs. 81/08;
- Legge n. 186 del 01/03/1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- D.M. 37/08: Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.M. 10/03/1998: Criteri di sicurezza antincendio per la gestione dell' emergenza nei luoghi di lavoro;
- Norme CEI con particolare riferimento alle seguenti: 64-2; 64-8;
- Raccomandazioni CNVV-F, SSN, ENEL, SIP, ISPESL;
- D.M. 16/02/2007: "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione".
- D.M. 09/03/2007: "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei vigili del fuoco"
- Norma UNI 10779 - ed. 2005: impianti di estinzione incendi. Reti idranti. Progettazione, installazione ed esercizio.
- Decreto 7 Agosto 2012: Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi.
- D.M. 20.12.2012: impianti di protezione attiva
- Norma NFPA 11: Standard for medium and high expansion foam system.
- Norma NFPA 15: Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire
- Norma API 2030: Application of Fixed Water Spray Systems for Fire Protection in the Petroleum and Petrochemical Industries
- Norma UNI EN 13565-2 del 2021: Impianti a schiuma
- Norma UNI CEN/TS 14816 del 2011: Sistemi Spray ad acqua

2. INTRODUZIONE

2.1 DESCRIZIONE GENERALE

La presente relazione tecnica è inerente alla richiesta di nulla osta di fattibilità per la realizzazione di un impianto di cogenerazione per la produzione di vapore ed energia elettrica in un'area all'interno dello stabilimento dell'azienda RECHIM SRL.

L'insediamento industriale è situato in Argenta (Fe) località Traghetto in via Argentana 4, la nuova area destinata alla realizzazione dell'intervento sarà denominata ISOLA 4.

Nell'immagine seguente viene illustrato il contesto in cui si inserisce lo stabilimento con l'area oggetto di intervento.



Figura 1 Foto aerea dell'azienda Rechim srl (fonte Google maps)

2.2 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ E DELL'INTERVENTO DI PROGETTO

La Ditta RECHIM che gestisce uno stabilimento per l'attività chimica di recupero solventi da rifiuti pericolosi attraverso processi di distillazione e recupero di solventi esausti, è attualmente in possesso di CPI, rilasciato in data 08/09/2022 Prot. 0013701, per le seguenti attività:

- 10.2.C attività principale
- e le seguenti attività secondarie
- 2.2.C
- 74.3.C
- 49.1.A
- 49.2.B

Il processo di recupero consiste in una distillazione dei rifiuti, formati da una miscela di uno o più solventi organici ed acqua. Da questo processo si ottengono:

- a) solventi tecnici mono o multicomponente, a basso contenuto d'acqua,
- b) una matrice acquosa ad elevato contenuto organico

c) un fondo di distillazione semisolido.

Questi ultimi due prodotti vengono poi smaltiti come rifiuti

In data 08/08/2025 è stata presentata al SUAP Unione Valli e Delizie, una richiesta di valutazione progetto per il revamping del parco serbatoi denominato Bacino 13 al fine di migliorare il processo produttivo e le condizioni di sicurezza. Il progetto, in corso di approvazione, prevede la rimozione degli attuali 5 serbatoi orizzontali di capacità 100 mc/cad., verrà realizzata una rete di versatori di schiuma a protezione di eventuali sversamenti nel bacino, verranno realizzati n.10 serbatoi verticali di capacità 100mc/cad tutti dotati di sistema di raffreddamento a diluvio. La capacità complessiva dei serbatoi del bacino 13, prevista nel progetto, sarà di 1000mc riletto agli attuali 500 mc.

Il progetto di cui alla presente richiesta di N.O.F. riguarda la realizzazione di una nuova area, denominata Isola 4, dedicata ad un cogeneratore utilizzato per la generazione di vapore a partire dalla combustione dei reflui di scarto del processo produttivo.

Il vapore generato sarà utilizzato nel processo di distillazione, riducendo l'utilizzo delle attuali caldaie alimentate a metano, inoltre verrà utilizzato per produrre energia elettrica mediante una turbina a vapore da 150kW. La fase del progetto è relativa ad uno studio di fattibilità: livello di progettazione necessaria per dare inizio all'iter autorizzativo mediante P.A.U.R. (provvedimento autorizzativo unico regionale). In funzione dell'esito di tale provvedimento si svilupperà il progetto esecutivo completo di tutte le specifiche tecniche.

L'impianto di termovalorizzazione prevede:

- la realizzazione di una nuova area di stoccaggio dei reflui di processo, che costituiscono il combustibile del termovalorizzatore. Nuovo bacino con n.4 serbatoi verticali da 50mc, dotato di impianto di spegnimento automatico a schiuma, azionato da rilevatori di gas e di fiamma.
- Un cogeneratore costituito da un bruciatore ed una caldaia di recupero calore e produzione di vapore per utilizzo in stabilimento e per produzione di energia elettrica. Le dimensioni in pianta di questa parte di impianto sono 8 x 17 m per un'altezza massima di 22 m.
- Una prima sezione di trattamento delle emissioni, costituita da due reattori di deacidificazione dove il bicarbonato di sodio viene iniettato per neutralizzare i composti acidi presenti nei fumi, come HCl, HF e SOx. Inoltre viene iniettato carbone attivo in polvere per assorbire micro inquinanti organici e metalli pesanti. Le dimensioni di ogni singolo reattore sono: pianta 4m x 4m, altezza 18 m.
- Una seconda sezione di trattamento delle emissioni costituita da un filtro a maniche che cattura le polveri e i sali di reazione, completando le reazioni di neutralizzazione. Lo sviluppo di questa sezione in pianta è pari a 12,5m x 7m per un'altezza massima di 20 m.
- Una terza sezione trattamento emissioni costituita da un reattore DeNOx SCR, nel quale viene iniettata una soluzione ammoniacale per convertire gli ossidi di azoto (NOx) in azoto e acqua, grazie alla presenza di catalizzatori. Questa sezione si sviluppa in pianta per 8,5m x 4m con una altezza massima di 15 m
- Camino di espulsione delle emissioni trattate di altezza 22 m.
- Serbatoi di stoccaggio dei reagenti: bicarbonato e carboni attivi
- Serbatoio di stoccaggio della soluzione di ammoniaca (25 mc)

L'impianto antincendio esistente sarà ampliato per proteggere tutta la nuova area. In particolare è previsto l'ampliamento della rete di idranti e l'installazione di monitori a protezione delle principali fonti di pericolo, oltre alla protezione con sistema a schiuma dei bacini di contenimento

dei serbatoi di liquidi infiammabili.

Per quanto riguarda il resto dello stabilimento rimane in essere la configurazione dell'attività come da CPI in corso di validità con le modifiche ai serbatoi del bacino 13 in corso di approvazione.

2.3 ATTIVITA' COINVOLTE NEL NUOVO INTERVENTO

Le attività soggette al controllo di prevenzione incendi che sono coinvolte nel nuovo intervento sono le seguenti:

n. Att.	tipo	descrizione
49.3.C	Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva > 700 kW	Impianto di cogenerazione con produzione di vapore e produzione di energia elettrica
10.2.C	Stabilimenti ed impianti ove si producano e/o impiegano, liquidi infiammabili e/o combustibili con punto di infiammabilità fino a 125°C, con quantitativi globali in ciclo e/o deposito > 50 mc	Nuovi serbatoi di stoccaggio dello scarto di produzione da utilizzare come combustibile nell'impianto di cogenerazione
4.6.C	Depositi di gas infiammabili disciolti o liquefatti (NON GPL) In serbatoi fissi di capacità geometrica complessiva > 5mc	Serbatoio di soluzione ammoniacale di capacità 25 mc.

2.4 RIFERIMENTO AL CPI IN CORSO DI VALIDITÀ

Pratica rif. VV.F.	n. 3666	RECHIM srl
Attività principale	10.2.C	Stabilimenti ed impianti ove si producano e/o impiegano, liquidi infiammabili e/o combustibili con punto di infiammabilità fino a 125°C, con quantitativi globali in ciclo e/o deposito > 50 mc
Attività secondarie	2.2.C	Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità > 50 Nmc/h.
	74.3.C	Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 700 kW
	49.1.A	Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 a 350 kW
	49.2.B	Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 350 a 700 kW

Impianti, apparecchiature che presentano pericolo d'incendio:

- n. 1 cabina di decompressione gas metano;
 - Impianti di distillazione solventi in ciascuna delle tre isole con relative torri di distillazione CR002 (isola1), E01 (isola 2), C1,C3,C4.(isola3);
 - n. 2 caldaie a gas metano di potenzialità pari a 5.580 kW cadauna, ubicate ciascuna in apposito locale C.T.
 - n.1 gruppo elettrogeno a gasolio di 500 kVA
 - n.1 gruppo elettrogeno a gasolio di 110 kVA
 - n.46 serbatoi contenenti miscele di solventi esausti (di rifiuto), intermedi e prodotti finiti (distillato) classificati come liquidi infiammabili (H225 classificazione CLP e P5c Categoria D.Lgs 105/2015) di seguito elencati:
- 1 ISOLA 1 Serbatoio F25 mc 50 ton. 45

2 ISOLA 1 Serbatoio F26 mc 50 ton. 45
 3 ISOLA 1 Serbatoio F27 mc 50 ton. 45
 4 ISOLA 1 Serbatoio F28 mc 50 ton. 45
 5 ISOLA 1 Serbatoio F40 mc 100 ton. 90
 6 ISOLA 1 Serbatoio F41 mc 50 ton. 45
 7 ISOLA 1 Serbatoio F42 mc 50 ton. 45
 8 ISOLA 1 Serbatoio F43 mc 50 ton. 45
 9 ISOLA 1 Serbatoio F44 mc 100 ton. 90
 10 ISOLA 1 Serbatoio F45 mc 100 ton. 90
 11 ISOLA 1 Serbatoio F46 mc 100 ton. 90
 12 ISOLA 1 Serbatoio F47 mc 100 ton. 90
 13 ISOLA 1 Serbatoio F48 mc 100 ton. 90
 14 ISOLA 1 Serbatoio F49 mc 100 ton. 90
 15 ISOLA 1 Serbatoio F50 mc 100 ton. 90
 16 ISOLA 1 Serbatoio F51 mc 300 ton. 270
 17 ISOLA 1 Serbatoio F52 mc 100 ton. 90
 18 ISOLA 1 Serbatoio F54 mc 50 ton. 45
 19 ISOLA 2 Serbatoio F15 mc 25 ton. 22,5
 20 ISOLA 2 Serbatoio F16 mc 25 ton. 22,5
 21 ISOLA 2 Serbatoio F19 mc 50 ton. 45
 22 ISOLA 2 Serbatoio F19A mc 50 ton. 45
 23 ISOLA 3 Serbatoio F108 mc 20 ton. 18
 24 ISOLA 3 Serbatoio F109 mc 20 ton. 18
 25 ISOLA 3 Serbatoio F110 mc 18 ton. 16,5
 26 ISOLA 3 Serbatoio F111 mc 18 ton. 16,5
 27 ISOLA 3 Serbatoio F112 mc 18 ton. 16,5
 28 ISOLA 3 Serbatoio F114 mc 100 ton. 90
 29 ISOLA 3 Serbatoio F115 mc 100 ton. 90
 30 ISOLA 3 Serbatoio F116 mc 100 ton. 90
 31 ISOLA 3 Serbatoio F117 mc 100 ton. 90
 32 ISOLA 3 Serbatoio F118 mc 100 ton. 90
 33 ISOLA 3 Serbatoio F119 mc 50 ton. 45
 34 ISOLA 3 Serbatoio F120 mc 100 ton. 90
 35 ISOLA 3 Serbatoio F121 mc 100 ton. 90
 36 ISOLA 3 Serbatoio F122 mc 95 ton. 85,5
 37 ISOLA 3 Serbatoio F123 mc 100 ton. 90
 38 ISOLA 3 Serbatoio F124 mc 11 ton. 10
 39 ISOLA 3 Serbatoio F125 mc 11 ton. 10
 40 ISOLA 3 Serbatoio F126 mc 50 ton. 45
 41 ISOLA 3 Serbatoio F127 mc 95 ton. 85,5
 42 ISOLA 3 Serbatoio F128 mc 100 ton. 90
 43 ISOLA 3 Serbatoio F129 mc 100 ton. 90
 44 ISOLA 3 Serbatoio F130 mc 50 ton. 45
 45 ISOLA 3 Serbatoio F131 mc 50 ton. 45
 46 ISOLA 3 Serbatoio F132 mc 100 ton. 90

