

Regione autonoma della Sardegna  
(Provincia di Nuoro)



Comune di Macomer

CONSORZIO PER LA ZONA INDUSTRIALE DI MACOMER

PROGETTO ESECUTIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA  
DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO

ATI: AREAIMPIANTI - MONSUD S.p.A.



Progettista incaricato:



PROGETTO ESECUTIVO



Sistema Qualità Certificato



UNI EN ISO 9001 (ISO 9001)  
Certificato n° FS 587971



CODICE DESCRITTIVO: ITV240FMRR709.01			N° ALLEGATO: B.08		
0	01/01/2016	EMISSIONE	silenzi	martino	martino
1	04/04/2016	REVISIONE	Silenzi	Martino	martino
2					
3					
4					
<b>revisione</b>	<b>data</b>	<b>descrizione</b>	<b>redatto</b>	<b>controllato</b>	<b>approvato</b>

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>7</b>
<b>2. STATO AUTORIZZATIVO AI FINI ANTINCENDIO .....</b>	<b>8</b>
<b>3. INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITÀ SOGGETTE OGGETTO DEL NUOVO PARERE .....</b>	<b>10</b>
<b>4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>11</b>
4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO .....	11
4.2 STRUTTURA ORGANIZZATIVA .....	13
4.3 DESCRIZIONE FUNZIONALE DELL'OPERA.....	13
4.3.1 Alimentazione, monitoraggio e stoccaggio rifiuti .....	13
4.3.2 Rilevatore di Radioattività .....	13
4.3.3 Sistema di ricezione e stoccaggio dei rifiuti .....	13
4.3.4 Stoccaggio rifiuti.....	14
4.3.5 Alimentazione dei rifiuti alla linea di combustione.....	15
4.3.6 Parametri di funzionamento e prestazioni energetico-ambientali nuova linea .....	15
4.3.7 Processo di combustione e generazione vapore .....	17
4.3.8 Turbina a vapore e ciclo termico .....	18
4.3.9 Linea fumi.....	18
<b>5. ATTIVITÀ N°48.2.C DEL D.P.R. 01.08.2011.....</b>	<b>20</b>
5.1 LOCALE AVANFOSSA.....	20
5.1.1 Individuazione dei pericoli di incendio.....	20
5.1.2 Descrizioni delle condizioni ambientali.....	21
5.1.3 Presidi antincendio.....	21
5.2 EDIFICIO STOCCAGGIO COMBUSTIBILE (ESISTENTE) .....	21
5.2.1 Determinazione del Carico di Incendio Specifico come riportato sulla pratica n. 6145 .....	22
5.2.2 Presidi antincendio presenti.....	23
5.3 LOCALE DI COLLEGAMENTO DELLA FOSSA ESISTENTE CON LA ZONA DI CARICAMENTO DELLA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE .....	23
5.3.1 Individuazione dei pericoli di incendio.....	24
5.3.2 Descrizioni delle condizioni ambientali.....	24
5.3.3 Presidi antincendio.....	25
5.4 CORPO FORNO/CALDAIA .....	25
5.4.1 Individuazione dei pericoli d'incendio.....	25
5.4.2 Descrizione delle condizioni ambientali .....	32
5.4.3 Presidi antincendio.....	32
5.5 SISTEMA DI RICEVIMENTO E CARICAMENTO RIFIUTI OSPEDALIERI.....	32
5.5.1 Individuazione dei pericoli d'incendio.....	32
5.5.2 Descrizioni delle condizioni ambientali.....	33
5.5.3 Presidi antincendio.....	33
5.6 CORPO STOCCAGGIO SCORIE.....	33
5.6.1 Descrizione generale .....	33
5.6.2 Macchine e movimentazioni interne.....	33
5.6.3 Accessibilità e affollamento.....	34
5.6.4 Vie di esodo .....	34
5.6.5 presidi antincendio .....	34
5.7 LINEA FUMI.....	34
5.7.1 Individuazione dei pericoli d'incendio.....	34
5.7.2 Aree a rischio specifico e sostanze pericolose .....	42
5.7.3 Descrizioni delle condizioni ambientali.....	42
5.7.4 Presidi antincendio linea fumi .....	42
5.7.5 Presidi antincendio zona di stoccaggio reagenti (area ATEX) .....	42
5.8 EDIFICIO CICLO TERMICO E PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA .....	43
5.8.1 Individuazione dei pericoli d'incendio.....	43
5.8.2 Descrizioni delle condizioni ambientali.....	48

5.8.3	Presidi antincendio.....	49
5.9	LOCALE CON IMPIANTO DI DEMINERALIZZAZIONE ACQUA.....	49
5.9.1	Individuazione dei pericoli d'incendio.....	49
5.9.2	Descrizione delle condizioni ambientali.....	58
5.9.3	Presidi antincendio.....	58
5.10	LOCALE PRODUZIONE ARIA COMPRESSA.....	58
5.10.1	Individuazione dei pericoli d'incendio.....	58
5.10.2	Descrizione delle condizioni ambientali.....	59
5.10.3	Presidi antincendio.....	59
5.11	GESTIONE DELL'EMERGENZA.....	60
5.11.1	Pianificazione per la sicurezza antincendio.....	60
5.11.2	Gestione della sicurezza.....	61
5.11.3	Prescrizioni di esercizio.....	61
5.11.4	Ipotesi di scenari incidentali e schema delle procedure di intervento.....	61
<b>6.</b>	<b>ATTIVITÀ SECONDARIA N° 49.3.C DEL D.P.R. 01.08.2011.....</b>	<b>64</b>
6.1	GRUPPO ELETTROGENO CON SERBATOIO DI DEPOSITO.....	64
6.1.1	NORME DI RIFERIMENTO.....	64
6.2	OBIETTIVI.....	65
6.3	TERMINI E DEFINIZIONI.....	65
6.4	MARCATURA CE.....	66
6.5	TITOLO I CAPO II SEZIONE II DEL D.M. 13 LUGLIO 2011.....	66
6.5.1	Scopi.....	66
6.5.2	Disposizione comune.....	66
6.6	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	66
6.6.1	Serbatoio incorporato.....	66
6.6.2	Serbatoio di deposito.....	66
6.6.3	Ubicazione-capacità serbatoio interrato di deposito.....	66
6.6.4	Dispositivi di controllo del flusso del combustibile liquido.....	67
6.7	TITOLO I CAPO III DEL D.M. 13 LUGLIO 2011.....	67
6.7.1	Sistemi di scarico dei gas combusti.....	67
6.7.2	Protezioni delle tubazioni.....	67
6.7.3	Installazione.....	68
6.7.4	Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive.....	68
6.7.5	Illuminazione di sicurezza.....	68
6.7.6	Mezzi di estinzione portatili.....	68
6.7.7	Segnaletica di sicurezza.....	68
6.7.8	Marcatura CE.....	68
6.8	TITOLO II CAPO I DEL D.M. 13 LUGLIO 2011 - INSTALLAZIONE DI GRUPPI E/O UNITÀ DI COGENERAZIONE DI POTENZA NOMINALE COMPLESSIVA SUPERIORE A 50 kW E FINO A 10000 kW.....	68
6.8.1	Generalità.....	68
6.8.2	Disposizioni comuni.....	68
6.8.3	Capo II - Installazione all'aperto.....	68
<b>7.</b>	<b>ATTIVITÀ SECONDARIA N° 48.1.B, DEL D.P.R. 01.08.2011.....</b>	<b>69</b>
7.1	UBICAZIONE.....	69
7.2	OBIETTIVI.....	70
7.3	TITOLO I - CAPO I DEL D.M. 15 LUGLIO 2014.....	70
7.4	TITOLO I - CAPO II - DISPOSIZIONI COMUNI - DEL D.M. 15 LUGLIO 2014.....	71
7.4.1	Sicurezza delle installazioni e dei relativi dispositivi di protezione.....	71
7.4.2	Ubicazione.....	71
7.4.3	Determinazione della capacità complessiva di liquido isolante combustibile.....	71
7.4.4	Caratteristiche costruttive della macchina elettrica.....	71
7.4.5	Protezioni elettriche.....	71
7.4.6	Esercizio e manutenzione.....	72
7.4.7	Messa in sicurezza.....	72
7.4.8	Segnaletica di sicurezza.....	72
7.4.9	Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso.....	72

7.5	TITOLO II - MACCHINE ELETTRICHE FISSE DI NUOVA INSTALLAZIONE CON CONTENUTO DI LIQUIDO ISOLANTE SUPERIORE A 1 M <sup>3</sup> .....	72
7.5.1	Classificazione delle installazioni di macchine elettriche .....	72
7.5.2	Accesso all'area.....	72
7.5.3	Sistemi di contenimento .....	72
7.6	TITOLO II - CAPO III - DISPOSIZIONI PER LE MACCHINE ELETTRICHE INSTALLATE IN LOCALI INSERITI NELLA VOLUMETRIA DI UN FABBRICATO DESTINATO AD ALTRO USO .....	73
7.6.1	Ubicazione .....	73
7.6.2	Caratteristiche dei locali.....	73
7.6.3	Accesso e comunicazioni.....	73
7.6.4	Porte.....	73
7.7	TITOLO II - CAPO V – MEZZI ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA .....	73
7.7.1	Generalità.....	73
7.7.2	Mezzi di estinzione portatili .....	73
7.7.3	Impianti di spegnimento .....	73
7.7.4	Impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio .....	74
7.7.5	Sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico .....	74
<b>8.</b>	<b>IMPIANTO ANTINCENDIO .....</b>	<b>75</b>
8.1	RETE ANTINCENDIO.....	75
8.2	RISULTATO DEI CALCOLI DI VERIFICA.....	76
8.2.1	Erogazione contemporanea degli Idranti UNI 70, n. 22, n. 23, n. 25, n. 26 (esistenti).....	76
8.2.2	Erogazione degli ugelli nell'Impianto a Pioggia posizionato nella zona Fosse RSU e Sovvalli (esistente).....	76
8.2.3	Erogazione degli ugelli nell' Impianto a Pioggia posizionato nella Feeder della Nuova Linea di termovalorizzazione.....	76
8.2.4	Erogazione degli ugelli spruzzatori nell'Impianto a Pioggia a protezione dei portoni delle Fosse RSU e Sovvalli per la compartimentazione dalla Avanfossa di nuova realizzazione .....	77
8.3	SISTEMA RILEVATORI AUTOMATICI DI INCENDIO .....	77
<b>9.</b>	<b>DETERMINAZIONE DI PRESTAZIONE E CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE (D.M. 09 MARZO 2007 E D.M. 16 FEBBRAIO 2007).....</b>	<b>79</b>
9.1	PREMESSA.....	79
9.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	80
9.3	CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO .....	80
9.4	RICHIESTE DI PRESTAZIONE.....	81
9.4.1	Livello I di prestazione.....	81
9.4.2	Livello II di prestazione.....	81
9.4.3	Livello III di prestazione.....	82
9.4.4	Livelli IV e V di prestazione .....	82
9.5	COMPARTIMENTI.....	83
9.6	COMPARTIMENTO: EDIFICIO ROT .....	84
9.6.1	Misure di protezione.....	84
9.6.2	Verifica .....	84
9.7	COMPARTIMENTO: LOCALE AVANFOSSA .....	86
9.7.1	Misure di protezione.....	86
9.7.2	Verifica .....	86
9.8	COMPARTIMENTO: LOCALE TURBINA .....	88
9.8.1	Misure di protezione.....	88
9.8.2	Verifica .....	88
9.9	COMPARTIMENTO: LOCALE ACQUA DEMI E ARIA COMPRESSA .....	91
9.9.1	Misure di protezione.....	91
9.10	COMPARTIMENTO: LOCALE PROLUNGAMENTO FOSSA/CARROPONTE .....	92
9.10.1	Misure di protezione .....	92
9.10.2	Verifica .....	93

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. VI/94	

### INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1: AREA VASTA - UBICAZIONE INTERVENTO SU FOTO SATELLITARE .....	11
FIGURA 2: INQUADRAMENTO TERRITORIALE SU CARTA CTR 1:25.000 .....	12
FIGURA 3 SEZIONE DELL'AREA DI RICEVIMENTO E DELLA FOSSA RIFIUTI .....	14
FIGURA 4 DIAGRAMMA DI COMBUSTIONE .....	16
FIGURA 5 SCHEMA GENERATORE DI VAPORE .....	18
FIGURA 6 SCHEMA FUNZIONALE GENERALE DELLA LINEA FUMI .....	19
FIGURA 7 SCHEMA FUNZIONALE GENERALE DELLA LINEA FUMI .....	34
FIGURA 8 - INDIVIDUAZIONE DEL LOCALE TRASFORMATORE MT/MT .....	69

### INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 DATI DI PROGETTO DELLA NUOVA LINEA DI COMBUSTIONE .....	15
TABELLA 2 RESE ENERGETICHE .....	16

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 7/94	

## 1. PREMESSA

La presente relazione fa parte integrante della pratica di richiesta di valutazione del progetto antincendio riguardante gli interventi di realizzazione di una nuova linea di termovalorizzazione da 30MW presso il sistema di trattamento rifiuti di Macomer loc. Tossilo.