Sostanze pericolose

— Metano per alimentazione impianti termici;

— Miscele di solventi vari (rifiuti grezzi in ingresso e intermedi) infiammabili cat. A e B con presenza (intermedi) di metanolo (al 10%): quantitativi massimi complessivi 1.671 ton.;

— Miscele di solventi distillati (prodotto finito) infiammabili di cat. A e B contenenti acetone, alcol isopropilico, xilolo, miscela toluolo-acetone, miscela propanolo-acetone: quantitativi massimi complessivi 1.350 ton.

Sistemi, dispositivi e attrezzature antincendi:

n.1 Impianto di rivelazione vapori infiammabili e allarme incendi, automatico e ad attivazione manuale, in tutti i bacini di contenimento dei serbatoi di stoccaggio (ISOLE 1,2,3);

n.1 Impianto di rivelazione incendi a cavo termosensibile in tutti i bacini di contenimento dei serbatoi (ISOLE 1,2,3)

n.1 Rete di idranti alimentati da riserva idrica di 100+100 mc e da gruppo pompaggio (n.2 EP, n.1 MP, 1Epc) :

- N° 19 UNI 45; N° 14 UNI 70 soprassuolo - n° 1 attacco di mandata VVF UNI 70;

n.1 Impianto di estinzione automatico a schiumogeno (ISOLA 1)

n.1 Impianto di estinzione manuale a schiumogeno con n.6 attacchi per collegamento di 6 fusti (200 lt. cadauno) mobili di schiumogeno (ISOLE 2 e 3);

n.1 Impianto di raffreddamento ad acqua a protezione dei serbatoi (ISOLA 1);

n.1 Impianto automatico di raffreddamento a lama d'acqua a protezione parete esterna e finestratura della sala controllo;

n.24 estintori da 6 kg a polvere;

n.3 estintori carrellati da 50 kg polvere;

n.3 estintori da 5 kg a CO₂

2.5 MODIFICHE AI SERBATOI DEL BACINO 13

Il progetto in corso di approvazione prevede il revamping del parco serbatoi denominato Bacino 13 al fine di migliorare il processo produttivo e le condizioni di sicurezza.

Verranno rimossi gli attuali 5 serbatoi orizzontali di capacità 100 mc/cad., verrà adeguato il bacino di contenimento rendendolo a completa capacità e verrà diviso in due zone di contenimento separate, verranno realizzati n.10 serbatoi verticali di capacità 100mc/cad. tutti dotati di sistema di raffreddamento a diluvio, verrà realizzata una rete di versatori di schiuma a protezione di eventuali sversamenti dei nuovi bacini.

La capacità complessiva dei serbatoi del bacino 13, prevista nel progetto, sarà di 1000 mc rispetto agli attuali 500 mc.

Anche i 4 serbatoi verticali, attualmente presenti nell'adiacente bacino 14 verranno protetti mediante realizzazione di nuovo impianto di raffreddamento a diluvio.

La modifica riguarda solamente l'attività 10.2.C (Stabilimenti ed impianti ove si producano e/o impiegano, liquidi infiammabili e/o combustibili con punto di infiammabilità fino a 125°C, con quantitativi globali in ciclo e/o deposito > 50 mc).

Ai fine della valutazione del presente nulla osta di fattibilità è opportuno considerare la situazione dello stabilimento che vede ultimati gli interventi al Bacino 13.

3. UBICAZIONE

Lo stabilimento dell'azienda Rechim srl è ubicato in località Traghetto di Argenta (FE) in via Argentana 4

Lo stabilimento risulta completamente recintato sui quattro lati, isolato e non in contatto con altre aziende o attività.

Sul lato Nord confina con la via Argentana, sul lato sud confina con il canale "La Botte", sui lati est ed ovest confina con terreni agricoli.

L'azienda dispone di spazi interni necessari per la movimentazione dei prodotti e per garantire la funzionalità e la sicurezza dell'attività stessa.

In particolare l'area corrispondente al sedime dei nuovi interventi risulta attualmente sgombra e libera da fabbricati, ed era appunto destinata ad eventuali ampliamenti o sviluppi dell'azienda.

4. ACCESSO ALL'AREA PER I MEZZI DI SOCCORSO

L'accessibilità dei mezzi di soccorso e di intervento in caso di emergenza viene garantita in tutto lo stabilimento.

Nello specifico per i nuovi interventi di ISOLA 4, trattandosi di nuove edificazioni verrà particolarmente curata la viabilità di stabilimento per agevolare eventuali interventi in emergenza.

Come illustrato negli elaborati grafici allegati in tutta gli accessi e i percorsi tra i fabbricati della nuova area saranno soddisfatti i seguenti requisiti minimi:

- Larghezza: 3,50 m;
- altezza libera: 4,00 m;
- raggio di volta: 13,00 m;
- pendenza: non superiore al 10%;
- resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore; passo 4,00 m).

Considerato che l'altezza dei fabbricati maggiori supera i 20 m sarà possibile l'intervento mediante accostamento dell'autoscala dei Vigili del Fuoco

5. LAY-OUT (DISTANZIAMENTI, SEPARAZIONI, ISOLAMENTO)

5.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

5.1.1 SERBATOI DI STOCCAGGIO COMBUSTIBILE

A monte dell'impianto di cogenerazione è previsto uno stoccaggio in serbatoi dei reflui di processo che si vogliono trattare per essere utilizzati come combustibile del cogeneratore.

Il parco serbatoi è costituito da n. 4 serbatoi verticali da 100 mc/cad.

I reflui liquidi sono convenzionalmente stati denominati dall'azienda che ha curato lo studio dell'impianto: refluo A, B, C.

La composizione dei 3 reflui è stata fornita dalla azienda Rechim srl:

Refluo A

Di seguito è riportata la composizione elementare del refluo A

Il potere calorifico medio del refluo A è di 10.000 kJ/kg

La quantità di progetto del refluo A che sarà trattata nel nuovo impianto è pari a 1.080 kg/h

	% wet	% dry
<i>C</i>	9,10	39,39
<i>H₂</i>	8,20	35,50
<i>S</i>	0,33	1,43
<i>O₂</i>	0,00	0,00
<i>N₂</i>	1,40	6,06
<i>H₂O</i>	76,90	0,00
<i>Cl</i>	0,36	1,56
<i>F</i>	0,03	0,14
<i>Ceneri</i>	3,68	15,93
totale	100,00	100,00

Refluo B

Di seguito è riportata la composizione elementare del refluo B

Il potere calorifico medio del refluo B è di 29.000 kJ/kg

La quantità di progetto del refluo B che sarà trattata nel nuovo impianto è pari a 360 kg/h.

	% wet	% dry
<i>C</i>	64,80	66,60
<i>H₂</i>	8,00	8,22
<i>S</i>	3,40	3,49
<i>O₂</i>	15,80	16,24
<i>N₂</i>	2,80	2,88
<i>H₂O</i>	2,70	0,00
<i>Cl</i>	2,40	2,47
<i>F</i>	0,00	0,00
<i>Ceneri</i>	0,10	0,10
totale	100,00	100,00

Refluo C

Di seguito è riportata la composizione elementare media del refluo C.

Il potere calorifico medio del refluo C è uguale a 0 kJ/kg.

La quantità di progetto del refluo C che sarà trattata nel nuovo impianto è pari a 960 kg/h.

	% wet	% dry
<i>C</i>	3,00	48,62
<i>H₂</i>	1,00	16,21
<i>S</i>	0,05	0,81
<i>O₂</i>	0,00	0,00
<i>N₂</i>	2,00	32,41
<i>H₂O</i>	93,83	0,00
<i>Cl</i>	0,01	0,16
<i>F</i>	0,01	0,16
<i>Ceneri</i>	0,10	1,62
totale	100,00	100,00

Off gas

Gli off gas prodotti dal sito di Traghetto derivano dagli sfiati dei serbatoi e sono costituiti da azoto con un contenuto pari a circa 10 g/m³ di vapori infiammabili.

La portata di off gas che si prevede di trattare nel nuovo impianto è pari a circa 100 m³/h.

5.1.2 COMBUSTORE

Il progetto prevede l'installazione di un combustore verticale cilindrico a flusso discendente (down firing) composto da un fasciame autoportante, completamente refrattariato. Il combustore sarà dotato di un unico bruciatore bifuel da 5 MW, montato sulla testata superiore, dove saranno alimentati il reflu B e il metano. I reflui a basso potere calorifico (reflui A e C) saranno iniettati nel combustore per mezzo di lance dedicate, poste ad un livello inferiore rispetto al bruciatore. Da una prima ipotesi i reflui A e C saranno miscelati in un serbatoio prima dell'alimentazione al combustore. Gli off gas saranno iniettati nel combustore in un bocchello dedicato, alla medesima quota dei reflui acquosi. I reflui saranno atomizzati con aria compressa. Il bruciatore è dotato di ventilatore per l'aria primaria di combustione. Il combustore è dotato di sistema di iniezione di aria secondaria; con la modulazione dell'aria secondaria sarà possibile regolare l'ossigeno, che sarà misurato in uscita dalla caldaia. Il bruciatore e le lance saranno dotati di rampe e di sistema di gestione della combustione BMS (burning management system). Il combustore è dimensionato per assicurare un tempo di permanenza dei fumi di almeno 2 secondi alla temperatura minima di 1.100 °C. Le parti inferiori della camera di combustione e del primo canale della caldaia sono rastremate a formare una tramoggia che termina con un estrattore a bagno d'acqua del tipo a raschietti. Nella zona di passaggio dalla camera alla caldaia viene insufflato, tramite una serie di ugelli disposti sulla volta piana membranata, il ricircolo dei fumi avente la funzione di condizionare la temperatura dei fumi e mantenerla intorno o sotto a quella di rammollimento dei sali che è circa di 800°C.

La tramoggia finisce, nella parte bassa, con una gonna metallica che, immersa nel bagno d'acqua del trasportatore a raschietti (deslagger) assicura la tenuta del combustore. Tale gonna è composta da una parte (superiore) saldata alla tramoggia e una parte (inferiore) imbullonata a quella superiore; la parte inferiore deve essere smontata per permettere lo spostamento del deslagger.

La parte alta del combustore è formata da due parti flangiate al corpo principale del combustore stesso. Le due parti sono rispettivamente la parte dove avviene la variazione di sezione del cilindro e la muffola superiore dove è installato il bruciatore. Tali sezioni del combustore possono essere sflangiate e rimosse con autogrù; per permettere tale manovra la copertura del combustore è prevista facilmente smontabile. Le passerelle di accesso alla parte alta del combustore sono raggiungibili utilizzando le rampe scale della caldaia.

5.1.3 CALDAIA

La caldaia è posizionata lateralmente rispetto alla camera di combustione.

La caldaia ha la funzione di recuperare il calore prodotto dalla combustione dei reflui liquidi e gassosi provenienti dallo stabilimento.

La caldaia nel suo complesso è formata da 4 canali verticali:

- il primo canale ascendente è vuoto con le pareti scambianti per irraggiamento, la zona di ingresso e la tramoggia sottostante sono protette con riporto saldato di Inconel
- il secondo canale discendente è vuoto con le pareti scambianti per irraggiamento
- nel terzo canale ascendente sono posizionati in serie il surriscaldatore e i banchi evaporanti intermedi
- nell'ultimo canale, esterno al blocco della caldaia, è posizionato il banco evaporante finale.

I fumi in uscita dal quarto canale entrano, tramite un condotto coibentato, direttamente nel primo reattore a bicarbonato.

A completare la sezione di scambio termico è previsto un banco economizzatore posto a valle del reattore catalitico DeNOx SCR, dove l'acqua di alimento viene riscaldata prima di entrare nel corpo cilindrico della caldaia.

La circolazione della caldaia è naturale.

La pulizia delle superfici di scambio è ottenuta con differenti sistemi a secondo delle condizioni:

- 1° e II° canale vuoto è prevista la possibilità di installare dei martelli percussori (per ora si prevede solo la predisposizione)
- Banchi surriscaldatore ed evaporanti nel terzo canale sono previsti soffiatori di fuliggine a vapore del tipo retrattile
- Banchi finali evaporanti sono previsti soffiatori di fuliggine a vapore del tipo rotativo.

Le ceneri, che si staccano dalle superfici di scambio, si raccolgono in una grossa tramoggia membranata, posta sotto il secondo e terzo canale, dalla quale vengono estratte per mezzo di una coclea raffreddata con acqua e intercettata alla fine da un dispositivo di tenuta a doppio clapet; le ceneri sono quindi convogliate a un sistema di insaccaggio con big-bags.

La caldaia viene alimentata con una miscela di condense e acqua demineralizzata opportunamente degasata in un degasatore termofisico. La caldaia è appoggiata su di un telaio in carpenteria rispetto al quale può dilatare in senso orizzontale e verticale.

Tra l'uscita della camera di combustione e l'ingresso in caldaia è interposto un compensatore di dilatazione a forma di U rovesciato.

L'ispezionabilità interna della caldaia lato fumi è favorita da una serie di portelle di accesso posizionate nei punti critici.

In particolare a cavallo di ogni banco convettivo e in corrispondenza dei soffiatori vi sono delle portelle. Vi è un solo trapiantino, che permette di osservare la fine del rivestimento refrattario della camera di postcombustione e l'ingresso in caldaia.

Completano la caldaia gli accessori:

- il degasatore termofisico
- le pompe di alimento comandate con motore elettrico
- il serbatoio di espansione degli spurghi e di raccolta dei drenaggi
- il vent di avviamento e gli sfoghi silenziati delle valvole di sicurezza
- le prese dei campioni di acqua
- il dosaggio dei reagenti chimici

5.1.4 DEPURAZIONE FUMI

I fumi in uscita dalla caldaia entrano nella sezione di depurazione. La linea di depurazione fumi è composta da N. 2 reattori di contatto in serie, da un filtro a maniche (filtro reattore) e da un reattore di catalisi DeNOx SCR. La linea è completa di sistemi di stoccaggio dei reagenti (bicarbonato di sodio, carbone attivo in polvere e soluzione ammoniacale) e dei residui (inerti e sali di reazione) captati dal filtro a maniche. Tutta la linea di depurazione è tenuta in depressione da un ventilatore finale (ID FAN) che manda i fumi al camino finale, alto 25 metri.

A valle del filtro a maniche è previsto lo stacco per il ricircolo di parte dei fumi in ingresso alla caldaia. Dopo il reattore DeNOx è previsto un economizzatore che raffredda i fumi puliti e riscalda l'acqua di alimento caldaia.

Nei reattori di contatto (figura qui a lato) è iniettato il bicarbonato di sodio e il carbone attivo in polvere. I reattori sono 2 per assicurare una doppia reazione e quindi una doppia efficienza di captazione degli inquinanti acidi, in particolare dei composti dello zolfo. Il bicarbonato è iniettato per mezzo di un mulino micronizzatore, per ciascun reattore; è previsto anche un mulino di riserva che potrà essere utilizzato su entrambi i reattori in caso di necessità. Dopo i due reattori di contatto i fumi entrano in un filtro a maniche, composto da N. 4 celle sezionabili. Nel filtro a maniche, detto anche filtro reattore, le reazioni di neutralizzazione delle componenti acide dei fumi (HCl, HF e SOx) hanno modo di completarsi. Il completamento delle reazioni avviene grazie ad un elevato tempo di permanenza e a un contatto intimo tra i fumi e il reagente; i fumi infatti sono costretti ad attraversare lo strato di residuo solido che si deposita all'esterno delle maniche filtranti; nel residuo solido è presente una quota di reagente e la reazione ha modo di avanzare verso i prodotti.

Il carbone attivo ha la funzione di adsorbire i microinquinanti organici e i metalli pesanti.

Il bicarbonato di sodio e il carbone attivo sono stoccati in silo dedicati e sono iniettati nei reattori per mezzo di un flusso di aria di trasporto.

Il filtro è dotato di un sistema di pulizia on-line composto da ugelli e valvole che "sparano" aria compressa all'interno delle maniche e provocano così un impulso che scuote ciascuna manica e la pulisce dal residuo solido depositato all'esterno della stessa. Per mezzo del sistema di pulizia viene mantenuta automaticamente la più opportuna perdita di carico dei fumi attraverso il filtro, in modo che le efficienze di filtrazione e di reazione siano ottimizzate.

I residui captati dal filtro a maniche cadono nelle tramogge sottostanti, da dove sono estratti con una coclea che alimenta un sistema di trasporto pneumatico fino al silo di stoccaggio; la coclea è dotata di fuori – via per lo scarico di emergenza in big – bag.

In uscita dal filtro a maniche una parte dei fumi, depurati e depolverati, viene ricircolata in ingresso alla caldaia.

La parte rimanente di fumi entra nel reattore DeNOx dove viene iniettata la soluzione ammoniacale direttamente nel flusso gassoso. I fumi e l'ammoniaca, ben miscelati, vanno ad attraversare i letti catalitici sulla cui superficie si realizza la reazione di conversione in N₂ e H₂O, ottenendo così la riduzione degli NOx. Di seguito è riportata una descrizione di detta reazione.

Gli ossidi di azoto a temperature adeguate vengono rimossi mediante l'uso di catalizzatori costituiti da un substrato ceramico impregnato di metalli nobili quali il WO₂ e il V₂O₅.

La tipologia di catalizzatore selezionato è quello honeycomb a nido d'ape. I layers-strati di catalizzatore sono costituiti da un numero di moduli affiancati tra loro in modo da coprire interamente la sezione del reattore, ciascun modulo è formato da un certo numero di elementi-blocchi. Qui a fianco è riportata una rappresentazione di un reattore simile a quello previsto per l'impianto Rechim.

La temperatura di esercizio-funzionamento, per evitare incrostazioni dovuti alla formazione di solfato di ammonio, è determinata dalla presenza di SO₂-SO₃ nei fumi; il diagramma sotto riportato evidenzia i valori della temperatura in funzione della concentrazione di SO₂.

Nel nostro caso si mantiene come valore di riferimento una concentrazione di SO₂ di 15-20 mg/Nm³ a valle del filtro a maniche; necessariamente si dovrà operare ad una temperatura di ca. 220 - 230°C.

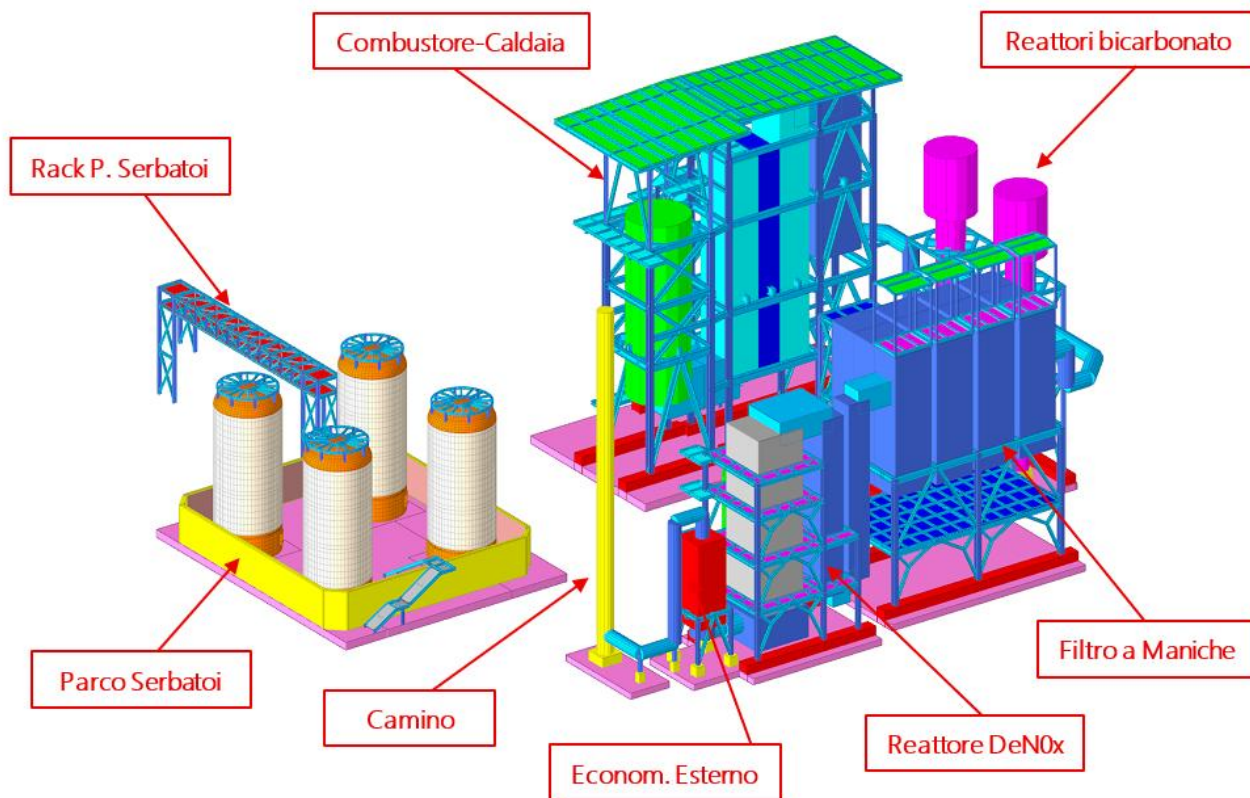
Le reazioni tra ammoniaca e inquinante sono le seguenti