Tale progetto è stato approvato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Nuoro con prot. 5772.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova linea di termovalorizzazione che andrà a sostituire le due linee esistenti le quali saranno avviate a dismissione a seguito dell'avvio della nuova linea.

Il presente progetto prenderà in esame le componenti relative alle modifiche impiantistiche derivanti dalle opere in oggetto. Per quanto concerne l'esistente vengono confermati i presidi antincendio e le soluzioni adottate e aventi parere favorevole come meglio riportato nel prossimo capitolo relativo allo stato autorizzativo dell'impianto esistente.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 8/94	

## 2. STATO AUTORIZZATIVO AI FINI ANTINCENDIO

Agli atti del Comando risultano diverse pratiche di CPI, talune risalenti ai primi anni 90, decadute senza attivare l'apposita procedura di archiviazione, altre riguardanti dei CPI scaduti e da rinnovare:

I CPI, attualmente scaduti riguardavano le seguenti attività classificate ai sensi del DM 16.02.1982:

- N° 88, Locali adibiti a deposito con quantitativo di merci o materiali combustibili.  $Q > 5000 \text{ kg e/o } 1000 < V < 3000 \text{ mq}$ .  
*Ai sensi del DPR 151, attività n° 70.1.B*
- n° 15, Deposito di liquidi infiammabili 250 litri  $< V < 25000 \text{ litri}$ .  
*Ai sensi del DPR 151, attività n° 12.2.B*
- n° 63, Centrale termoelettrica.  
*Ai sensi del DPR 151, attività n° 48.2.C*
- n° 95. Vani ascensore con corsa  $> 20 \text{ metri}$ , in realtà non esistente in quanto l'attività n°95 riguarda vani di altezza maggiore di 20 m in edifici civili di altezza maggiore di 25 m. L'edificio in esame è di altezza inferiore a 25 m e la corsa dell'ascensore inferiore a 20 m, pertanto non è soggetto a CPI. L'attività non trova corrispondenza nel DPR 151/2011.
- n° 91 del DM 16.02.1982, "Centrali per la produzione di calore, alimentate a combustibili solidi, liquidi e gassosi  $116 \text{ kW} < P < 350 \text{ kW}$ ".  
*Ai sensi del DPR 151, attività n° 74.1.A*
- N° 17 del DM 16.02.1982. In realtà l'attività non è esistente.

**Per tutte queste attività il CPI è scaduto tra il 2005 e il 2006.**

In data **01.03.2005**, venne rilasciato dal Comando dei VVF di Nu un Parere Favorevole Condizionato ad un progetto di adeguamento delle attività 91 e 17. L'attività n° 17, come detto non è più d'interesse e non è stata avviata, mentre a proposito dell'attività 91 (74.3.C, centrali termiche) occorre precisare che in realtà si tratta di una erronea denominazione attribuita in passato all'attività 63 (48.2.C, centrali termoelettriche) in quanto nell'impianto in esame non sono presenti altre "centrali termiche" oltre alla termoelettrica strettamente legata al processo di termovalorizzazione dei rifiuti.

L'impianto, riducendo ai minimi termini la descrizione, altro non è che un forno con annessa un recuperatore di calore (vapore) alimentato a combustibile solido o, eccezionalmente liquido ma solo all'avviamento, dove il combustibile è costituito dai RSU, da una turbina a vapore collegata ad un alternatore e dai servizi ausiliari necessari per il funzionamento, pompe, ventilatori, condensatori trasformatori etc.

Quindi la classificazione "Centrale Termoelettrica", attività 48.2.C nel caso specifico è sicuramente più appropriata della classificazione "Centrale Termica", attività 74.3.C.

Nella trattazione della pratica faremo riferimento all'attività 48.2.C.

In data **16.11.2005** venne rilasciata una seconda autorizzazione (prot. 13513) per la attività n° 64, "Gruppi per la produzione di E.E mediante motori endotermici". Si tratta di un G.E. di soccorso per garantire il funzionamento del gruppo di pompaggio acqua alimento caldaie a vapore anche in situazioni di emergenza. I lavori di installazione sono ultimati.

In definitiva attualmente le attività vigenti, ai sensi del DPR 151/2011, soggette a prevenzione incendi sono:

- I. Attività Principale n° 48.2.C (ex n° 63 DM 16.02.1982), Centrali Termoelettriche-
- II. Attività secondaria n° 12.1.B (ex n° 15), Deposito liquidi infiammabili  $0,5 \text{ mc} < V < 50 \text{ mc}$ .
- III. Attività secondaria n° 49.1.A (ex n° 64), G.E. ausiliari azionati da motori endotermici.
- IV. Attività secondaria n° 70.1.B (ex n° 88), locali adibiti a deposito merci varie infiammabili di peso  $> 5000 \text{ kg e } 1000 < S < 3000 \text{ mq}$ .

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 9/94	

Le altre attività, richiamate nei CPI scaduti, la 17, la 91 e la 95 sono cessate o erroneamente classificate.

Nel Novembre 2014, in occasione della necessità di rinnovo dei due suddetti CPI scaduti e dei Pareri Favorevoli in itinere presso codesto Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Nuoro si è ritenuto necessario procedere ad un **PROGETTO DI RIORDINO** della pratica di Prevenzione Incendi N.6145 intestata a CONSORZIO PER ZONA INDUSTRIALE DI MACOMER - Zona Industriale Tossilo-08015-MACOMER-(NU) a firma dell'ing. Franco Ruggeri.

Il progetto di riordino si è basato sulle quattro attività sopra elencate, effettivamente presenti, prendendo in esame le prescrizioni impartite dal Comando all'atto dell'approvazione dei progetti di adeguamento e le successive prescrizioni impartite nel corso dei contatti intercorsi tra il Comando e i Tecnici incaricati dalla Società di gestione dell'impianto per l'espletamento della pratica.

In data 03/06/2015 è stata infine depositata la pratica SCIA n. 6145 relativa al Capannone di Maturazione.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 10/94	

### 3. INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITÀ SOGGETTE OGGETTO DEL NUOVO PARERE

Nel nuovo intervento di progetto si individuano le seguenti attività:

- I. Attività Principale n° 48.2.C (ex n° 63 DM 16.02.1982), Centrali Termoelettriche.
- II. Attività secondaria n° 12.1.B (ex n° 15), Deposito liquidi infiammabili 0,5 mc<V<50mc.
- III. Attività secondaria n° 49.3.C (ex n° 64), G.E. ausiliari azionati da motori endotermici.
- IV. Attività secondaria n° 70.1.B (ex n° 88), locali adibiti a deposito merci varie infiammabili di peso >5000 kg e 1000<S<3000 mq.
- V. Attività secondaria n° 48.1.B, Macchine elettriche fisse con presenze di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori ad 1 m<sup>3</sup>.

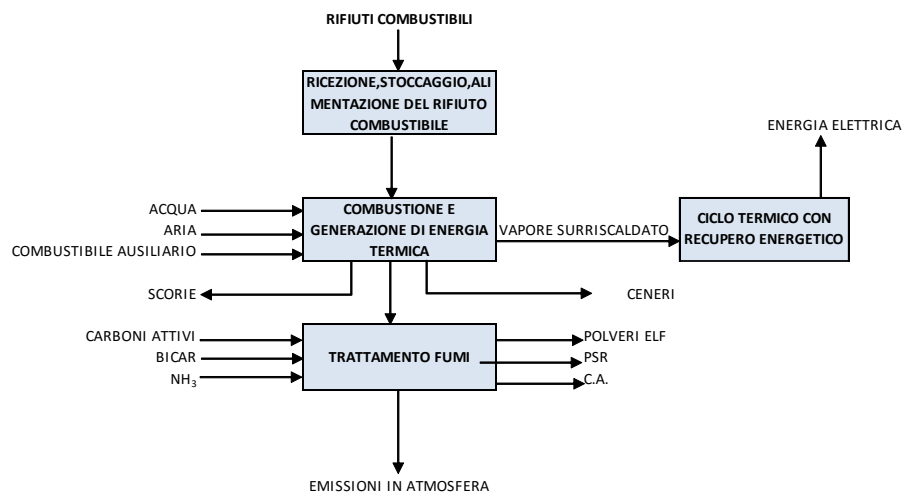
Le attività II e IV non subiscono variazioni rispetto alla situazione attuale ed autorizzata.

**Il progetto in questione prevede invece un implementazione relativamente all'attività 48.2.C (realizzazione di una nuova linea di incenerimento), all'attività 49.3.C (installazione di un nuovo gruppo elettrogeno a servizio della nuova linea di incenerimento) e all'attività n° 48.1.B (Macchine elettriche fisse con presenze di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori ad 1 m<sup>3</sup>).**

#### 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto in oggetto è costituito da una nuova linea di termovalorizzazione, che andrà a sostituire le due esistenti successivamente avviate a dismissione a seguito dell'avvio della nuova linea, articolata nei seguenti principali ambiti funzionali, come rappresentato nello schema a blocchi seguente.

- Ambito funzionale 1 - AREA 100 - Ricevimento, stoccaggio e movimentazione rifiuti
- Ambito funzionale 2 - AREA 200 - Combustione e recupero termico
- Ambito funzionale 3 - AREA 400 - Recupero energetico
- Ambito funzionale 4 - AREA 300 - Trattamento fumi
- Ambito funzionale 5 - AREA 500 – Ausiliari vari



#### 4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO

Il sito è situato nella porzione meridionale del Comune di Macomer in area del consorzio Industriale di Macomer, in prossimità del confine comunale con il Comune di Borore in un contesto territoriale di tipo industriale che vede la presenza di alcune realtà produttive ancorché inserito in un'area vasta caratterizzata da un'alternanza di aree agricole non irrigate e di boschi di latifoglie.

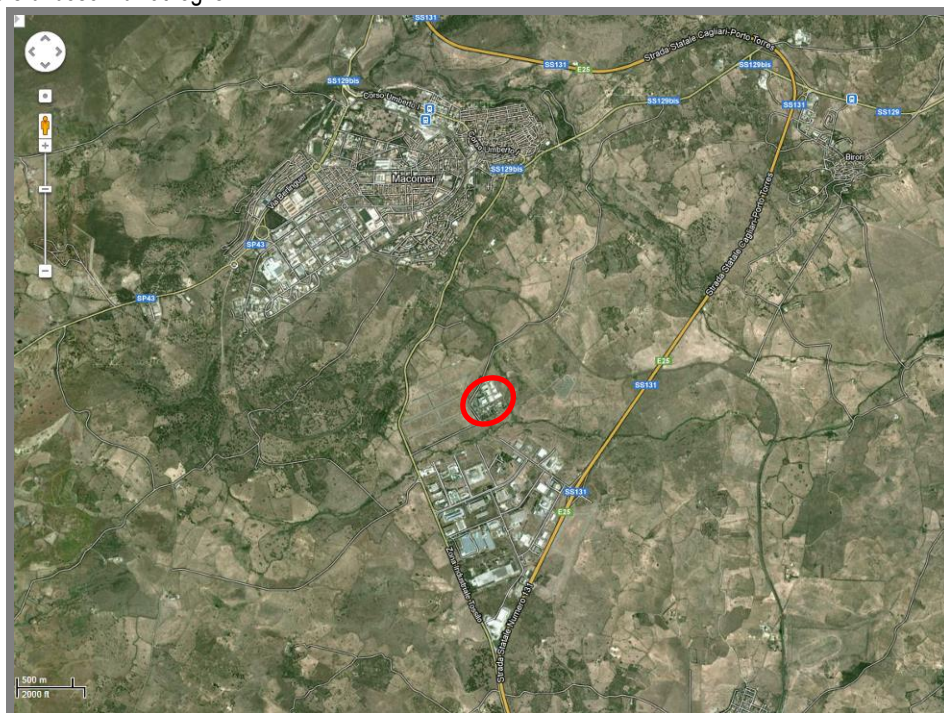


Figura 1: Area vasta - Ubicazione intervento su foto satellitare

L'impianto sorge nell'area industriale Tossilo del Comune di Macomer, caratterizzata da diversi insediamenti industriali a volte dismessi, ed è compreso tra la strada statale 131 e la strada 129b.