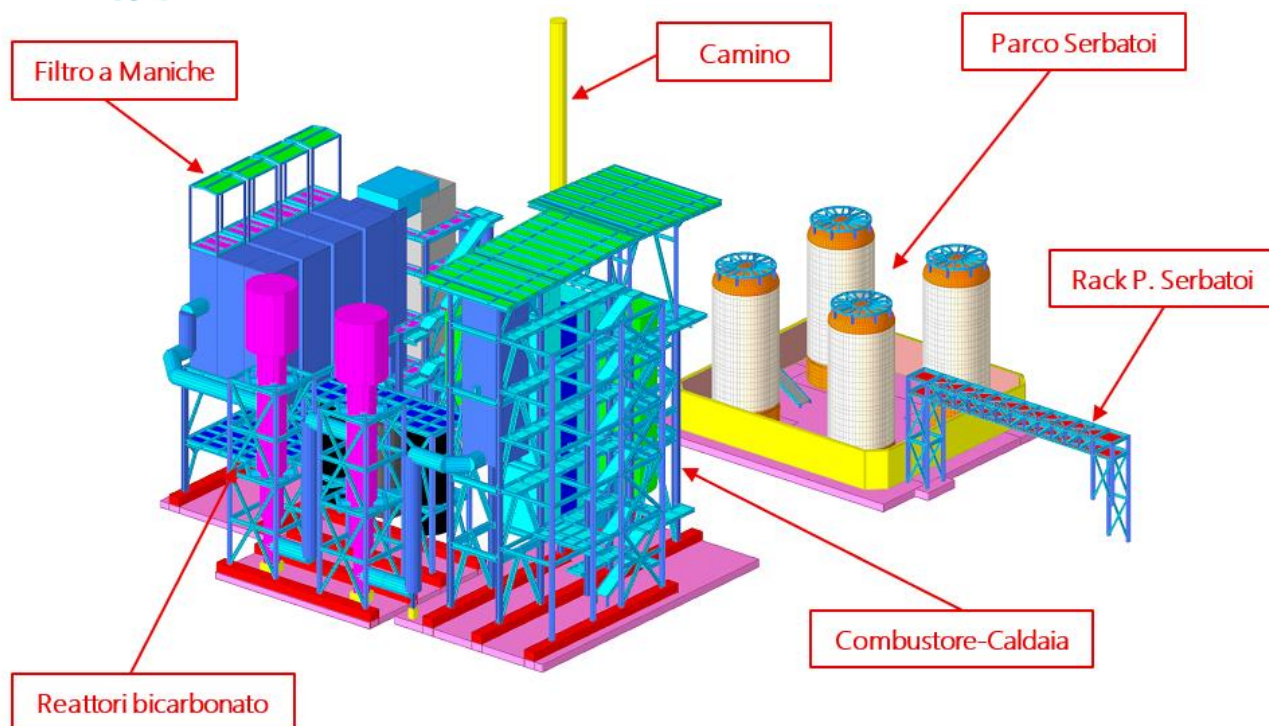
Per ottenere i valori di emissione desiderati è necessario realizzare una buona miscelazione tra ammoniaca e gas sulla superficie del catalizzatore in modo di sfruttare al massimo tutti i centri attivi del catalizzatore. L'alimentazione della soluzione ammoniacale avviene tramite griglia, a monte della quale l'ammoniaca vaporizzata viene iniettata con aria compressa in modo da assicurare la portata ottimale per la distribuzione all'interno dei fumi, la vaporizzazione della soluzione ammoniacale avviene in un serpentino installato ed integrato nel reattore, subito all'uscita del reattore stesso a monte dell'economizzatore.

5.2 MODELLI 3D DELL'IMPIANTO

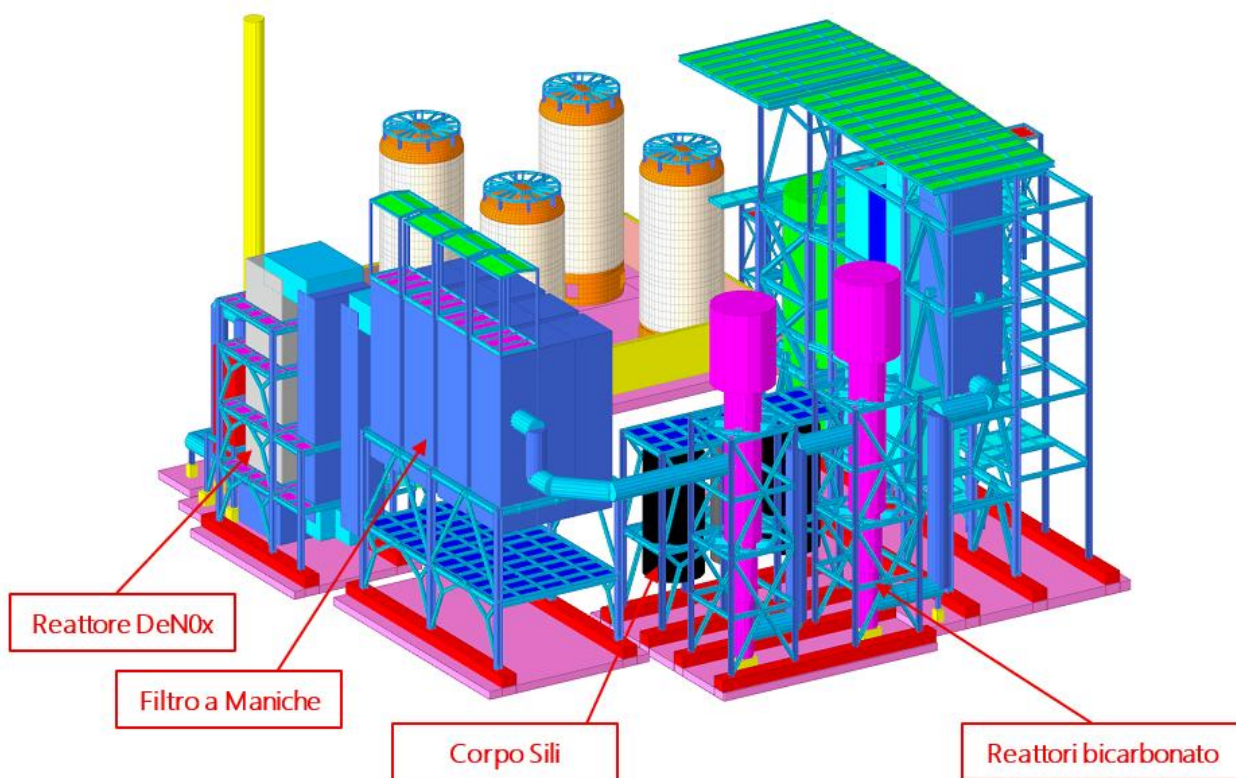
Nelle immagini seguenti si riportano alcune viste 3D del gruppo di fabbricati che costituiscono l'impianto.



Vista da Sud-Est



Vista da Nord-Ovest



Vista da Nord-Est

5.3 DISTANZIAMENTI

Si riportano di seguito le distanze di sicurezza tra le potenziali sorgenti di incendio e gli obiettivi che presentano pericolo di propagazione di incendio.

Sorgente	Bersaglio	Dist. di sicurezza interna [m]	Verifica
Combustore-Caldaia	Bacino Serbatoi Isola 4	13,0	$\geq 10,0 \rightarrow$ soddisfatta
Combustore-Caldaia	Bacino n.13 (isola 3)	16,0	$\geq 10,0 \rightarrow$ soddisfatta
Combustore-Caldaia	Serbatoio soluzione NH_3	14,5	$\geq 10,0 \rightarrow$ soddisfatta
Combustore-Caldaia	Cabina elettro-strumentale, vano tecnico turbina-alternatore	10,0	$\geq 10,0 \rightarrow$ soddisfatta
Combustore-Caldaia	Sala controllo	12,6	$\geq 10,0 \rightarrow$ soddisfatta
Bacino Serbatoi Isola 4	Serbatoio soluzione NH_3	10,9	$\geq 10,0 \rightarrow$ soddisfatta
Bacino Serbatoi Isola 4	Bacino n.8 (isola 3)	12,0	$\geq 10,0 \rightarrow$ soddisfatta
Bacino Serbatoi Isola 4	Bacino n.13 (isola 3)	12,8	$\geq 10,0 \rightarrow$ soddisfatta

Sorgente	Dist. di protezione da confine stabilimento [m]	Verifica
Combustore-Caldaia	22,0	$\geq 10,0$ soddisfatta
Bacino Serbatoi Isola 4	17,0	$\geq 10,0$ soddisfatta
Serbatoio soluzione NH_3	19,6	$\geq 10,0$ soddisfatta
Camino di emissione	16,7	$\geq 10,0$ soddisfatta
Reattore DeNOx	13,5	$\geq 10,0$ soddisfatta

La distanza di sicurezza esterna (da fabbricati esterni allo stabilimento) dalle possibili sorgenti di incendio non è significativa, perché lo stabilimento risulta isolato. Non sono presenti fabbricati nei terreni confinanti.

Si osserva che il requisito di protezione passiva dato da un idoneo distanziamento tra potenziali sorgenti di incendio risulta soddisfatto.

5.4 DATI TECNICI DI IMPIANTO

Di seguito sono riassunti i principali dati tecnici dell'impianto

Portate reflui di progetto

- Refluo A 1.080 kg/h
- Refluo B 360 kg/h
- Refluo C 960 kg/h

Bruciatore

Tipo bifuel: la potenzialità massima può essere raggiunta con solo reflu B, con solo metano o con qualsiasi mix dei due combustibili

- Potenzialità termica 5 MW
- Portata massima di reflu 650 kg/h
- Portata massima di metano 400 kg/h
- Regolazione 20 – 100 %

Combustore (MCR)

- Flusso effettivo nel combustore 22,1 m³/s
- Diametro esterno combustore 4 m

- Diametro utile combustore 3,092 m
- Altezza utile ai fini T2s 8,5 m

Caldaia

- Tipo di caldaia verticale a tubi d'acqua
 - Circolazione naturale
 - Condizione di funzionamento lato fumi in depressione
 - N° di corpi cilindrici 1
 - Portata fumi totale 22.590 Nm³/h
(incluso il ricircolo) 26.532 (kg/h)
 - Composizione media dei fumi
 - H₂O 27,5 % in vol
 - CO₂ 5,3 % in vol
 - O₂ 5,7 % in vol
 - N₂ 60,7 % in vol
 - Temperatura fumi all'uscita del postcombustore 812°C
 - Pressione alla presa surriscaldatore 22 barg
 - Pressione di presa vapore saturo 23 barg
 - Pressione di bollo (da confermare) 28 barg
 - Temperatura di progetto del vapore (da confermare) 270°C
- | | caldaia pulita | caldaia sporca |
|--|---|----------------|
| - Produzione di vapore | 9.070 kg/h | 8.840 kg/h |
| - Temperatura vapore
alla presa del surriscaldatore | 250°C | 259°C |
| - Temperatura dell'acqua di alimento | 120 °C | |
| Temperatura fumi ingresso surriscaldatore | 484°C | 528°C |
| - Temperatura fumi uscita surriscaldatore | 454°C | 494°C |
| - Temperatura fumi uscita banchi EVA interni | 362°C | 403°C |
| - Temperatura fumi uscita caldaia | 258°C | 278°C |
| - Perdita di carico del surriscaldatore lato vapore | 0,15 bar | |
| - Controllo della temperatura del vapore surriscaldato | controllata con un attemperatore finale | |
| - Dimensioni del corpo cilindrico (non vincolanti) | | |
| ▪ Diametro | 1,3 m | |
| ▪ Lunghezza | 4,5 m | |
| - Sistema di pulizia dei canali radianti | predisposizione per martelli | |
| - Sistema di pulizia del surriscaldatore e dell'evaporatore iniziale | soffiatori a vapore retrattili | |
| - Sistema di pulizia degli evaporatori finali | soffiatori a vapore rotativi | |
| - Numero prese campione | 4 | |
- #### Degasatore termofisico
- Pressione di progetto 10 bar g
 - Pressione di esercizio 1 bar g
 - Temperatura di degasazione 120°C
 - Pressione vapore di degasaggio 1 bar g
 - Temperatura vapore di degasaggio °C
 - Volume utile serbatoio acqua di alimento 10 m³
 - Contenuto massimo di CO₂ nell'acqua di alimento non misurabile
 - Contenuto massimo di O₂ nell'acqua di alimento < 0,007 ppm
 - Materiali interni della torretta AISI 304

- Riporti in Inconel 625 (superfici effettive non proiettate)
- Pareti 1° canale nella zona di ingresso fumi 22 m²
- Tubi evaporatori e surriscaldatore nei tratti affacciati ai soffiatori (da confermare) 40 m²
- Spessore riporto pareti membranate/tubi min. 2/1,8 mm
- Contenuto massimo di Fe 7 %

Depurazione fumi

Dati di progetto: fumi uscita Caldaia

- Portata 23.522 Nm³/h
- Temperatura °C 270 +/- 5%
- Polveri 1.200 – 1.500 mg/Nm³
- HCl 500 – 1.000 mg/Nm³
- SO₂ 1.400 – 2.000 mg/Nm³
- NO_x 500 – 600 mg/Nm³

Apparecchiature previste

– Primo reattore di contatto con bicarbonato di sodio

- portata fumi 23.500 Nm³/h
- temperatura fumi 270 °C
- reagente alcalino bicarbonato di sodio
- Portata reagente alcalino 110 kg/h bicarbonato
- tempo di permanenza dei fumi 3,5 sec
- perdita di carico attesa 80 mm c.a.

– Secondo reattore di contatto con bicarbonato di sodio e carboni attivi in polvere

- portata fumi 25.000 Nm³/h
- temperatura fumi 258 °C
- reagente alcalino bicarbonato di sodio
- Portata reagente alcalino 90 kg/h bicarbonato
- reagente adsorbente carbone attivo 5 kg/h
- tempo di permanenza dei fumi 3,5 sec
- perdita di carico attesa 80 mm c.a.

– Filtro a maniche

- portata fumi in ingresso 27.500 Nm³/h
- temperatura fumi 240 °C
- superficie filtrante 1.080 m²
- velocità di attraversamento con tutte celle 0,78/1,05 m/min in funzione/ una cella in manutenzione
- materiale delle maniche membrana PTFE su PTFE
- grammatura delle maniche 750 g/m²
- perdita di carico attesa 150-180 mm c.a.

– Reattore DeNO_x SCR

- portata di fumi 21.500 Nm³/h
- temperatura dei fumi 230 °C
- tipo di catalizzatore honey comb
- numero letti di catalisi in serie 2 +1 riserva
- volume totale del catalizzatore 13 m³
- reagente riducente soluzione ammoniacale al 25%

- dosaggio di reagente riducente (medio) 12 kg/h
- perdita di carico attesa 250 mm c.a.
- Silo di stoccaggio bicarbonato di sodio da 50 m³
- Silo di stoccaggio carbone attivo da 20 m³
- Serbatoio di stoccaggio soluzione ammoniacale da 20 m³
- N. 3 mulini micronizzatori e dosatori per il bicarbonato di sodio
- Sistema di stoccaggio polveri del filtro a maniche (PSR) da 50 m³
- Ventilatore finale
- Portata fumi max 23.000 Nm³/h
- Prevalenza (aspirazione + mandata) 85 mbar
- Temperatura fumi normale/massima 160°C
- Potenza motore 160 kW
- Camino da 25 metri
- Sistema di analisi fumi a camino

6. NUOVO BACINO DI ISOLA 4 CON SERBATOI DI STOCCAGGIO DI LIQUIDO INFIAMMABILE

6.1.1 CLASSIFICAZIONE

Si fa riferimento solamente alla sola isola n.4 dove si intende intervenire, realizzando n.4 nuovi serbatoi di stoccaggio di capacità 100 mc/cad come deposito di liquido da scarto di processo per alimentare il nuovo termovalorizzatore:

Le sostanze presenti che si intendono stoccare all'interno del deposito sono di Categoria A - B - C

- Categoria A - liquidi i cui vapori possono dare luogo a scoppio
- Categoria B - liquidi infiammabili
- Categoria C - liquidi combustibili

L'equivalenza fra le varie categorie di liquidi è la seguente:

- Liquidi Categoria A 1
- Liquidi Categoria B 1/10
- Liquidi Categoria B 1/40

A favore di sicurezza e per permettere all'azienda maggiore flessibilità nella gestione e nell'utilizzo dei nuovi serbatoi, per l'intero parco serbatoi del nuovo bacino di isola 4, nell'ambito della presente valutazione, verrà considerata la presenza di liquidi solamente di Categoria A.

6.1.2 DEFINIZIONE DELLA CLASSE DI DEPOSITO

In ottemperanza al D.M. 31.07.1934, Titolo II, punto 10, il nuovo Deposito del bacino 13 dell'Isola 3 in oggetto è un deposito di tipo misto di classe 2° in quanto trattasi di deposito con serbatoi fuori terra e capacità totale da 301 a 3500 mc. di benzina equivalente.

Nello specifico il deposito bacino isola 4 in questione avrà una capienza complessiva equivalente pari a mc. 400

Il deposito è all'interno della proprietà esclusiva, che risulta delimitata sui quattro lati da recinzione propria, su area a cielo libero del tipo con serbatoi cilindrici verticali a diametro variabile ancorati alla soletta e dotati di bacini di contenimento.

I serbatoi fuori terra sono dotati di dispositivi di sicurezza di secondo grado in quanto trattasi di serbatoi fuori terra inertizzati con azoto a + 30 mbar e sono dotati di valvole di sicurezza a sovrappressione rompi vuoto tarate a - 10 ÷ +50 mbar e quindi trattasi di sicurezza di 2° grado.

Riepilogando, il deposito in oggetto può essere così definito:

- *Deposito di serbatoi con liquidi di categoria A*

- Classe del deposito: seconda;
- Sicurezza serbatoi: 2° grado.

Per quanto sopra, facendo riferimento alla tabella contenuta nel D.M. 31.07.34, , si evince che si ha:

- Classe del deposito 2
- Depositi con serbatoi fuori terra con sicurezza di 2° grado
- Categoria dei liquidi A - B

e pertanto le zone di protezione e le distanze di rispetto da osservare sono:

- Distanza di rispetto tra i fabbricati esterni e il perimetro dei serbatoi pari a 25 m (sempre rispettata)
- Distanza fra i serbatoi pari a $5\text{ m} < 10\text{ m}$. in quanto i serbatoi sono tutti fuori terra e sono disposti su più linee e pertanto la distanza fra di essi è uguale alla distanza di protezione quindi:

la distanza richiesta di 10 mt. tra il perimetro esterno dei serbatoi nel caso in esame non è soddisfatta.

Nello specifico le motivazioni che portano a non soddisfare la prescrizione della norma sono dovute a vincoli di distribuzione spaziale dello stabilimento (impianto produttivo esistente) e da esigenze di layout del processo produttivo.

6.1.3 Misure compensative per deroga alla distanza della zona di protezione

Al fine di minimizzare il rischio di incidente, si propongono le seguenti misure compensative, analogamente a quanto è stato autorizzato e realizzato nell'ambito del rinnovamento del parco serbatoi di isola 1, tali misure per isola 1 sono state approvate nel CPI in corso di validità.

- Adeguamento della capacità di contenimento dei bacini, fino ad un volume maggiore al 110% della capacità di stoccaggio dei serbatoi
- Impianto di protezione a versamento di schiuma a media espansione. L'impianto di protezione a schiuma sarà di tipo automatico con attivazione delle valvole mediante segnale di rivelazione preveniente da sensori di gas/vapori e fiamma, posizionati all'interno dei bacini. L'impianto in caso di necessità sarà comunque attivabile anche manualmente.
- Zona di protezione $d > 10\text{ m}$ rispetto al nuovo cogeneratore e agli altri serbatoi contenenti infiammabili presenti in stabilimento.

Lo scopo di tale misura di protezione è quella di garantire che, in caso di incidente nel bacino in oggetto, nessun bersaglio sensibile si trovi ad essere in una condizione di irraggiamento con valori maggiori di $12,5\text{ kW/mq}$, valore che cautelativamente viene considerato come limite per la stabilità strutturale. Dall'analisi di rischio effettuata si evince che tale valore, nelle condizioni in esame si raggiunge ad una distanza pari a circa 5 m dalla sorgente di calore.

- Presenza di un efficace impianto idrico antincendio realizzato con idranti UNI 45 e UNI 70;
- Possibilità di comando degli impianti suddetti sia in modo automatico che manuale;
- Possibilità di azionamento degli impianti da posto sicuro mediante ubicazione dei comandi a distanza di sicurezza dal deposito serbatoi;
- Installazione di componenti elettromeccanici, con caratteristiche ATEX idonei al luogo di installazione.

In pratica gli impianti suddetti hanno un duplice scopo:

- PREVENIRE L'INCENDIO
- PROTEGGERE IN CASO DI INCENDIO

La schiuma ha come primo obiettivo quello di "INERTIZZARE" eventuali sversamenti nei bacini evitando il rilascio di vapori e come secondo obiettivo quello di "SOFFOCARE" l'incendio che si dovesse sviluppare.