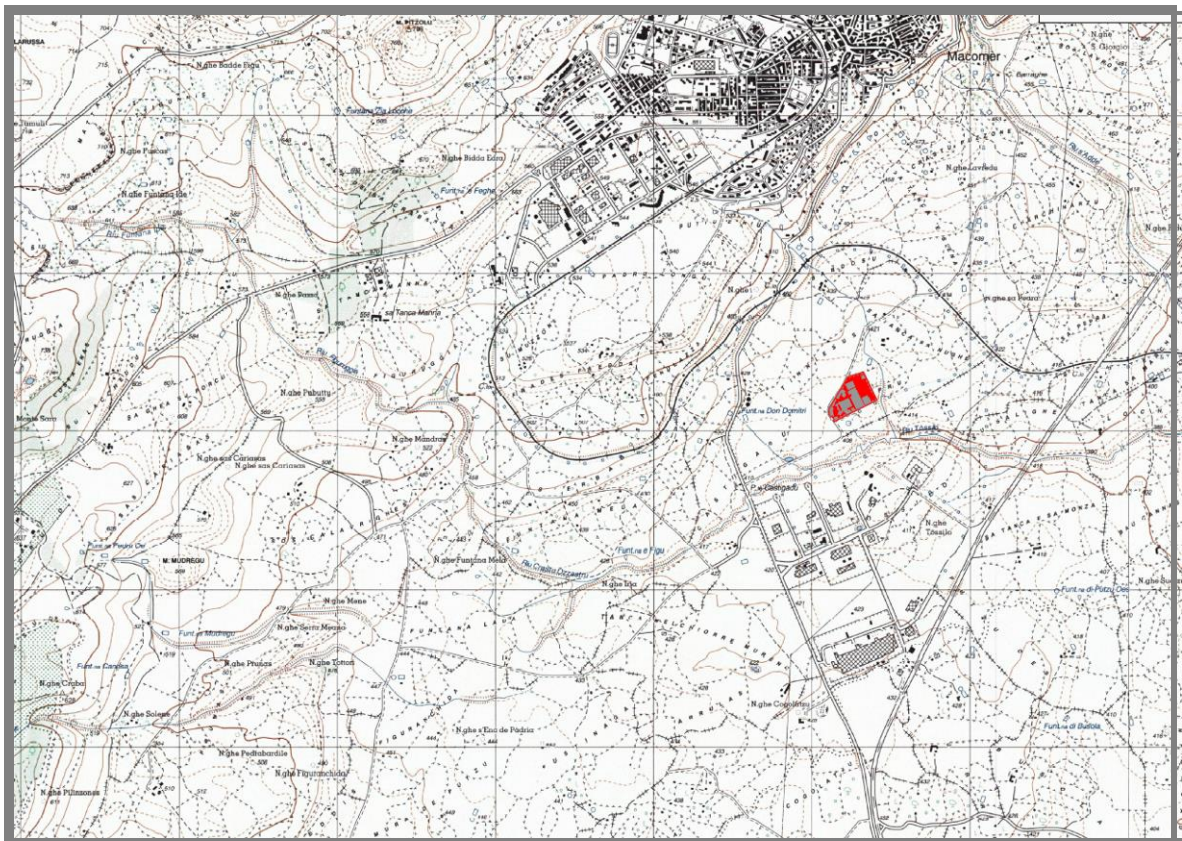
Al confine dell'Impianto sorge il depuratore Consortile dove sono scaricate e depurate le acque di processo e di pioggia del Termovalorizzatore e dell'impianto di compostaggio.

Nell'area in esame l'altimetria è relativamente poco variabile, con quote comprese tra 380 m s.l.m. e 540 m s.l.m. e degradante con regolarità da NW verso SE ; la quota dell'impianto è di circa 410 m s.l.m .

I centri abitati più prossimi all'impianto sono Macomer, con una distanza minima di 1450 m; Borore con una distanza minima di 3500 m e Birori con una distanza minima di 3770 m.

Il corso d'acqua principale che interessa l'area dell'impianto è il *Riu Murtazzoli* che scorre in direzione N.O. - S.E.

Il Riu Murtazzoli è alimentato da numerosi affluenti, tra cui il *Riu Tossilo* che, nei pressi di Nuraghe Urighe, riceve l'apporto del *Riu di Macomer (Riu s'Adde)*, un torrente lungo poco più di 10 km con un reticolo poco sviluppato; quest'ultimo ha una notevole importanza perché è alimentato dalle numerose ed importanti sorgenti, situate intorno al piccolo centro di Mulargia, contribuendo notevolmente alla portata del *Riu Murtazzolu*, anche nel periodo estivo.



**Figura 2:** Inquadramento territoriale su carta CTR 1:25.000  
Serie 25, F° 498 sez. III – MACOMER - Ubicazione intervento (in rosso)

L'ubicazione dell'intervento, secondo quanto indicato nel Piano Particolareggiato, è nell'area territoriale che costituisce l'*Agglomerato Nord* della zona industriale di Tossilo, totalmente compreso nell'ambito amministrativo del Comune di Macomer e, più precisamente nell'area di nuova espansione della zona industriale di Tossilo.

L'*Agglomerato Nord* risulta definito, al contorno, dai seguenti elementi territoriali:

- l'alveo del *Rio Tossilo*, che individua il limite dell'Agglomerato nord nella direttrice sud;
- il tracciato della ex S.S.131, che costituisce il limite dell'Agglomerato nella direttrice nord -ovest;
- il tracciato della S.S. 131 "*Carlo Felice*", che delimita l'Agglomerato nella direttrice sud - est;
- il tracciato della *linea ferroviaria Cagliari – Olbia*, che definisce l'Agglomerato nella direttrice est;

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 13/94	

- sul versante nord l'Agglomerato Nord è delimitato da una linea ideale che congiunge l'attuale sovrappasso ferroviario con l'asse stradale della ex S.S. 131, in modo parallelo all'andamento dell'attuale strada di servizio alla centrale tecnologica, lateralmente al percorso d'alveo del *RiuTossilo*.

#### 4.2 STRUTTURA ORGANIZZATIVA

Il Legale Rappresentante per l'insediamento industriale in argomento è il Commissario Liquidatore del Consorzio Industriale di Macomer, Ente in liquidazione che ha conferito nel tempo la gestione dell'impianto di incenerimento alla società TOSSILO Spa così organizzata:

- Presidente: Ing. Giovanni DEMONTIS;
- Direttore Tecnico Impianto: Ing. Massimo MEDDE;
- Direttore Tecnico Discarica e Logistica: geom. Gino DELPIANO;
- RSPP: Ing. Corrado PANGRANI.

La struttura aziendale è così costituita:

- n. 7 Impiegati tecnico/amministrativi;
- n. 1 Responsabile d'Impianto che coordina e supervisiona tutte le attività dell'impianto;
- n. 1 Addetto al Servizio di Prevenzione e Protezione, che collabora direttamente con il RSSPP incaricato, per la predisposizione e il controllo degli apprestamenti e delle procedure di sicurezza;
- n. 1 Pesatore addetto alla ricezione dei conferitori all'ingresso;
- n. 5 Capi Turno che presiedono alle attività sui tre turni di lavoro e al presidio e alla gestione continua dei quadri della Sala Controllo;
- n. 5 Operatori in campo, elettricisti che provvedono alla gestione dei macchinari ed apparecchiature in campo;
- n. 5 Carropontisti che provvedono a manovrare il preposto carroponte per le operazioni di carico dei RSU nelle preposte tramogge;
- n. 4 Addetti al compostaggio, che provvedono alla gestione della sezione di stabilizzazione della frazione organica dei rifiuti e di compostaggio dell'organico da raccolta differenziata per la produzione di compost di qualità;
- n. 2 Meccanici giornalieri che provvedono ai lavori meccanici di routine in collaborazione con eventuali imprese terze;
- n. 1 Elettricista giornaliero che provvede ai lavori elettrici di routine in collaborazione con eventuali imprese terze;
- n. 3 Autisti per l'attività di trasporto dei rifiuti nella discarica di servizio;
- n. 1 Addetto alla discarica di servizio;
- n. 3 Addetti (autisti, operatori) alle residue attività della Raccolta Differenziata Domiciliare svolte dalla Società.

Il personale addetto alla conduzione della sezione di Selezione meccanica e incenerimento (Capi Turno, Operatori in campo e carropontisti) opera su cinque squadre (di tre persone cadauna) in turno, di cui una jolly.

#### 4.3 DESCRIZIONE FUNZIONALE DELL'OPERA

##### 4.3.1 Alimentazione, monitoraggio e stoccaggio rifiuti

Restano immutate le attuali modalità di conferimento dei RU, utilizzando gli accessi, le opere esistenti, e tutta la linea di conferimento e selezione; è previsto l'inserimento sul percorso di accesso all'impianto esistente di un portale per la rilevazione di elementi potenzialmente radioattivi.

##### 4.3.2 Rilevatore di Radioattività

È previsto, come fase di controllo per tutti i veicoli in ingresso, il passaggio attraverso un sistema per la rilevazione di eventuali elementi radioattivi presenti nei carichi, installato a monte del sistema di pesatura fiscale.

L'impianto di rilevazione è costituito da un portale dotato di rilevatori che consentono, al passaggio a bassa velocità dei mezzi in conferimento (max. 5.0 km/h), di captare la presenza di radionuclidi emettitori, frammisti ai normali rifiuti, e di dare istantaneamente il conseguente allarme.

##### 4.3.3 Sistema di ricezione e stoccaggio dei rifiuti

La sezione d'impianto che costituisce il sistema ricezione, stoccaggio e alimentazione rifiuti, può essere ricondotta a tre principali funzioni:

- ricezione dei rifiuti (piazze avanzate);
- stoccaggio dei rifiuti;

- alimentazione dei rifiuti alle linee di combustione.

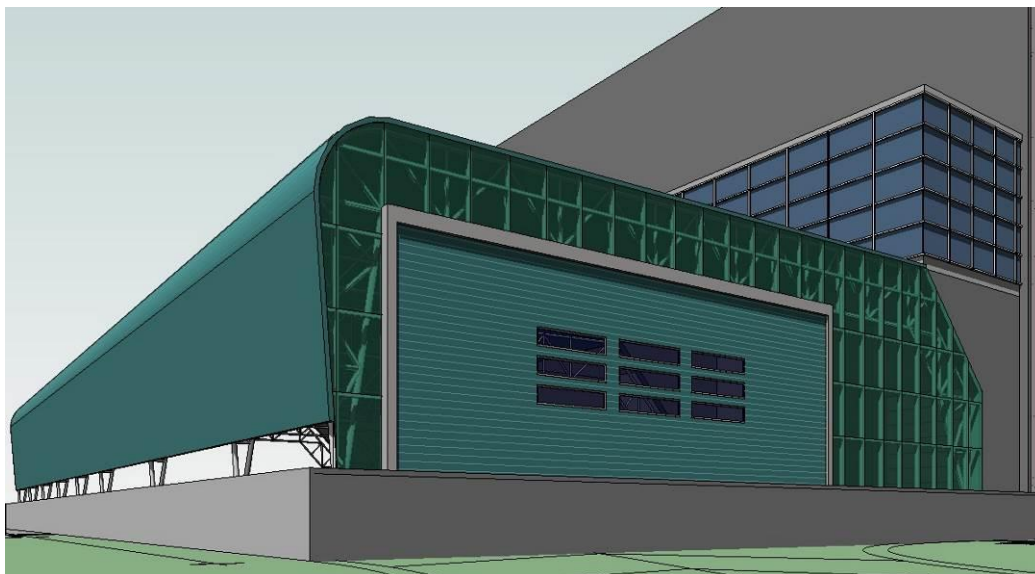
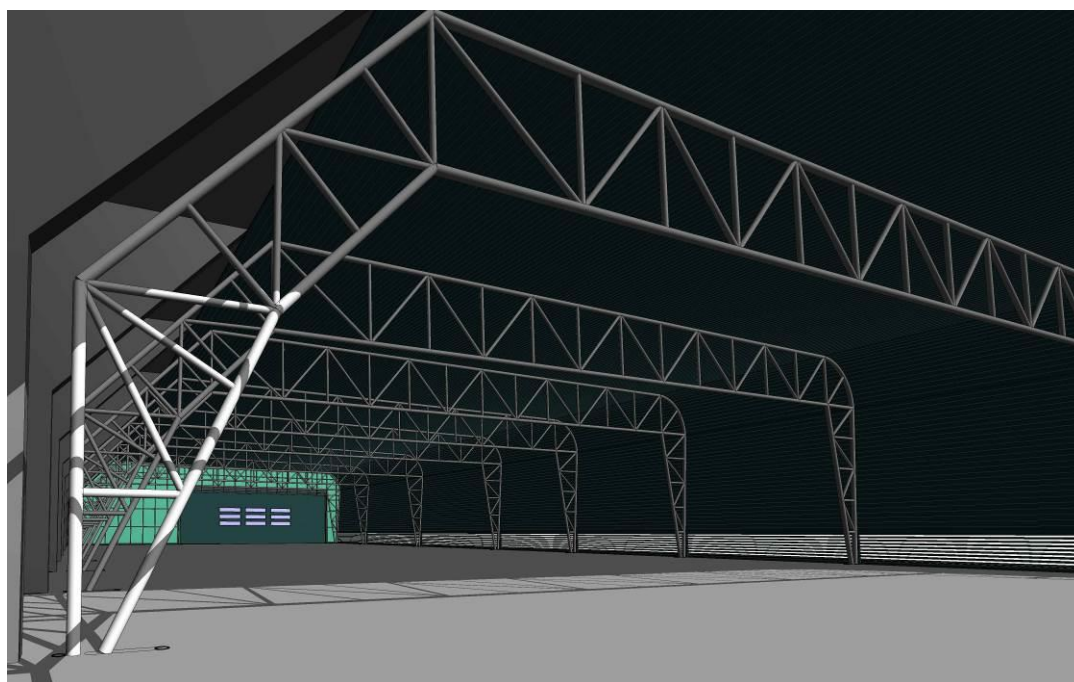


Figura 3 Sezione dell'area di ricevimento e della fossa rifiuti

Il piazzale al momento prospiciente i portoni della fossa di stoccaggio del rifiuto combustibile sarà completamente coperto, e posto in depressione, per evitare la possibile diffusione di odori all'esterno.



E' previsto che l'aria estratta per effetto dei previsti ricambi in detto edificio sia utilizzata quale aria primaria di combustione. E' altresì previsto un sistema di deodorizzazione, alternativo, nel caso di fermo linea.

#### 4.3.4 Stoccaggio rifiuti

Lo stoccaggio del combustibile per l'alimentazione alla nuova linea di termovalorizzazione, è effettuato **utilizzando l'attuale esistente fossa di accumulo.**

I volumi già disponibili per lo stoccaggio del rifiuto combustibile risultano:

#### Fossa stoccaggio RSU

- lunghezza: 20,0 m

- larghezza: 9,5 m
- altezza piattaforma di scarico – fondo della fossa: 6,50 m
- altezza tramoggia – fondo della fossa: 16,5 m
- Volume “geometrico”: 1.240 m<sup>3</sup>

Naturalmente, è stata prevista una chiusura ermetica dei punti di scarico in fossa dei rifiuti, con azionamento con comando semaforico, utilizzando le attuali porte d'accesso a saracinesca, al fine di limitare le fuoriuscite di odore.

#### 4.3.5 Alimentazione dei rifiuti alla linea di combustione

Il **sistema esistente** è già dotato di n. 2 carroponte, di cui uno in costante esercizio e l'altro di riserva, che si muovono per tutta la lunghezza della fossa esistente.

Tenuto conto che non sono previste modifiche alla fossa di accumulo già esistente, le vie di corsa saranno semplicemente prolungate sino alla tramoggia del nuovo forno, fermo restante che l'operatività continuerà a essere garantita dall'attuale posto di manovra - cabina di comando, nonché da nuovo posto di manovra, aggiuntivo ed alternativo, posizionato in sala di controllo.

Il prolungamento dell'attuale edificio fossa sino al punto di conferimento (tramoggia nuovo forno) si svilupperà in un dedicato tunnel sopraelevato, per la cui descrizione si rimanda all'ambito di pertinenza delle opere civili.

#### 4.3.6 Parametri di funzionamento e prestazioni energetico-ambientali nuova linea

La variabilità del Potere Calorifico dei rifiuti in ingresso all'impianto è stata assunta, sulla base delle indicazioni del progetto preliminare della Stazione Appaltante, nel range di ~ 9.200 kJ/kg e 18.900 kJ/kg.

La linea di termovalorizzazione oggetto del presente SIA è stata dimensionata per un carico termico nominale (CTN) pari a **27.972 MW**, e una capacità di trattamento pari a circa 7,64 t/h corrispondenti a 183,36 t/g e 61.120 t/a di rifiuti, con un potere calorifico medio di 13.180 kJ/kg.

<b>Dati di progetto della linea</b>	
n° linee	<b>1</b>
capacità oraria di progetto della linea	<b>7,64</b> t/h
tipo di combustibile	<b>M</b>
PCI di progetto	<b>13.180</b> kJ/kg
Potenza termica corrispondente	<b>27.972</b> kW
gg/y di funzionamento effettivo	<b>333</b> n°
capacità giornaliera di combustione	<b>183,36</b> t/d
capacità annua di combustione	<b>61.120</b> t/a
h/y di funzionamento continuo	<b>8.000</b> n°
disponibilità prevista d'impianto	<b>91,3</b> %

Tabella 1 Dati di progetto della nuova linea di combustione

Il combustibile utilizzato è costituito principalmente da rifiuti solidi urbani aventi un potere calorifico compreso nel range riportato nell'allegato diagramma di combustione.

Il diagramma di combustione correla la portata di combustibile alimentata al forno (riportata in ascissa del diagramma), con la potenza termica generata dalla combustione (riportata in ordinata), individuando il campo dei valori di potenza termica e di carico ponderale alimentabile, all'interno del quale la combustione stessa può avvenire regolarmente.

Il grafico è attraversato da un fascio di rette parametriche, ciascuna delle quali corrisponde a un determinato valore di PCI del combustibile: fra queste, quelle corrispondenti a 9,2 e a 18,9 MJ/kg, rappresentano rispettivamente il minimo e il massimo P.C.I. accettabile per il forno individuato.

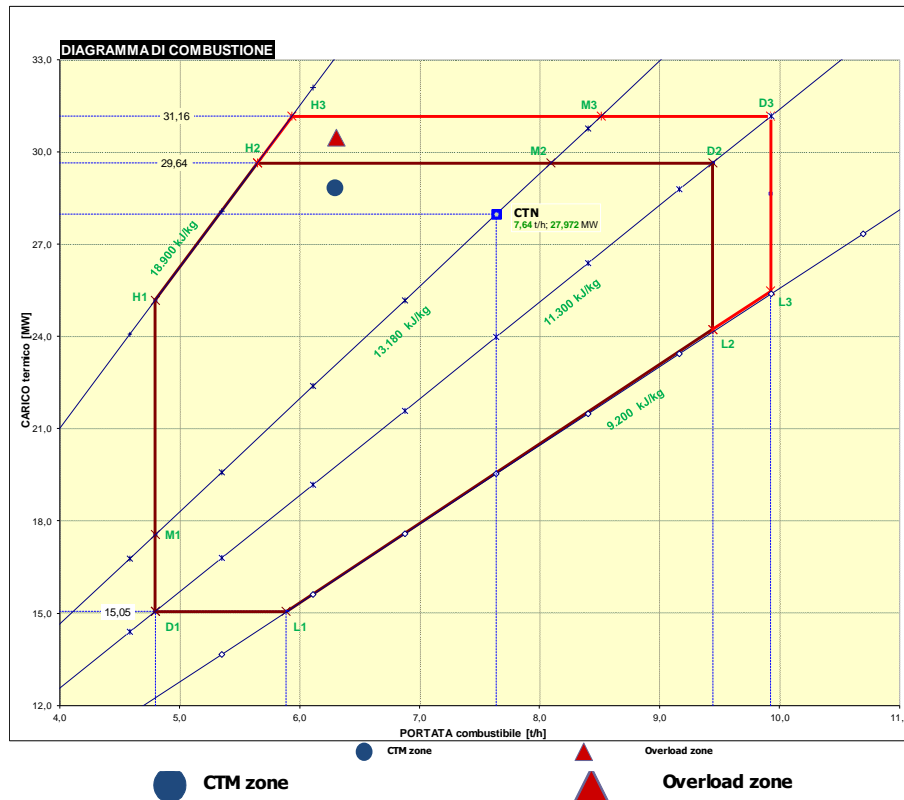


Figura 4 Diagramma di combustione

Il diagramma di combustione evidenzia, fra l'altro, la condizione di funzionamento di riferimento (CTN), rappresentata sulla retta a 13,18 MJ/kg, alla quale corrisponde un carico termico di 27,972 MW e una portata di combustibile alimentato alla linea di 7,64 t/h. L'area definita "Overload zone", risulta caratterizzata da portate e carichi termici che è possibile mantenere in maniera continuativa per non oltre 4 h consecutive.

Al CTN (punto di funzionamento al carico termico nominale), il rendimento lordo di impianto (dato dal rapporto tra energia elettrica generata ai morsetti dell'alternatore e carico termico in ingresso) si assesta al **25,12%**.

POTENZA E RENDIMENTI			
Potenza in entrata al generatore	7.191	kW	7,19 MW
Potenza ai morsetti del generatore	7.090	kW	7,09 MW
Autoconsumo utenze impianto	1.000	kW	1,000 MW
Produzione netta energia elettrica	6.061	kW	6,06 MW
Potenza termica ingresso impianto	27.972	kW	27,97 MW
Rendimento di caldaia	83,87	%	
Rendimento combustore	81,56	%	
Rendimento lordo impianto	25,71	%	
Rendimento netto impianto	21,67	%	

Tabella 2 Rese energetiche

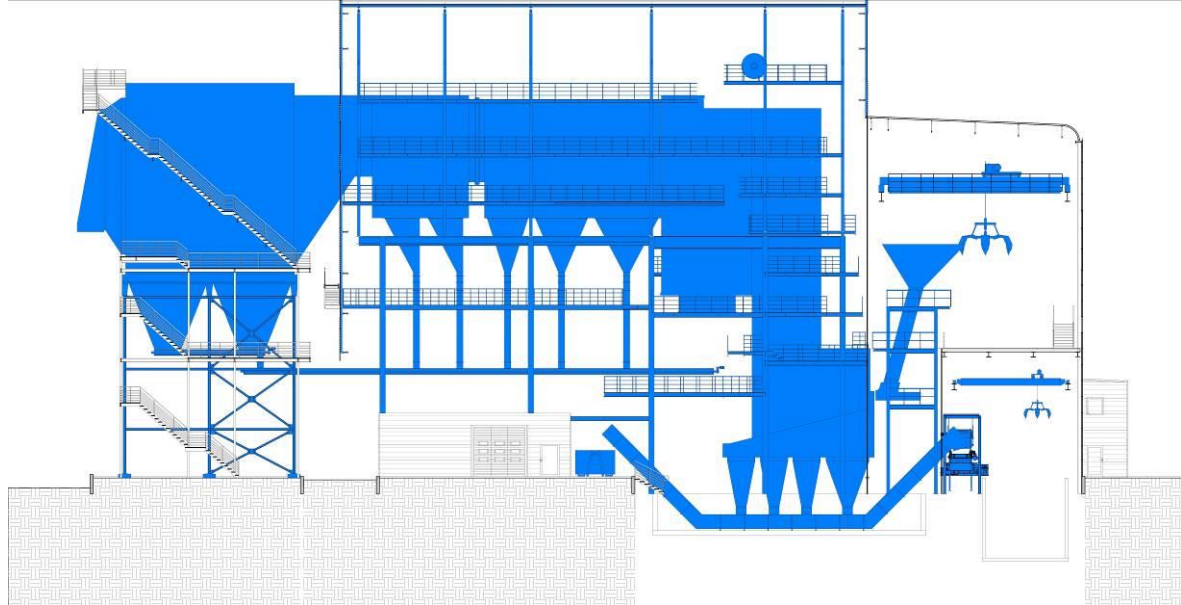
Il raggiungimento di tale valore è reso possibile grazie all'utilizzo di una turbina a vapore a elevato rendimento, e per effetto di un'ottimizzazione particolarmente attenta del ciclo termico.