Si propone inoltre di mettere in funzione l'impianto di raffreddamento dei serbatoi nel periodo estivo, quando la temperatura esterna dovesse raggiungere valori molto elevati.

6.2 CAPACITA'DI CONTENIMENTO DEL NUOVO BACINO DI ISOLA 4

Si riporta il calcolo della capacità di contenimento dei nuovi bacini osservando che soddisfa la richiesta di possedere un valore maggiore al 110% della quantità di sostanza infiammabile contenuta nei serbatoi.

n. serbatoi	4
sup. pianta basamento serbatoi	16,8 mq
Altezza basamento	0,0 m
sup. pianta ingombro serbatoi	12,56 mq
Capacità n.1 serbatoio	100 mc
Sup. lorda bacino	230 mq
Altezza muri bacino	2,45 m
Capacità Bacino	440,41 mc
Verifica capacita 110%	OK

6.3 IMPIANTO DI PROTEZIONE A SCHIUMA PER IL NUOVO BACINO ISOLA 4

Il nuovo bacino di isola 4 sarà dotato di un impianto di controllo ed estinzione di un incendio da sversamento di liquido infiammabile nel bacino stesso.

Sarà realizzato un impianto a schiuma a media espansione, il quale consente di controllare ed estinguere un eventuale incendio limitando il consumo idrico.

In questa fase di progetto, si assume che i versatori consentano una miscelazione 60:1, tale specifica risulta tra le più ordinarie e reperibili commercialmente.

Per quanto riguarda la richiesta idrica per l'applicazione, si osserva che la normativa tecnica non fornisce criteri numerici di dimensionamento per i sistemi a media espansione, rimandando ai test effettuati dai produttori di sostanze schiumogene ed attrezzature antincendio.

Si adotta a favore di sicurezza il dimensionamento previsto per la schiuma ad alta espansione, che prevede nel caso di liquidi infiammabili la copertura con 60 cm di schiuma in 3'. La copertura potrà essere ridotta, realizzando una maggiore autonomia del sistema, dietro garanzia del produttore di liquido schiumogeno.

6.4 CALCOLO DELLA RICHIESTA IDRICA PER INTERVENTO DELL'IMPIANTO A SCHIUMA NEL NUOVO BACINO ISOLA 4

Si riporta nel seguito il calcolo della richiesta idrica per intervento dell'impianto a schiuma nel bacino 13-A

Sup. lorda bacino	256 mq	
rapporto espansione schiuma 1:	60	
Richiesta 60cm di schiuma (ricopertura)	138000 litri	138 mc
tempo di ricopertura	3 min	

Portata di schiuma richiesta

46000 litri/min

Portata miscela H₂O -schiumogeno

767 litri/min

0,77 mc/min

Considerando cautelativamente n. 2 ulteriori cicli di versamento di schiumogeno nel periodo di tempo assunto nella gestione dell'emergenza, ovvero 60 min si prevede la richiesta idrica congruente con un periodo operativo pari a:

periodo operativo t

9 min

Volume di H₂O (in 60 min.)

6900 litri

6,90 mc

Si osserva che anche nella condizione reale di funzionamento combinato nella quale risulta più gravosa per l'impianto idrico a servizio dello stabilimento, la richiesta idrica è comunque soddisfatta sia in termini di riserva che di portata.

Infatti la **riserva idrica disponibile risulta essere 200 mc** sempre disponibili nei serbatoi di accumulo che vengono integrati in continuo, in caso di utilizzo, dalla stazione di prelievo dal canale botte, limitrofo al confine sud dello stabilimento.

La **portata utile dell'impianto antincendio a servizio dello stabilimento è pari a 5'650 litri/min**, che risulta maggior della portata richiesta.

7. RESISTENZA AL FUOCO

La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la capacità portante delle strutture in condizioni di incendi, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi.

Il Livello di prestazione dovrà essere equivalente al Livello III (3°): Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.

I fabbricati sono prevalentemente di tipo industriale, in carpenteria metallica a supporto dell'impianto. Gli impalcati sono di tipo aperto senza vani chiusi e compartimentazioni.

Considerato che l'altezza di alcuni impalcati è superiore alla distanza di sicurezza interna che li separa da obiettivi sensibili all'interno della stessa proprietà, la resistenza al fuoco ha lo scopo di prevenire un collasso prematuro della struttura e di garantire l'intervento di controllo dell'incendio.

La resistenza al fuoco delle strutture dovrà essere garantita per un tempo almeno pari alla gestione e il controllo dell'incendio da parte delle squadre di soccorso che viene stimato in $T = 60$ min.

Pertanto le strutture a servizio del nuovo impianto dovranno garantire il requisito R60.

Per le strutture di compartimentazione di vani con differente destinazione d'uso (a tale proposito ci si riferisce ai fabbricati destinati a sala controllo, cabina elettrica-strumentale, vano tecnico per alloggiamento della turbina e dell'alternatore per la produzione dell'energia elettrica) il requisito da garantire è REI 60

8. AREE E IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO

8.1 *SISTEMA DI STOCCAGGIO DELLA SOLUZIONE AMMONIACALE*

Il sistema adottato per la riduzione degli ossidi di azoto nell'linea del trattamento fumi del cogeneratore comprende il reattore e il sistema di stoccaggio, dosaggio e iniezione della soluzione ammoniacale.

L'ammoniaca funge da agente riducente nella reazione DeNOx, pertanto il suo dosaggio è importante per l'abbattimento degli ossidi di azoto.

L'ammoniaca è un gas combustibile che può essere stoccato come una soluzione acquosa al 25% o in uno stato liquido alla pressione di circa 1.7 MPa a 20°C.

In questo caso l'ammoniaca è presente in soluzione acquosa al 25%. Così facendo si abbassa la pericolosità della sostanza, semplificando anche i metodi di stoccaggio, trasporto e distribuzione.

L'impianto in questione può essere suddiviso in 2 parti distinte, ciascuna delle quali caratterizzata dalle apparecchiature o impianti come di seguito indicato:

1. Scarico da autocisterna e stoccaggio soluzione ammoniacale

- Pompa di riempimento;
- Serbatoio stoccaggio ammoniacale;
- Serbatoio di guardia idraulica;
- Sistema antincendio.

2. Dosaggio soluzione ammoniacale

- Gruppo Filtrazione;
- Pompe dosaggio ammoniacale.

Di seguito si descrivono le predisposizioni progettuali di prevenzioni incendi relative alla prima parte, in quanto la parte dedicata al dosaggio sarà approfondita dal fornitore/produttore del reattore DeNOx.

8.1.1 Scarico da autocisterna e stoccaggio soluzione ammoniacale

In questa sezione verranno elencate le diverse strutture che compongono lo stoccaggio della soluzione

ammoniacale, con un breve cenno sulla procedura per effettuare le operazioni.

8.1.2.1 Caricamento e stoccaggio

In questa parte viene effettuato lo scarico dall'autocisterna per il riempimento del serbatoio di stoccaggio di soluzione ammoniacale.

In particolare le condizioni di riempimento dell'ammoniaca nel serbatoio vengono controllate e gestite attraverso un sensore di livello. La soglia di alto livello interrompe automaticamente il caricamento. Un'ulteriore sicurezza, al fine di evitare un troppo pieno durante le operazioni di riempimento nel serbatoio, è fornita dal controllo digitale di livello, il quale ha la stessa funzione, ovvero interrompere immediatamente il caricamento. Durante la fase di caricamento anche la pressione all'interno del serbatoio viene controllata, in questo modo se supera una soglia di allarme prefissata si procede manualmente con l'arresto del caricamento. È previsto inoltre un altro sistema di controllo di livello, ma nel bacino di contenimento del serbatoio di stoccaggio della soluzione ammoniacale, infatti qualora fosse presente l'allarme di alto livello nella vasca di raccolta degli sversamenti, un'apposita pompa entra in azione e si arresta non appena il segnale non è più presente.

8.1.2.2 Pompa di riempimento

L'ammoniaca viene scaricata dall'autocisterna con una pompa, e stoccata in un serbatoio in acciaio inox collocato, per ragioni di sicurezza, in un bacino di contenimento in cemento armato.

La pompa di riempimento viene utilizzata in fase di carico della cisterna contenente soluzione ammoniacale. In questa fase si segue dettagliatamente la procedura di scarico dell'ammoniaca dall'autoveicolo, per la quale viene utilizzato un sistema a circuito chiuso per evitare la propagazione di vapori in atmosfera. Per tale motivo due tubi flessibili e dotati di attacchi accoppiatori rapidi permettono di effettuare tale operazione in sicurezza.

Infatti l'ammoniaca in presenza di ossigeno ed in determinate concentrazioni può dar luogo a miscele infiammabili.

Le pompe, asservite ai serbatoi di stoccaggio o comunque impiegate per il trasferimento della soluzione acquosa di NH_3 dal o al serbatoio, devono essere collocate all'interno di un bacino di contenimento, che deve avere un fondo di adeguata pendenza (>1%) per consentire il convogliamento delle perdite in un pozzetto di raccolta, munito di rilevatori (analizzatori di ammoniaca) in grado di trasmettere degli allarmi in sala controllo qualora fosse rilevata una perdita, in modo da intervenire nel più breve tempo possibile, limitando le conseguenze pericolose (formazione di una nube tossica e infiammabile) del rilascio.

8.1.2.3 Bacino di contenimento

Il serbatoio di stoccaggio della soluzione è posizionati all'interno di un bacino di contenimento realizzato in calcestruzzo, che svolge una duplice funzione, poiché permette di proteggere il terreno da percolamenti e di captare eventuali rilasci, predisponendo interventi tesi a limitare l'evaporazione dell'ammoniaca liquida.

Questo viene attuato dotando la pavimentazione del bacino di un'adeguata pendenza al fine di convogliare rapidamente le perdite in un apposito pozzetto di raccolta. Tale pozzetto è provvisto di rilevatori (analizzatori di ammoniaca), che attivano un allarme locale, visivo e acustico in sala controllo. Si installano due rilevatori (uno in funzione e l'altro in stand-by) per fronteggiare eventuali anomalie di funzionamento. Come misura di sicurezza finalizzata a limitare le conseguenze derivanti dalla formazione di una nube di vapori di NH_3 , in seguito a rilasci si installa un sistema per l'immissione di schiuma nel bacino per ricoprire l'area dell'eventuale spandimento, inibendone l'evaporazione. Dal momento che lo stoccaggio della soluzione ammoniacale prevede il riempimento fino al 85% della capacità massima del serbatoio (per garantire un sufficiente spazio per i vapori di ammoniaca), il volume del bacino dovrà essere pari almeno al 110% del volume del serbatoio.

8.1.2.4 Lame d'acqua

L'utilizzo di cortine di acqua (lame di acqua) possono essere sfruttate per l'abbattimento di vapori tossici e infiammabili.

In particolare possono essere applicate ai bacini, contenenti i serbatoi di stoccaggio della soluzione acquosa di ammoniaca, come misura di sicurezza al fine di mitigare gli effetti sulla salute degli operatori della formazione di una nube di vapori di NH_3 in seguito all'evaporazione di una pozza, derivante da un rilascio non previsto durante il

regolare esercizio dell'impianto DeNOX.