La scelta del processo e delle parti dell'impianto è improntata al criterio della massima affidabilità. Infatti, l'impianto è stato concepito con materiali, dotazioni e linee guida tali da salvaguardarne l'integrità, anche in caso di guasto dei singoli componenti, errori di manovra, avarie del sistema di regolazione e controllo. Tutte le apparecchiature sono state selezionate secondo criteri di semplicità e robustezza, per condizioni gravose di lavoro, nell'ottica sempre di garantire un'agevole attività manutentiva.

#### 4.3.7 Processo di combustione e generazione vapore

I rifiuti urbani combustibili sono scaricati, attraverso l'edificio avanfossa, chiuso e posto in depressione, e quindi stoccati nella fossa esistente, già asservita alle preesistenti linee di combustione.

Da detta fossa, gli stessi sono prelevati ed alimentati alla tramoggia di carico del sistema griglia di combustione, tramite l'impiego dell'esistente carroponete e relativa benna a polipo.



Nella zona di transizione tra la tramoggia e il canale di alimento (o pozzo) è installata una serranda a battente per il sezionamento del canale stesso (clapet tramoggia).

Il pozzo rifiuti è costruito con forma pressoché parallelepipedica, ed è raffreddato da una camicia d'acqua in modo da prevenire eventuali deformazioni dovute al calore.

I rifiuti presenti nel pozzo realizzano una naturale tenuta all'ambiente circostante, evitando infiltrazioni di aria falsa. Lo spintore a cassetto (o alimentatore propriamente detto), a comando idraulico, trasferisce i rifiuti dal pozzo alla griglia di combustione.

La griglia è costituita da una serie di elementi (barrotti) a movimento alternato ed è inclinata rispetto all'orizzontale, in modo da permettere il trasporto e la miscelazione dei rifiuti stessi.

L'aria primaria è insufflata al combustore dal sotto della griglia, e da questa fluisce verso il letto di combustione. L'aria secondaria è iniettata all'uscita della camera di combustione attraverso degli ugelli situati sulle pareti laterali.

A valle della camera di combustione, i fumi si avviano nella zona di post-combustione dove, grazie all'immissione di un flusso di aria secondaria ad alta velocità, subiscono un'intensa miscelazione turbolenta. Quest'ulteriore ossidazione garantisce il completamento della combustione della frazione volatile ed una perfetta 'termodemolizione' dei micro-inquinanti organici presenti nei fumi.

La caldaia a recupero, rappresentata nella Figura seguente, ha la duplice funzione di generare vapore e raffreddare i prodotti gassosi fino alla temperatura ottimale per la loro depurazione. Essa è stata progettata per garantire una marcia costante nel tempo.

Il generatore di vapore, del tipo a circolazione naturale, è composto di due canali radianti verticali e da una sezione convettiva orizzontale.

All'imbocco della camera di post-combustione sono posizionati, su ambo i lati lunghi, gli ugelli dell'aria secondaria e del ricircolo dei fumi. La prevalenza dei relativi ventilatori garantisce una velocità di uscita dei getti tale da generare la necessaria turbolenza anche al centro del canale. I bruciatori ausiliari sono posti sui lati opposti corti e con gli assi sfalsati.

La volta della sezione radiante tra il primo ed il secondo giro fumi e il secondo giro fumi saranno ricoperti in INCONEL 625 riportata mediante processo di saldatura al fine di preservare le parti esposte direttamente ai fumi ad alta temperatura a fenomeni di erosione e/o corrosione che comprometterebbero l'efficienza del generatore di vapore.

I fumi passano quindi attraverso la sezione radiante, che ne abbassa la temperatura fino ad approssimativamente a 650°C prima di entrare nella sezione convettiva, nella quale attraversano dapprima un banco evaporatore (screen) e successivamente i banchi surriscaldatori, fascio evaporatore ed infine l'economizzatore.

I fumi attraversano successivamente la sezione convettiva della caldaia, dove lo scambio termico ha luogo in prevalenza per via appunto convettiva.

La soluzione adottata prevede fasci di tubi installati in senso verticale, attraverso i quali i fumi scorrono orizzontalmente. Il canale convettivo a pareti membranate funge da involucro per i banchi di scambio termico a convezione.

Nell'ordine secondo il percorso fumi sono investiti:

1. Evaporatore 1 (EVA<sub>1</sub> screen)
2. Banco surriscaldatore finale (SH<sub>3</sub>)
3. Banco surriscaldatore intermedio (SH<sub>2</sub>).
4. Banco surriscaldatore iniziale (SH<sub>1</sub>).
5. Banco evaporatore 2 (EVA<sub>2</sub>).
6. Economizzatore (ECO<sub>4</sub>)
7. Economizzatore (ECO<sub>3</sub>)
8. Economizzatore (ECO<sub>2</sub>)
9. Economizzatore (ECO<sub>1</sub>)

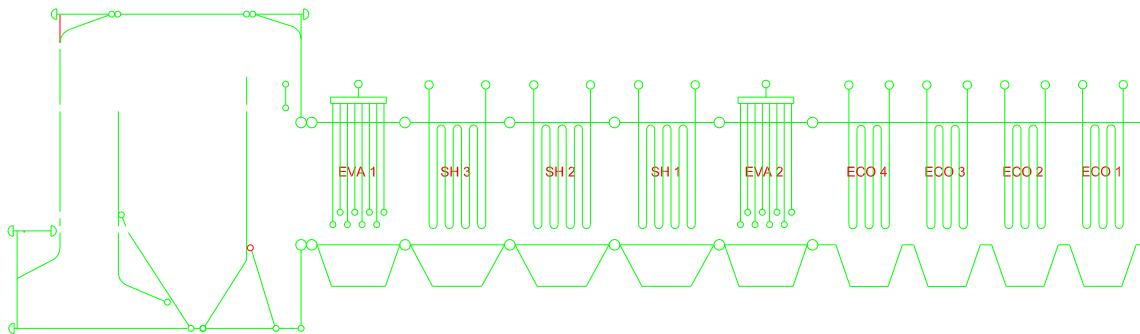


Figura 5 Schema generatore di vapore

Si è preferita una soluzione con caldaia orizzontale, rispetto alla più compatta soluzione verticale, per la maggiore efficienza di pulizia dei tubi ottenibile. E' previsto infatti un sistema di pulizia meccanica a percussione per mantenere pulite le superfici dei tubi dei banchi surriscaldatori, evaporatori ed economizzatori. Essa avviene meccanicamente mediante martelli, che colpiscono ad intervalli regolabili in senso orizzontale le estremità inferiori dei fasci di tubi, che sono appesi per l'estremità superiore. Queste percussioni creano fortissime accelerazioni e vibrazioni istantanee, che a loro volta provocano la rimozione dei depositi dalla superficie esterna dei tubi. Tali depositi, chiamati ceneri volanti, cadono per gravità nelle tramogge sottostanti e sono estratti e trasportati al silo d'accumulo. L'esperienza ha dimostrato che con questo sistema di pulizia, contrariamente ai sistemi a soffiatura, si possono raggiungere periodi d'esercizio ininterrotto anche di 8.000 ore.

#### 4.3.8 Turbina a vapore e ciclo termico

Il ciclo termico a vapore ha lo scopo di convertire l'energia termica liberata dalla combustione dei rifiuti in energia elettrica, tramite turbina a vapore e generatore. Nella caldaia, i fumi prodotti dalla combustione del rifiuto lambiscono le pareti membranate al cui interno passa l'acqua del ciclo termico. Questa, a seguito di vaporizzazione e successivo surriscaldamento, attua la conversione di energia termica così assorbita fino all'ingresso in turbina, per la conclusiva produzione di energia elettrica; il vapore esausto dallo stadio di bassa pressione della turbina è poi riportato allo stato liquido, in un condensatore ad acqua. La sezione di recupero energetico è quindi costituita da un tradizionale ciclo termico nel quale il vapore prodotto dalla caldaia è inviato in una turbina ad espansione; il vapore esausto a bassa pressione viene condensato in un air-cooler ad aria, e la condensa collettata al serbatoio condensato e successivamente al degasatore. Per mezzo delle pompe di alimento, il condensato è inviato nuovamente alla caldaia, chiudendo il ciclo. Circa l'11 % del vapore è spillato dalla turbina per utilizzi di servizio, e in particolare per i servizi di degasazione e tenute turbina, nonché per il preriscaldamento dell'aria primaria di combustione.

#### 4.3.9 Linea fumi

La scelta dell'architettura della linea fumi del presente progetto si è basata sull'adozione di un sistema a "secco" che impiega bicarbonato di sodio per la neutralizzazione dei macroinquinanti acidi. Tale scelta è in linea con quanto previsto nel progetto preliminare della Stazione Appaltante ed è ampiamente condivisa dai Proponenti. Le componenti principali della nuova linea fumi sono:

- n°1 Elettrofiltro.
- n°1 Reattore di assorbimento a secco.
- n°1 Filtro a maniche.
- n°1 sistema di ricircolo fumi
- n°1 scambiatore vapore-fumi per il controllo della temperatura in SCR
- n°1 Reattore catalitico (DENOxSCR e DeDioxins).
- n°1 recuperatore di coda con preriscaldamento delle condense

- n°1 ventilatore esaustore
- n°1 camino
- n°1 Set di strumenti in campo.
- n°1 Serie di condotti di collegamento fra le apparecchiature.
- n°1 Serie di strutture di supporto e di servizio.
- n°1 Sistema di dosaggio e trasporto carbone attivo.
- n°1 Sistema di dosaggio e trasporto bicarbonato.
- n°1 Sistema di trasporto di ceneri leggere (da caldaia ed elettrofiltro ai silo di stoccaggio).
- n° 1 Sistema di trasporto dei prodotti solidi di reazione (da filtro a maniche ai silo di stoccaggio).

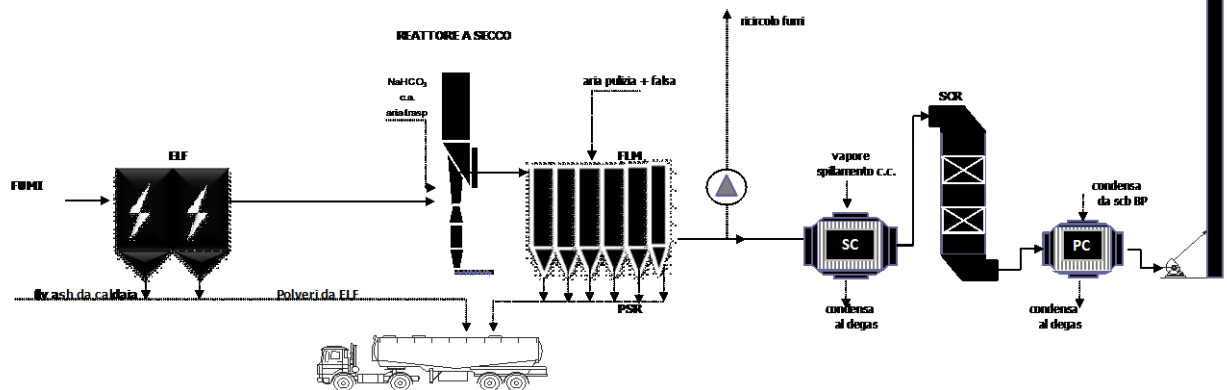


Figura 6 Schema funzionale generale della linea fumi

#### 4.3.9.1 Descrizione sommaria dei componenti la linea fumi

I fumi provenienti dalla caldaia di recupero entrano in un precipitatore elettrostatico (ELF), a due campi elettrici, dove avviene la separazione della maggior parte delle ceneri di combustione dai fumi.

I fumi depolverati in uscita dall'ELF entrano quindi in sequenza sui seguenti componenti:

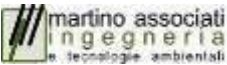

- A) Reattore a secco di assorbimento a secco ove viene iniettato il reagente (Bicar®) e l'adsorbente (Carbone Attivo)
- B) Filtro a maniche (FLM) ove viene separata completamente la fase gassosa da quella solida/polverulenta ottenendo concentrazioni residue di polveri  $<< 1 \text{ mg/Nm}^3$
- C) Post-riscaldatore dei fumi (SC) per eseguire, solo in caso di necessità una correzione della temperatura dei fumi
- D) Griglia di iniezione (AIG) dell'ammoniaca atta a disperdere in modo omogeneo l'ammoniaca nei fumi prima di entrare nell'SCR
- E) Reattore DeNOx-DeDioxins del tipo SCR ove gli NOx vengano ridotti ad  $\text{N}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  per mezzo dell'azione del catalizzatore il quale svolge anche un'azione di ulteriore riduzione/distruzione delle Diossine
- F) Preriscaldatore condense (PC) nel quale i fumi cedono parte del calore sensibile alle condense provenienti dal pozzo caldo aumentando così il rendimento di ciclo



Tutte le funzioni di A e F (ovvero ben 6 funzioni) sono raggruppate in un unico casing denominato ALL IN ONE (tutto in uno) avente dimensioni indicative alla base in pianta di 20000x5300 mm ed un'altezza di 19000 mm (fuori tutto).

Come si potrà ben vedere dai disegni allegati questa soluzione compatta offre numerosi vantaggi tra i quali citiamo:

- 1) Dimensioni ridotte in pianta che consentono di liberare spazi sia per le manutenzioni che per la viabilità generale
- 2) L'aspetto architettonico è estremamente gradevole in quanto si ottiene un unico casing ed un'unica "sky-line" che non danno minimamente la sensazione all'osservatore di trovarsi di fronte ad un classico impianto industriale costituito da più elementi di varie forme e dimensioni collegati tra loro da condotti, scale, passerelle etc.
- 3) Tutte le manutenzioni possono essere eseguite al riparo dai venti in quanto il casing disporrà di una tettoia chiusa in sommità e di una bardatura fino a terra nella zona sotto le tramogge

	Progetto per la valutazione ai fini antincendio degli interventi di realizzazione di una nuova linea di termovalorizzazione da 30 MWt presso il sistema di trattamento rifiuti di Macomer/Tossilo	Rev.0	
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	PAG. 20/94	

## 5. ATTIVITÀ N°48.2.C DEL D.P.R. 01.08.2011

L'impianto di termovalorizzazione di nuova realizzazione è formato dai seguenti ambiti funzionali:

- Locale avanfossa: si tratta di un'area prospiciente i portoni di scarico in fossa del combustibile in ingresso all'impianto.
- Edificio stoccaggio combustibile (esistente): corpo di fabbrica ospitante il compartimento con lo stoccaggio del combustibile (CSS) ed altri locali a servizio quali:
  - cabina gruista movimentazione CDR a quota +13.15m;
  - sala controllo.
- Corpo forno/caldaia: area tecnologica all'aperto a sviluppo longitudinale costituita principalmente dal combustore e dal generatore di vapore a recupero. Detto corpo comprende al suo interno i seguenti locali di servizio:
  - Stoccaggio scorie umide di combustione, realizzato in una vasca in cemento armato;
  - Locale di ricezione ed alimentazione mediante elevatore a tazze dei rifiuti ospedalieri confinati in scatole sigillate
  - Gli stoccaggi ceneri e prodotti sodici di reazione, unitamente agli stoccaggi dei reagenti del trattamento sono disposti ai lati della caldaia e ciò per assicurare aree di movimentazione prodotti accessibili dai mezzi di trasporto e separate dalle aree tecnologiche appena descritte.
- Linea fumi: indicativamente costituita da una linea di depurazione fumi, con depolveratore a elettrofiltro, reattore di deacidificazione a secco, depolverazione finale a maniche filtranti, reattore catalitico di riduzione degli ossidi di azoto. Elettrofiltro. Reattore di assorbimento a secco, Filtro a maniche, sistema di ricircolo fumi, scambiatore vapore-fumi per il controllo della temperatura in SCR, Reattore catalitico (DENOXSCR e DeDioxins).
- Locale ausiliari: composto da due aree distinte:
  - stazione di produzione aria compressa
  - stazione di produzione acqua demineralizzata.
- Area ciclo termico e produzione energia ELETTRICA, area tecnologica costituita da:
  - edificio ciclo termico ospitante:
    - sala quadri MT/BT a quota +0.10m;
    - locali trasformatori MT/BT a quota +0.10m;
    - un locale trasformatore MT/MT elevatore a quota +0.10m;
    - sala turbina a quota +0.10m;
    - sala quadri DCS e MCC con annesso locale batterie (UPS) a quota +0.10m;
  - condensatore ad aria all'aperto.

### 5.1 LOCALE AVANFOSSA

#### 5.1.1 Individuazione dei pericoli di incendio

##### 5.1.1.1 Descrizione generale

Il locale esterno, adiacente l'edificio stoccaggio combustibile esistente, denominato avanfossa i, sarà realizzato con una struttura in acciaio. Il locale è accessibile dall'esterno per mezzo di un portone, per consentire l'ingresso degli automezzi ed il conseguente scarico del CSS all'interno della fossa esistente.

##### 5.1.1.2 Macchine e movimentazioni interne Sostanze pericolose e loro stoccaggio

All'interno dell'avanfossa non sono presenti macchinari destinati al ciclo produttivo dell'impianto di termovalorizzazione ma solamente un automezzo che sosterrà per il tempo necessario allo scarico del CSS.

##### 5.1.1.3 Carico di incendio

All'interno del locale non è previsto l'accesso contemporaneo a più mezzi per il conferimento del CSS. Considerato che il massimo carico per solo bilico è di circa 25000 kg. si è determinato il carico di incendio tenendo conto del CSS presente sul mezzo. (Vedi allegato "A")

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 21/94	

### 5.1.2 Descrizioni delle condizioni ambientali

#### 5.1.2.1 Condizioni di accessibilità e viabilità

Il locale è accessibile dall'esterno per mezzo di un unico portone, normalmente chiuso, per consentire l'ingresso degli automezzi ed il conseguente scarico del CSS all'interno della fossa.

La viabilità è gestita in modo tale che all'interno dell'avanfossa potrà essere presente un solo automezzo.

#### 5.1.2.2 Caratteristiche costruttive

L'Edificio Avanfossa sarà realizzato in struttura metallica leggera composta da travi reticolari principali, arcarecci reticolari e strutture di controvento in acciaio. La struttura portante avrà caratteristiche di resistenza al fuoco R60.

Le opere di fondazioni saranno di tipo puntuale: plinti in cemento armato collegati, opportunamente dimensionati e sagomati per non interferire con le strutture esistenti dell'Edificio Fossa e dei muri del piazzale.

Il tamponamento esterno è costituito sul lato lungo da pareti di lamiera coibentata colorata e sui lati corti da pannelli traslucidi in policarbonato.

La copertura è realizzata in pannelli di lamiera coibentata a costituire con il tamponamento laterale un unico involucro mantenuto in depressione.

È previsto sul lato corto in prossimità della rampa di accesso esistente, l'installazione di un portone ad impacchettamento rapido e di una porta di emergenza e sul lato lungo in basso è previsto l'uso di griglie d'aerazione.

La compartimentazione del locale avanfossa rispetto al locale fossa sarà ottenuta posizionando delle lame d'acqua sui portoni aventi dimensioni di 4,00m x 4,00m, di accesso/scarico alla fossa. i quali sono normalmente chiusi e realizzati con materiale incombustibile.

#### 5.1.2.3 Affollamento e caratteristiche delle vie di esodo

L'affollamento massimo previsto, in occasione delle manovre di scarico, sarà di n°3 persone le quali in caso di pericolo potranno usufruire, oltre che del portone di accesso, anche di n°2 due uscite di sicurezza poste lateralmente alla struttura. Le due uscite avranno larghezza di 90 cm, con percorsi inferiori a 30 metri che condurranno direttamente all'esterno dell'edificio. L'uscita lato nord sarà asservita da una scala in acciaio per il superamento del dislivello tra il piano avanfossa e quello della viabilità ordinaria.

### 5.1.3 Presidi antincendio

I presidi antincendio che saranno disponibili nel comparto sono:

- Sistema visivo (telecamere installate in modo tale da assicurare la sorveglianza di tutta la superficie dell'avanfossa);
- Protezione esterna con idranti UNI70 esistenti;
- Protezione interna con idranti UNI45 (n.2 idranti posizionati in prossimità delle uscite di emergenza);
- Estintori portatili:
  - n°6 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC posizionati nelle vicinanze delle aperture di ingresso alle fosse
  - n°2 estintori carrellati a CO2 posizionati nelle vicinanze delle aperture al locale di conferimento;
- Rilevatori di incendio (vedi all.03);
- Lame d'acqua sui portoni di conferimento alle fosse esistenti aventi funzione di compartimentazione.

Le lame d'acqua, alimentate dalla rete di distribuzione dell'acqua antincendio, posizionate all'esterno dei portoni del locale fossa potranno essere attivate manualmente o automaticamente in modo da compartimentare il locale fossa dal locale avanfossa. L'impianto una volta attivato funzionerà in modo continuativo per una durata complessiva non superiore a 60 minuti. Il tempo di erogazione dell'acqua è stato ritenuto sufficiente tenendo conto della presenza dell'impianto di rivelazione fumi.

## 5.2 EDIFICIO STOCCAGGIO COMBUSTIBILE (ESISTENTE)

I rifiuti selezionati, provenienti dall'impianto di selezione meccanica, vengono stoccati nella parte *fossa rifiuti* riservata al materiale in alimentazione al forno tramite benna a polipo comandata da carropontista, che alimenta il sistema di adduzione ai forni di linea 1 e di linea 2. Il carropontista opera da una postazione dedicata dalla quale ha la visuale di tutte le fosse. L'operatore distribuisce uniformemente nelle fosse i rifiuti selezionati, rileva le quantità alla fine del turno di lavoro dell'impianto di selezione.

Nel nuovo progetto tale ambito viene riutilizzato completamente con la sola modifica del prolungamento dei binari del carroponete fino alla nuova tramoggia di carico appartenente alla nuova linea di combustione.

Nel proseguo si riporta, per dovere di completezza, quanto già depositato con il "Progetto di Riordino" della pratica di Prevenzione Incendi N.6145.

#### 5.2.1 *Determinazione del Carico di Incendio Specifico come riportato sulla pratica n. 6145*

Per la determinazione del Carico di Incendio Specifico occorre valutare le volumetrie delle fosse RSU e delle fosse forno che risultano determinanti per la individuazione del Carico di Incendio Specifico all'interno dell'impianto.

##### 5.2.1.1 *Fossa RU - stoccaggio dei rifiuti tal quali.*

Dimensioni di base 20x9m pari ad una superficie netta in pianta di 180m<sup>2</sup>, di profondità 6m pari ad un volume teorico lordo di 1.080m<sup>3</sup>, ma in base ai conferimenti quotidiani non si raggiunge mai un livello di riempimento della fossa superiore al 58%, raggiungendo di fatto un volume reale massimo mai superiore a 630m<sup>3</sup> di RU tal quali, che posseggono il pci pari a 1.950 kcal/kg con una densità di 180 kg/m<sup>3</sup>.

##### 5.2.1.2 *Fossa Forno - stoccaggio dei Sovvalli.*

Dimensioni di base 14x9m. pari ad una superficie netta in pianta di 126 m<sup>2</sup>, di profondità 6m, pari ad un volume teorico lordo di 756m<sup>3</sup> ma in base all'esperienza quotidiana e alle misurazioni ripetutamente eseguite non si è mai ottenuto un grado di riempimento superiore al 50%, raggiungendo di fatto un volume reale massimo mai superiore a 378m<sup>3</sup> di Sovvalli, per i quali il pci è pari a 3.000 kcal/kg e la densità pari a 139 kg/m<sup>3</sup>.