Le lame di acqua consentono di ridurre le quantità di ammoniaca disperse nell'ambiente, limitando l'estensione delle aree interessate da concentrazioni pericolose per la salute e la probabilità di accensione della nube.

8.1.2.5 Serbatoio di stoccaggio della soluzione ammoniacale

Il serbatoio sarà posizionato in una vasca di cemento armato di contenimento.

Il serbatoio di forma cilindrica, in posizione verticale, con fondo piano e tetto bombato. Il volume del serbatoio sarà pari a 25 mc. (diametro 2,5 m x altezza 5,1 m).

La vasca è dotata di una pompa di sentina per lo svuotamento delle eventuali perdite o dell'acqua di raffreddamento del serbatoio.

Poiché il serbatoio è esposto ad un forte irraggiamento solare d'estate, va previsto uno schermo realizzato in carpenteria e fissato al serbatoio sui lati esposti.

E' possibile raffreddare l'esterno del serbatoio mediante sistema spray ad acqua.

Il serbatoio di stoccaggio è dotato di un indicatore/trasmittitore di pressione che segnala aumenti anomali di pressione all'interno dello stesso.

8.1.2.6 Serbatoio di guardia idraulica

Gli eventuali vapori in uscita dal serbatoio di stoccaggio vengono captati in un serbatoio di guardia idraulica contenente acqua, questo contenitore ha lo scopo di mantenere il serbatoio principale a pressione atmosferica.

Tale serbatoio infatti garantisce il mantenimento della pressione all'interno del serbatoio di soluzione ammoniacale diluendo le emanazioni gassose di ammoniaca che provengono dal serbatoio ammoniaca con il gorgogliare delle bolle gassose nell'acqua nei momenti di sovrappressione.

Il livello del liquido, nel serbatoio di guardia, è mantenuto da un sistema a galleggiante che gestisce, e garantisce, le eventuali aggiunte d'acqua nel serbatoio di tenuta.

L'acqua contenuta all'interno del serbatoio di guardia, assorbe i vapori ammoniacali rilasciati dalla soluzione al 25% contenuta nel serbatoio di stoccaggio. Il serbatoio di guardia idraulica avrà un volume pari ad 1 mc e può essere installato sul piano di servizio in sommità del serbatoio di stoccaggio, o a terra in prossimità della serbatoio di stoccaggio. Con l'assorbimento l'acqua diventa essa stessa una soluzione ammoniacale la cui concentrazione va progressivamente aumentando nel tempo, per cui si rende necessario la periodica sostituzione della soluzione per riportare i valori nei limiti previsti. La sostituzione deve avvenire quando la concentrazione di NH_3 raggiunge il 5% del peso totale.

8.1.2.7 Sistema antincendio

Un indicatore/trasmittitore di temperatura segnala eventuali aumenti che, se superiori ad una soglia prefissata, attivano l'impianto di raffreddamento e antincendio ed irrorano il serbatoio di acqua nebulizzata aprendo l'apposita valvola.

La zona di caricamento e stoccaggio dell'ammoniaca è equipaggiata con un sistema di nebulizzazione d'acqua ad ugelli attivati dall'apertura della valvola (tipo ON-OFF). Il sistema di nebulizzazione viene attivato per altissima temperatura, relativa alla sonda di temperatura interna al serbatoio, e l'altissima concentrazione di NH_3 , generata dall'allarme. C'è da specificare che l'ammoniaca anidra ha un LEL relativamente alto (15%) in aria; ma è di difficile accensione, perché i vapori sono più leggeri dell'aria, ci vuole pertanto un'alta energia di innesco. All'aperto una sua emissione allo stato gassoso si diffonde rapidamente, cosicché eventuali atmosfere esplosive risultano di dimensioni trascurabili. Inoltre l'ammoniaca è una sostanza tossica e letale già a basse concentrazioni in aria $\approx 1\%$, per cui le soluzioni impiantistiche adottate sono state scelte in modo da ridurre al minimo la possibilità di una sua fuoriuscita nell'ambiente.

Il sistema di nebulizzazione viene attivato da un allarme di altissima temperatura, relativa alla sonda di temperatura interna al serbatoio.

Vi è inoltre un sistema di analisi della concentrazione di ammoniaca nell'aria, realizzata da tre sonde locali in zona carico e stoccaggio che generano due soglie, una di alta e una di altissima concentrazione di ammoniaca nell'aria, e

il superamento di tali soglie determina l'attivazione dell'allarme.

8.2 VANO TECNICO CON GRUPPO ELETTROGENO A TURBINA A VAPORE

8.2.1 Descrizione generale

Il progetto prevede la realizzazione di un vano tecnico in cui verrà installata l'unità di produzione di energia elettrica. Il fabbricato con il vano in oggetto a avrà struttura portante in calcestruzzo armato e prevede altri due vani destinati alle cabine elettro-strumentali.

I tre vani non sono comunicanti tra loro e risultano tra loro compartimentati.

La resistenza al fuoco del fabbricato sarà R60, le pareti di compartimentazione tra i vani saranno EI 60.

L'unità di produzione di energia elettrica consisterà in un gruppo elettrogeno azionato da una turbina a vapore a micro-condensazione.

La potenza del gruppo elettrogeno sarà di 150kW.

Il vapore d'acqua che aziona la turbina proviene dalla caldaia del cogeneratore e verrà trasportato fino al vano tecnico mediante condotta dedicata.

Sono previste valvole di intercettazione per interrompere l'alimentazione di vapore in caso di emergenza.

A differenza di altri sistemi di cogenerazione quello in esame non presenta particolari rischi dovuti alla presenza del combustibile o del processo di combustione all'interno del vano tecnico poiché questo avviene nel combustore dell'impianto di cogenerazione, il quale si trova ad una distanza maggiore di 10 m dal fabbricato in oggetto.

Il gruppo elettrogeno è costituito dalla turbina a vapore accoppiata ad un alternatore che produce energia elettrica.

Nell'immagine seguente si riporta un esempio del gruppo elettrogeno che potrebbe essere installato.



Articolo	Specifiche
Modello turbina a vapore	N0.15-1.25
Potenza nominale	150KW
Velocità nominale	3000r / min
Velocità del generatore	3000r / min
Pressione vapore in ingresso	1.25MPa
Temperatura del vapore in ingresso	190°C
Volume del vapore in ingresso	2.7t/h
Tasso di consumo di vapore	18,0 kg / kw.h
Carico nominale pressione di scarico	0.0103MPa
Preparativi	Singolo strato
Struttura del rotore	1C2
Modulo di collegamento turbina a vapore e generatore	Accoppiamento
Rumorosità turbina db	≤80
Potenza del generatore	170 KW
Tensione del generatore	400 V
Frequenza del generatore	50Hz

Il rischio di incendio può essere dovuto solamente all'eventualità di un guasto elettrico del sistema di produzione di energia elettrica o dell'impianto di trasporto della stessa. Tali rischi vengono minimizzati rispettando le indicazioni di progettazione e realizzazione secondo la normativa tecnica vigente.

8.2.2 Installazione

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia del gruppo e/o dell'unità di cogenerazione che del locale di installazione, devono essere eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente.

Il pulsante di arresto di emergenza di tutti i gruppi e/o delle unità di cogenerazione installati deve essere duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato.

Tale pulsante deve attivare, oltre all'arresto del gruppo e/o unità di cogenerazione, anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

8.2.3 Dimensioni del locale, accessibilità, ventilazione

L'altezza libera interna dal pavimento al soffitto non deve essere inferiore a 2,50 m con un minimo di 2,00 m sotto trave.

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno dei gruppi e/o delle unità di cogenerazione e delle relative apparecchiature accessorie e le pareti verticali ed orizzontali del locale, nonché le distanze tra i gruppi e/o le unità installati nello stesso locale, devono permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria secondo quanto prescritto dal fabbricante del gruppo e/o della unità di cogenerazione.

Ai fini antincendio le distanze di cui sopra devono rispettare un minimo di 0,6 m su almeno tre lati.

L'accesso al locale avviene direttamente dall'esterno da spazio scoperto.

Le porte del locale devono essere incombustibili ed apribili verso l'esterno

Le aperture di aerazione, da realizzarsi sulla parete, devono avere, in caso di ventilazione naturale, una adeguata superficie non inferiore ad 1/30 della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a 0,20 m² per impianti di potenza nominale complessiva fino a 400 kW.

8.2.4 Illuminazione di Sicurezza

Deve essere previsto un impianto di illuminazione di sicurezza che garantisca un illuminamento dei locali di

installazione dei gruppi e/o unità di cogenerazione, anche in assenza di alimentazione da rete, di almeno 25 lux ad 1 m dal piano di calpestio per un tempo compatibile con la classe di resistenza al fuoco minima prescritta per il locale.

8.2.5 Mezzi di estinzione portatili

Nei pressi del locale di installazione deve essere prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21-A, 113 B-C.

Il numero di estintori deve essere:

a) uno per installazioni di gruppi e/o di unità di cogenerazione di potenza nominale complessiva fino a 400 kW;

8.2.6 Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza deve essere conforme al Titolo V e Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81. I gruppi che garantiscono il funzionamento di dispositivi, impianti e sistemi preposti alla protezione antincendio, a servizi di emergenza o soccorso o a servizi essenziali che necessitano della continuità di esercizio, devono essere chiaramente segnalati.

9. MEZZI E IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Nel seguito si descrive l'impianto idrico attualmente in dotazione dello stabilimento e come verrà implementato nell'ambito degli interventi previsti nel presente progetto di fattibilità.

9.1 ALIMENTAZIONE IDRICA

Tipo	<i>Sottobattente</i>
Descrizione	<i>Riserva idrica con reintegro da canale "LA BOTTE" sempre attivo</i>
Gruppo di pressurizzazione	<i>Gruppo pompe</i>

L'alimentazione idrica della rete in progetto è classificata come ed è costituita da **serbatoio accumulo, gruppo pompe**. L'alimentazione è di tipo combinato, a servizio dell'impianto sprinkler e della rete idranti.

In base alla classificazione dei pericoli di incendio di progetto, è richiesta una capacità minima tale da garantire una durata dell'erogazione almeno pari a quanto richiesto dall'impianto che ne richiede maggiormente:

Tipo impianto	Pericolo / Livello pericolosità	Durata minima riserva [min]
Idranti	3	120

Caratteristiche principali del serbatoio di accumulo:

- Tipo di serbatoio: **Collegato a pompa**
- Capacità: **Ridotta, con rinalzo da canale "La Botte"**
- Autonomia: **120 min**
- Capacità effettiva: **200.00 m³**

Caratteristiche principali del gruppo pompe:

- Tipo pompa: centrifuga ad asse orizzontale
- Numero pompe: n.1 elettropompa (pilota) di mantenimento pressione dell'impianto, n.2 elettropompe, n.1 motopompa
- Tipo di alimentazione: elettrica con linea dedicata, serbatoio diesel
- Tipo di installazione: sottobattente
- Portata al punto di lavoro (area favorita): **5651.1 l/min**
- Portata al punto di lavoro (area sfavorita): **5651.1 l/min**
- Prevalenza al punto di lavoro (area favorita): **7.15 bar**
- Prevalenza al punto di lavoro (area sfavorita): **7.15 bar**

Un pressostato azionerà un allarme qualora la pressione di alimentazione scendesse al di sotto del valore minimo sufficiente a garantire le prestazioni richieste dalla rete antincendio.