##### 5.2.1.3 *Carico d'incendio specifico*

Si ottiene, quindi, per il Carico di Incendio Specifico la seguente tabella:

ZONA	n. Zona	m <sup>3</sup>	J kg/m <sup>3</sup>	ton.	pci kcal/kg	Area Zona m <sup>2</sup>	Calore Kcalx106	Carico d'incendio Kg.legna/m <sup>2</sup>
Fossa rifiuti (RSU)	1	630	180	113,4	1.950	180	221,2	279,20
Fossa Forno rifiuti selezionati	2	378	139	52.5	3.000	126	157,5	284,32
TOTALE Fosse RSU	1+2	1.008	-	165,9	-	306	378,7	281,31

In base a questa tabella e in base agli indici di valutazione per le zone in funzione delle precauzioni antincendio presenti, desunti dalla Tabella 1 della Circolare 91/61 otteniamo:

FATTORE	INDICE di VALUTAZIONE		
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA1+ZONA 2
1.1. Altezza totale edificio	0	0	0
1.2. Altezza dei piani	+1	+1	+1
2.0. Superficie interna protetta	+4	+4	+4
3.1. Tipologia del materiale presente	-5	-5	-5
3.2. Utilizzazione della zona	0	0	0
3.3. Uscite di soccorso	0	0	0
4.0. Pericoli di propagazione	0	0	0
5.1. Squadra interna di soccorso	-25	-25	-25
5.2. Impianto sprinklers	-5	-5	-5
5.6. Impianto esterno di idranti	-1	-1	-1
5.8. tempo richiesto per l'arrivo dei VV.F	-2	-2	-2

<b>SOMME</b>	-32	-32	-32
COEFFICIENTE DI RIDUZIONE	0,42	0,42	0,42
Q (kg.legna/m2)	279,20	284,32	281,31
C = k x Q	117,3	119,4	118,2
CLASSE DELLA ZONA R	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>

Per confronto dei risultati provvediamo ora al calcolo della Classe di Resistenza al Fuoco per le FOSSE RU + FOSSE SOVVALLI secondo la procedura indicata dal disposto del DM.l. 9 marzo 2007 e soprannominata ClaRaF-Vers. 2.0, otteniamo lo stesso valore, come si osserva nei calcoli seguenti:

$$C.I.S.max. = 5.177 \text{ MJ/m}^2$$

Che, con l'applicazione degli stessi fattori di riduzione dovuti alle dotazione di prevenzione presenti, diventa

Ne deriva che le strutture devono possedere:

$$q_{f,d} = 1.532,29 \text{ MJ/m}^2$$

**CLASSE di Riferimento per il Livello di prestazione III = 120**

**CLASSE Minima di Riferimento per il Livello di prestazione III = 60**

In perfetta sintonia con i valori trovati prima con l'applicazione della procedura di cui alla Circolare n.91/61.

Le ZONE 1 e 2, quindi, devono essere in grado di resistere ad una CLASSE D'INCENDIO R 120 e compartimentate in CLASSE REI 120 per confinare un eventuale incendio contro la propagazione in altre zone non aventi di per sé carico di incendio e quindi neanche rischio di incendio.

Queste zone 1 e 2, FOSSE RSU, risultano rispondere alle norme in quanto esse sono confinate dalle altre parti dell'impianto con pareti in c.c.a. da 20cm di spessore e con pareti in blocchi da 30cmx30cm. e i solai in c.c.a. non hanno spessore inferiore ai 30 cm.

Si nota altresì che nella fossa sovvalli (Fossa Forno), il nastro che scarica il materiale preselezionato è munito di un impianto locale antincendio fisso a rilevazione automatica che irrorla la finestra stessa con una lama d'acqua, impedendo all'occorrenza l'attraversamento di un eventuale incendio.

#### 5.2.2 Presidi antincendio presenti

La zona fossa è corredata dai seguenti dispositivi:

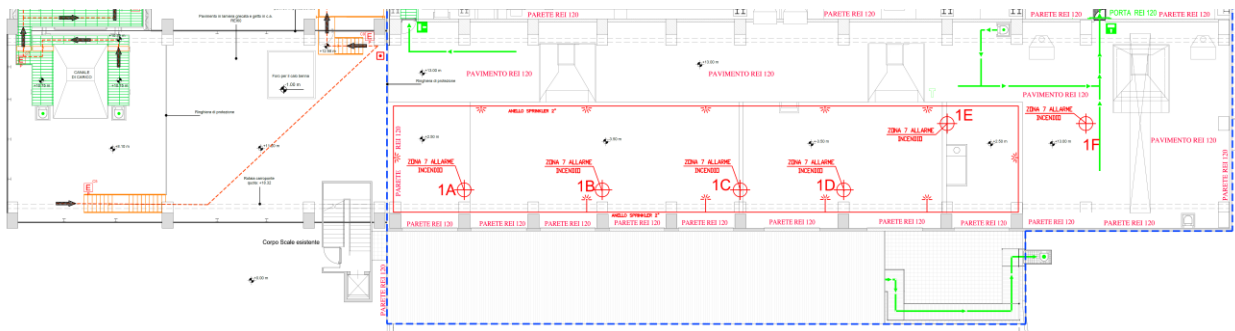
- Rilevatori di fiamma;
- allarme e azionamento automatico sprinklers ad acqua;
- Pulsanti manuali, distribuiti funzionalmente in tutte le aree interne ed esterne (solo allarme);
- Impianto a pioggia perimetrale alla fossa

#### 5.3 **LOCALE DI COLLEGAMENTO DELLA FOSSA ESISTENTE CON LA ZONA DI CARICAMENTO DELLA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE**

La realizzazione del corpo di collegamento tra la fossa esistente descritta in precedenza e la tramoggia di caricamento della nuova linea di termovalorizzazione, determina un'apertura sulla parete REI120 esistente al fine di permettere il passaggio del carroponte di alimentazione.

Questa apertura determina l'ampliamento della zona di carico d'incendio del comparto fossa, unificandolo con quello del nuovo corpo di collegamento.

Per quanto riguarda la zona fossa, rimangono valide le considerazioni e le protezioni elencate al punto precedente. Nel presente capitolo verranno illustrate le valutazioni derivanti dalla sopra dichiarata apertura nella nuova zona di collegamento.



### 5.3.1 Individuazione dei pericoli di incendio

#### 5.3.1.1 Descrizione generale

Il locale in oggetto ha la funzione di permettere il prolungamento delle vie di corsa del carroponete esistente, dall'attuale comparto fossa di stoccaggio rifiuti fino alla bocca di alimentazione della nuova linea di termovalorizzazione. La realizzazione di una struttura chiusa è stata dettata dalla necessita di confinare l'eventuale dispersione del rifiuto durante le fasi di movimentazione dalla fossa alla tramoggia di carico.

#### 5.3.1.2 Macchine e movimentazioni interne Sostanze pericolose e loro stoccaggio

All'interno della zona di collegamento sarà presente il carroponete di alimentazione. Non sono previsti stoccaggi o sostanze pericolose.

All'interno dell'area è presente anche la tramoggia di caricamento della nuova linea di termovalorizzazione, dotata di sistema di spegnimento water-spray posizionato sopra la bocca di carico.

#### 5.3.1.3 Carico di incendio

Come riportato nel capitolo precedente, la fossa rifiuti è in grado di resistere ad una CLASSE D'INCENDIO R 120 ed è compartimentata in CLASSE REI 120 per confinare un eventuale incendio contro la propagazione in altre zone non aventi di per sé carico di incendio e quindi neanche rischio di incendio.

L'eliminazione della parete divisoria per permettere il passaggio del carroponete, amplia la superficie da considerare nella determinazione del carico d'incendio specifico dell'area in questione.

Pur mantenendo, per la parte fossa esistente, tutte le caratteristiche di resistenza e tutti i presidi nonché le vie di fuga già presenti, per quanto riguarda la zona in ampliamento è stato rideterminato il carico d'incendio alla luce dell'ampliamento.

Come esplicitato nell'Allegato A, l'ampliamento della superficie ha determinato un abbassamento del carico d'incendio specifico portandolo da 120 a 60.

Ne consegue che, per la parte in ampliamento, tutte le strutture (pilastri in ca e solai) saranno realizzate tenendo conto di una classe ambiente R60.

### 5.3.2 Descrizioni delle condizioni ambientali

#### 5.3.2.1 Condizioni di accessibilità e viabilità

Il locale è accessibile dall'esterno per mezzo di una scala in acciaio esistente, ricollocata a seguito dell'intervento di revamping.

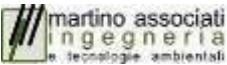
Una seconda uscita è prevista in collegamento alla struttura forno/caldaia al piano +8.10m.

#### 5.3.2.2 Caratteristiche costruttive

La fossa e l'ampliamento per il prolungamento del sistema carroponete, sono due corpi strutturalmente separati. La struttura che in ampliamento sarà in c.a.p. e tamponature in pannelli sandwich fonoassorbenti aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI60. Il solaio della nuova zona sarà realizzato con lamiera grecata e getto in c.a. come meglio esposto nell'allegato A.

Le opere di fondazioni saranno di tipo puntuale: plinti in cemento armato collegati, opportunamente dimensionati e sagomati per non interferire con le strutture esistenti dell'Edificio Fossa.

La copertura è realizzata in pannelli di lamiera coibentata e travi prefabbricate di sostegno.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 25/94	

### 5.3.2.3 *Affollamento e caratteristiche delle vie di esodo*

L'affollamento massimo previsto, in occasione delle manovre di pulizia, sarà di n°1 persona la quale in caso di pericolo potrà usufruire, oltre che del portone in direzione forno/caldaia, anche di n°1 uscita di sicurezza posta in prossimità della fossa esistente, collegata a terra con una scala in acciaio. Le due uscite avranno larghezza di 90 cm, con percorsi inferiori a 30 metri..

### 5.3.3 *Presidi antincendio*

I presidi antincendio che saranno disponibili nella zona in ampliamento (per quelli presenti nella zona fossa vedere il capitolo precedente) sono:

- Sistema visivo (telecamere installate in modo tale da assicurare la sorveglianza di tutta la superficie);
- Estintori portatili:
  - n°2 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC posizionati uno nelle vicinanze dell'uscita lato fossa ed uno in prossimità della scala interna di collegamento tra i due piani del corpo
- Pulsanti manuali di segnalazione incendio

## 5.4 CORPO FORNO/CALDAIA

### 5.4.1 *Individuazione dei pericoli d'incendio*

#### 5.4.1.1 *Descrizione generale*

Il forno caldaia è un'area tecnologica all'aperto, con sviluppo longitudinale ed è costituita dal combustore e dal generatore di vapore a recupero.

##### 5.4.1.1.1 *Il combustore*

Il combustore a griglia, raffreddata ad aria, è completo delle apparecchiature necessarie per il funzionamento.

Le parti principali del sistema sono le seguenti:

- Griglia completa di azionamenti idraulici, sistema di raffreddamento ad aria, tramogge ceneri e di tutti gli accessori per renderla funzionante e funzionale;
- Sistema di scarico delle scorie e delle ceneri sotto griglia costituito da:
  - n°4 tramogge in acciaio per lo scarico delle ceneri sottogriglia e l'immissione di aria primaria e fumi di ricircolo.
  - n°1 tramoggia in acciaio per lo scarico delle scorie e ceneri pesanti dalla griglia nell'estrattore a umido
  - Sistema di scarico delle ceneri pesanti a fine griglia, con redler a umido a tapparelle, completo di azionamenti;
- Sistema idraulico per l'azionamento dei vari sistemi (griglia e alimentatore) completo di centralina, serbatoi, sistemi di raffreddamento, sistemi di filtrazione e tubazioni di interconnessione;
- Sistemi aria primaria e secondaria di combustione, completi di serrande e condotti
- Sistema di distribuzione fumi di ricircolo, completo di serrande, condotti

##### 5.4.1.1.2 *Tramoggia di carico e di alimentazione del combustibile primario*

Il sistema di alimentazione dei rifiuti alla griglia è costituito: dalla tramoggia di carico, dal canale di collegamento allo spintore di alimentazione, definito canale di carico e provvisto di camicia di raffreddamento ad acqua con vaso d'espansione atmosferico, dalla serranda a clapet di intercettazione azionata idraulicamente e da un giunto di dilatazione per il collegamento del canale con la cassa dell'alimentatore. Tali apparecchiature saranno realizzate come di seguito illustrato:

- La tramoggia di caricamento e la parte alta del canale di alimentazione saranno realizzate in lamiera di acciaio resistente all'usura e di spessore adeguato, e saranno complete di rinforzi in profilati metallici;
- In corrispondenza della sezione superiore del canale di alimentazione sarà installata la serranda di intercettazione, del tipo a clapet, costituita da un telaio metallico di supporto chiuso da una lamiera di adeguato spessore; essa sarà provvista di albero di rotazione alloggiato nei relativi cuscinetti di supporto. La serranda sarà azionata da due cilindri idraulici a doppio effetto collegati, mediante opportuna leva, all'albero di rotazione. L'olio in pressione verrà alimentato ai cilindri idraulici di azionamento;
- La parte inferiore del canale sarà collegata alla cassa di contenimento dell'alimentatore tramite apposito giunto di dilatazione;
- Il canale di alimentazione sarà realizzato con saldature in continuo per limitare le rientranze d'aria nel forno;
- Il livello del combustibile in tramoggia sarà rilevato tramite apposito dispositivo (del tipo a doppio livello), per regolare l'azione del gruista onde evitare eventuali rientranze d'aria e ritorni di fiamma;
- E' previsto un dispositivo di tipo water-spray, che viene attivato manualmente qualora si verificano ritorni di fiamma lungo il canale di alimentazione.