9.2 IMPIANTO IDRANTI

9.2.1 Livelli di pericolosità per le aree da proteggere

Le aree da proteggere sono state classificate, rispetto ai loro livelli di pericolosità, utilizzando i criteri generali e le definizioni di cui all'Allegato B della norma UNI 10779.

9.2.2 Caratteristiche della rete idranti

La rete idranti, generalmente, comprende: l'alimentazione idrica, una rete di tubazioni fisse, uno o più attacchi di mandata per autopompa, le varie valvole di intercettazione e gli erogatori (idranti e/o naspì).

Nello specifico, il sistema in esame è costituito da una alimentazione idrica, **31 idranti attualmente esistenti e n.8 nuovi previsti a progetto**.

Sono previsti inoltre **n. 4 cannoni monitori** per l'intervento a distanza e a quote superiori suol nuovo termo valorizzatore

Tipo erogatore	n. esistenti	n. nuovi	Norma riferimento	Norma riferimento tubazione flessibile / semirigida
<i>Idranti soprasuolo</i>	8	2	UNI EN 14384	UNI EN 9487
<i>Idranti sottosuolo</i>	1	0	UNI EN 14339	UNI EN 9487
<i>Idranti a muro</i>	22	6	UNI EN 671-3, UNI EN 671-2	UNI EN 14540
<i>Monitori</i>	-	4	UNI CEN/TS 14816 , NFPA15	-

9.2.3 Calcolo idraulico della rete

Modalità di calcolo

Si applicano i criteri di calcolo definiti dalla norma UNI 10779, ed in particolare determina:

- La portata dell'idrante (o naspo), calcolata con la formula:

$$Q = K \cdot \sqrt{P}$$

dove Q è la portata in litri al minuto, P è la pressione in bar e K rappresenta il coefficiente di efflusso.

- Dimensionamento delle tubazioni utilizzando il metodo della massima perdita lineare ammissibile (fissata dall'utente).
- Il calcolo della perdita di carico lineare del tubo è ottenuto con la formula di Hazen-Williams:

$$p = \frac{6.05 \cdot Q^{1.85} \cdot 10^9}{C^{1.85} \cdot D^{4.87}}$$

dove p è la perdita di carico unitaria, Q è la portata, C è una costante dipendente dal tipo di tubo e D è il diametro del tubo.

- Il calcolo delle perdite di carico puntuali è ottenuto utilizzando la tabella di conversione delle accidentalità in lunghezze equivalenti, riportata all'allegato C della norma UNI 10779:2014.
- Il calcolo del dislivello minimo tra la quota della superficie libera del liquido e quella della pompa è determinato con la formula seguente:

$$z_{e,min} = NPSH_r - h_a + Y + h_t$$

dove NPSH_r è il carico assoluto netto richiesto alla pompa, ha è l'altezza piezometrica assoluta sulla superficie libera del liquido, Y sono le perdite di carico nella condotta di aspirazione e h_t è la tensione di vapore.

Quando il valore del dislivello è positivo, esso rappresenta il valore minimo che può assumere il battente nella vasca di aspirazione; quando il valore del dislivello è negativo, il suo valore assoluto rappresenta la massima altezza

geodetica consentita di aspirazione.

Principali dati di input

Le prestazioni minime richieste alle alimentazioni e agli apparecchi di erogazione sono determinate in funzione dei livelli di pericolosità delle aree da proteggere, con riferimento all'Appendice B della norma UNI 10779 e sono così riepilogate:

- Livello di pericolosità: **3**
- Protezione interna realizzata con **idranti UNI 45** aventi le seguenti caratteristiche:
 - o Numero minimo erogatori: **4**
 - o Portata nominale: **120.0** l/min
 - o Pressione residua: **2.00** bar
- Protezione esterna realizzata con **idranti UNI 70** aventi le seguenti caratteristiche:
 - o Numero minimo erogatori: **6**
 - o Portata nominale: **300.0** l/min
 - o Pressione residua: **4.00** bar
- Durata minima alimentazione: **120** minuti
- Velocità massima ammissibile nelle tubazioni: **6.00** m/s
- Perdita di carico massima ammissibile nelle tubazioni: **0.006** bar/m

Le prestazioni minime sono riferite agli apparecchi collocati nella posizione idraulicamente più sfavorevole e sono relative a ciascun apparecchio in funzionamento contemporaneo con il numero di apparecchi previsti nel progetto. Si deve in ogni caso considerare il contemporaneo funzionamento solo di una tipologia di protezione (o interna o esterna).

Principali risultati dei calcoli

Nel progetto sono stati inseriti in totale **39 erogatori, suddivisi in 10 idranti a colonna soprasuolo UNI 70, 1 idrante a colonna sottosuolo UNI 70, 28 idranti a parete UNI 45**

L'idrante più favorito ha una pressione residua di **6.7** bar con una portata di **120.00** litri al minuto e che determina una perdita totale all'apparecchio pari a **3.3** bar.

L'idrante più sfavorito ha una pressione residua di **6.3** bar con una portata di **300.00** litri al minuto e che determina una perdita totale all'apparecchio pari a **5.5** bar.

9.3 IMPIANTO RAFFREDDAMENTO SERBATOI ISOLA 1 E ISOLA 3

Nel seguito si riportano le considerazioni adottate nel dimensionamento delle richieste idriche degli impianti di raffreddamento a diluvio di acqua a protezione dei serbatoi dei bacini 13-A, 13-B e 14.

Nel D.M. 13/7/1934 prescrive che i serbatoi di categoria A siano provvisti di impianto di raffreddamento ma non viene specificato per legge un valore di applicazione d'acqua minimo, il quale deve essere stimato sulla scorta di valutazioni ingegneristiche e/o mediante norme di buona tecnica considerando l'irraggiamento massimo a cui può essere sottoposto un serbatoio nel caso di incendio.

Nel caso in esame si farà riferimento alla norma API 2030 la quale indica che per la protezione di serbatoi esposti al fuoco, la portata specifica d'acqua di raffreddamento può essere compresa fra 10,2 l/min mq e 4,1 l/min mq.

Il valore maggiore fra i due è usualmente adottato per serbatoi in pressione, sottoposti ad un maggiore stress, mentre per serbatoi atmosferici, come nel caso in esame, il valore può essere scelto pari a 4,1 l/min mq.

Tale valore è ritenuto valido per la protezione del recipiente sia nel caso di esposizione a calore convettivo (quindi con serbatoio avvolto dal fuoco) che nel caso di calore radiante (quindi nell'ipotesi di irraggiamento proveniente da un altro serbatoio/bacino incendiato).

Si osserva inoltre che la soglia di irraggiamento stazionario comunemente accettata da vari enti ed istituzioni internazionali come valore limite per il danneggiamento di strutture o apparecchiature metalliche (acciaio) sia pari a circa 37–38 kW/mq, mentre nelle disposizioni normative italiane viene citato il valore di 12,5 kW/mq come soglia relativa ai danni alle strutture. Si tratta di un valore molto cautelativo che si riferisce al limite per l'ignizione del legno o del cartone o per danneggiamento di materiali a bassa resistenza al fuoco.

In ogni caso per gli interventi in oggetto si adotta cautelativamente una portata specifica d'acqua di raffreddamento di 4,1 l/min mq.

Tale scelta risulta comunque coerente per la protezione che deriva dal calcolo del valore d'acqua necessario per asportare il calore fornito da una sorgente radiante verso una superficie bersaglio, sulla base del calore specifico dell'acqua e del calore latente di evaporazione.

Per un utilizzo razionale dell'acqua di raffreddamento, si è valutato di proteggere in modo automatico le superfici di quei serbatoi che saranno certamente esposti ad una radiazione maggiore a 12,5 kW/mq.

Dall'analisi del rischio incidentale allegato al presente progetto, si evince che tale condizione si realizza ad una distanza pari a 5 metri dalla sorgente di calore.

Pertanto i serbatoi che si trovano ad una distanza minore di 10 metri da quelli del bacino adiacente (nel quale si ipotizza lo scenario incidentale) verranno protetti da impianto di raffreddamento a diluvio ad acqua di tipo automatico attivato da cavo termosensibile.

Le valutazioni condotte nell'ambito della richiesta di valutazione progetto inerente il revamping del parco serbatoi del bacino 13 in isola 3, hanno dimostrato che anche nella condizione reale di funzionamento combinato dell'impianto a schiuma nel bacino e contemporanea attivazione dell'impianto di raffreddamento dei serbatoi nei bacini adiacenti nella quale risulta più gravosa per l'impianto idrico a servizio dello stabilimento, la richiesta idrica è comunque soddisfatta sia in termini di riserva che di portata.

Il massimo volume di acqua richiesto è pari a 217 mc che viene soddisfatto dalla riserva idrica disponibile pari a 200 mc sempre disponibili nei serbatoi di accumulo che vengono integrati in continuo, in caso di utilizzo, dalla stazione di prelievo dal canale botte, limitrofo al confine sud dello stabilimento.

La portata complessiva richiesta è pari a 4,34 mc che viene soddisfatta dalla portata utile dell'impianto antincendio a servizio dello stabilimento è pari a 5'650 litri/min, che risulta maggiore della portata richiesta.

10. IMPIANTI DI RIVELAZIONE, SEGNALAZIONE E ALLARME

I nuovi fabbricati previsti nel progetto di realizzazione dell'impianto di cogenerazione saranno serviti da impianto di segnalazione e allarme incendi di tipo manuale. (pulsanti di allarme)

Nelle zone a maggior rischio di incendio sarà previsto un impianto automatico rivelazione.

In particolare nel nuovo bacino serbatoi la rivelazione automatica sarà effettuata mediante:

- Cavo termosensibile nei bacini
- Rivelatori di vapori infiammabili
- Rivelatori di fiamma

In prossimità del serbatoio di stoccaggio della soluzione ammoniacale e nel suo bacino di contenimento sarà presente un impianto di rivelazione di fughe di gas con rivelatori di ammoniaca e sensori di variazione di pressione e temperatura nel serbatoio di stoccaggio.

Nei locali tecnici di tipo chiuso (sala controllo, cabina elettrica, vano turbina e alternatore) sarà realizzato un impianto di rivelazione con Rivelatori di fumo.

11. ALLEGATI

- ARC24_03a_F010_PLANIMETRIA_R0_
- ARC24_03a_F020_PIANTA_PI_R0_
- ARC24_03a_F030_PIANTE_PROSP_SEZ_R0_
- ARC24_03a_F040_IMPIANTOSCHIUMABACINO_R0_
- ARC24_03a_F050_LAYOUT_COGENERATORE_R0_

Il tecnico

Ing. Filippo Bassi