#### 5.4.1.1.3 Alimentatore combustibile (spintore)

L'alimentatore è costituito da una cassa metallica che collegherà il fondo del canale di alimentazione alla parete anteriore della camera di combustione, sul fondo della quale scorrerà un cassetto, ad azionamento idraulico, che col suo movimento di avanzamento spingerà i rifiuti sopra il primo settore della griglia.

Il fondo della cassa costituirà il piatto di scorrimento del cassetto di alimentazione del combustibile primario; questo sarà costituito da una struttura metallica rivestita superiormente con piastre di materiale resistente all'usura e provvista di guide di acciaio per lo scorrimento.

Lo spintore sarà azionato da due cilindri idraulici, che realizzeranno sia il movimento di avanzamento che di ritorno.

I cilindri saranno azionati mediante valvole proporzionali con le quali sarà possibile regolare la durata della corsa d'avanzamento e, di conseguenza, la portata del rifiuto. Inoltre i cilindri saranno assistiti e controllati nel loro movimento da un sistema elettronico integrato di misurazione della posizione. Con questo sistema, sarà garantito un assoluto parallelismo e sincronismo nel movimento e nella corsa dei due cilindri e quindi dello spintore.

Il rifiuto spinto dall'alimentatore sarà scaricato direttamente sulla griglia di combustione mediante uno scivolo verticale della lunghezza di circa 900 mm raffreddato ad acqua e protetto con materiale refrattario.

Nella parte superiore della cassa dell'alimentatore sarà installata una protezione del collettore inferiore della parete frontale di caldaia raffreddata ad acqua e rivestita con materiale refrattario.

Anche le pareti laterali nella parte bassa della cassa dell'alimentatore saranno rivestite con materiale refrattario.

#### 5.4.1.1.4 Griglia di combustione

- Superficie utile                    38 m<sup>2</sup>
- Lunghezza                            9,2 m
- Larghezza                            4,2 m
- Carico termico                      737 kW/m<sup>2</sup>
- Griglia tipo                          STEP AD ARIA griglia mobile a comando idraulico

Il sistema a griglia per il progetto consiste di una unità a doppio modulo. La griglia è a passo raffreddato ad aria con comando idraulico a griglia mobile. La superficie totale di combustione è di circa 38m<sup>2</sup>. Il dispositivo di alimentazione è costituito da un canale di distribuzione di carburante e uno spintore per l'alimentazione e dosaggio sulla griglia.

L'alimentazione del combustibile sulla griglia modulo avviene mediante dispositivo di alimentazione dopo aver ricevuto il materiale da una tramoggia. Il tipo di unità di alimentazione è costituito da uno spintore idraulico di scorrimento, raffreddato ad acqua.

Lo spintore, costituito da un telaio in acciaio robusto, rivestito con piastre in ghisa, verrà azionato per mezzo di un cilindro idraulico. Lo spintore sarà guidato lateralmente mediante due slitte ferro manganese. La quantità di carburante fornita dal sistema di alimentazione è definito dal sistema di controllo automaticamente con la regolazione della velocità di traslazione dello spintore, mediante valvole proporzionali sulla linea di alimentazione dell'olio dei cilindri spintori.

Lo spintore è collegato al sistema di gestione del carburante mediante una scarica canale/tramoggia che avviene tra l'alimentatore e la spinta del carburante si sistema.

La tramoggia di scarico ha doppia funzione: mette a disposizione il carburante per la spinta di unità e garantisce la tenuta durante la fase di alimentazione. In questo modo è possibile evitare l'ingresso di aria esterna (non controllata) e possibili fughe di gas caldo (in caso di sovrappressione nella camera di combustione).

Un sistema di acqua nebulizzata è prevista all'interno della tramoggia di scarico in caso di sovratemperatura delle pareti della tramoggia.

La griglia è costruita a moduli.

Nelle zone prossime all'ingresso del CDR e allo scarico delle scorie (zone di dosaggio e d'evacuazione), la griglia funziona secondo il principio d'avanzamento a spinta.

Nel modulo della zona di combustione principale, è applicato invece il principio di controspinta e di circolazione. Il movimento opposto delle file confinanti ha effetto di "attizzamento" del CDR: le materie da bruciare vengono esposte ripetutamente alla radiazione delle fiamme a tutto vantaggio dell'efficacia dei processi di essiccamento, accensione e combustione.

Per l'avanzamento sicuro delle materie da bruciare sulla griglia, quest'ultima è inclinata di opportunamente dal lato d'alimentazione al lato di scarico delle ceneri..

#### 5.4.1.1.5 Estrattori delle scorie e sistemi di raccolta

Le scorie sono scaricate attraverso il canale costituente la parte bassa del pozzo scorie direttamente in un trasportatore del tipo a tapparelle, posizionati al di sotto del forno.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 27/94	

Il trasportatore è del tipo ad umido, così da favorire lo spegnimento e il raffreddamento delle scorie ed evitare ingressi di aria, attraverso il pozzo scorie e/o le tramogge sotto griglia, nella camera di combustione posta in depressione.

Le scorie raffreddate sono poi evacuate dal bagno d'acqua nella cassa attraverso il lento movimento degli elementi dei trasportatori e riversate su uno scivolo da dove vengono scaricate direttamente nella fossa scorie.

Il canale di ogni trasportatore è costituito da una struttura metallica in lamiera opportunamente rinforzata con nervature.

Su una parete laterale di ogni canale è posizionata la camera con valvola a galleggiante per il reintegro e la tubazione del troppo pieno; più in basso sempre lateralmente è prevista una linea di drenaggio con valvola a saracinesca manuale per lo svuotamento della cassa.

Sulle pareti laterali e sulla parete posteriore dei canali sono posizionate alcune aperture per la pulizia del canale; similmente sulla parte superiore sono previste delle portelle d'ispezione.

Il trasportatore è costituito da piastre, fra loro adiacenti in modo da formare un tappeto continuo, incernierate alle estremità a due catene a maglie che movimentano il sistema.

Le piastre del trasportatore sono elementi d'usura e pertanto periodicamente dovranno essere sostituiti.

Alcune tapparelle, disposte a distanza prestabilita lungo i tappeti, riportano una sporgenza metallica, allo scopo di raschiare il fondo della cassa nella corsa di ritorno per limitare il rischio di intasamento a causa della sedimentazione di depositi.

Ogni tapparella è provvista di spondine laterali di contenimento delle scorie umide; sulle spondine sono ricavati dei piccoli fori tali da favorire il drenaggio dell'acqua una volta che la tapparella esce dal bagno d'acqua e percorre il tratto inclinato dell'estrattore.

La velocità dei trasportatori a catena è scelta in modo che gli elementi di trasporto vengano riempiti con la dovuta quantità di scorie, senza con ciò compromettere una buona evacuazione delle stesse durante il funzionamento del forno ad elevati carichi ponderali.

La velocità di trasporto degli estrattori può essere regolata agendo sui variatori di frequenza dei moto-riduttori, al fine di limitare l'usura dei componenti dei trasportatori e inoltre favorire un buon drenaggio e raffreddamento del materiale trasportato.

Ogni unità di comando è costituita dall'albero di comando e da due ruote a catena incuneate. Gli alberi girano su cuscinetti a rotolamento.

Le superfici dei denti delle ruote hanno un riporto di materiale resistente all'usura. Le ruote della catena in acciaio fuso dell'unità di tensionamento sono incuneate sull'albero di tensionamento, che gira su cuscinetti a rulli. Le catene scorrono su appositi alloggiamenti montati alle pareti della vasca.

Gli alberi trascinati sono dotati di tensionamento e sono guidati dall'esterno per mezzo di aperture laterali. Gli alberi sono montati a molla con sistema regolabile.

L'estrattore di scorie ad umido è comandato da un motore trifase. Il motore è flangiato direttamente al riduttore ed è collegato direttamente alla ruota motrice della catena per mezzo di un giunto elastico.

L'estrattore è infine provvisto di controllagiri necessario a monitorare il suo corretto funzionamento.

Al di sotto della griglia sono posizionate le tramogge che raccolgono le scorie e le ceneri fini che passano attraverso gli interstizi degli elementi di griglia e le scaricano direttamente nel trasportatore scorie sottostante. Le tramogge terminano al di sotto del livello dell'acqua nella cassa di ogni estrattore, al fine di garantire una tenuta con guardia idraulica ad infiltrazione d'aria.

I portelli per pulizia ed accesso sono collocati sulle tramogge.

#### 5.4.1.1.6 Aria primaria

La combustione avviene grazie all'insufflazione di aria primaria da sotto la griglia, dove sono inoltre posizionate le tramogge di raccolta delle ceneri più fini che attraversano la griglia stessa. Gli elementi di griglia sono provvisti di ugelli per l'iniezione dell'aria; la bocca degli ugelli è progettata in modo da ottenere una distribuzione omogenea dell'aria comburente sopra la superficie della griglia.

Come si è già avuto modo di evidenziare, il ventilatore dell'aria primaria viene utilizzato per mantenere i necessari ricambi d'aria nelle fosse di stoccaggio del combustibile.

La rete di estrazione/alimentazione dell'aria primaria, indicata con colore verde nell'immagine, segue il percorso indicato partendo dall'edificio fosse esistente e pervenendo al ventilatore aria primaria posto sulla copertura dell'edificio ricezione RSO.

Da detto ventilatore il flusso viene alimentato alla griglia di combustione come rappresentato.

Gli apporti complessivi di aria al CTN sono indicati nella tabella seguente:

aria ambiente	U.M.	aria comb	aria 1 <sup>a</sup> comb	aria 2 <sup>a</sup> comb
<b>secca</b>	kg/h	58.736	38.179	20.558
	Nm <sup>3</sup> /h	45.452	29.544	15.908
<b>umida</b>	kg/h	58.995	38.347	20.648
	Nm <sup>3</sup> /h	45.775	29.754	16.021

Il ventilatore dell'aria primaria previsto in progetto è completo di:

- motore elettrico asincrono trifase di azionamento, predisposto per azionamento mediante inverter, completo di PT 100 su ogni avvolgimento e di scaldiglia anticondensa;
- trasmissione a mezzo giunto elastico, con carter di protezione in alluminio;
- telaio di base comune ventilatore/motore in acciaio al carbonio con piastre, bulloni e dadi di ancoraggio, completo di supporti antivibranti e golfari di sollevamento;
- giunti antivibranti, in tessuto multistrato, impermeabile e resistente all'abrasione, montati a bordo macchina, sulle bocche di mandata e aspirazione;
- coibentazione della chiocciola in lana minerale, lamierino di piombo interno e lamiera zincata esterna e cappottatura afonica del motore elettrico.

Il ventilatore è del tipo antipolvere, adatto ad aspirare aria polverosa e umida dalla fossa rifiuti.

Dati tecnici:

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| • Fluido da trasportare         | aria (primaria a 180°C) |
| • Portata aria di progetto      | ~kg/h 38000             |
| • Temperatura aria              | °C 180                  |
| • Pressione statica di progetto | mbar 450                |
| • Pot. Mot. El. Ass. eserc.     | KW 95,2                 |
| • Potenza motore el. Install.   | KW 110                  |
| • Comando                       | inverter*               |

La portata del ventilatore è aumentata del 20% rispetto ai valori di progetto e la pressione statica tiene conto delle perdite di carico sui condotti di aspirazione e mandata pari a 800 Pa circa per l'aria secondaria.

I condotti di aspirazione dell'aria primaria saranno:

- In acciaio al carbonio con spessore maggiore di 4 mm.
- Provvisti di giunti per permettere la dilatazione
- Dimensionati per una velocità di circa 15 m/s
- Muniti di prese di captazione e di prese per le sonde di misurazione (pressione e temperatura)
- Coibentati laddove l'aria sia stata preventivamente preriscaldata
- Valvole e serrande con attuatore elettrico, laddove richiesto dalla regolazione della combustione

#### 5.4.1.1.7 Aria secondaria

I fumi prodotti dalla combustione vengono miscelati con aria secondaria e con i fumi riciclati che, tramite appositi ugelli, vengono immessi ad alta velocità, così da garantire le necessarie condizioni di turbolenza.

L'immissione di aria secondaria si rende necessaria per favorire l'ossidazione delle componenti volatili rimaste incombuste e completare così il processo di combustione (postcombustione).

Il ventilatore dell'aria secondaria è completo di:

- motore elettrico asincrono trifase di azionamento, predisposto per azionamento mediante inverter, completo di PT 100 su ogni avvolgimento e di scaldiglia anticondensa;
- trasmissione a mezzo giunto elastico, con carter di protezione in alluminio;
- telaio di base comune ventilatore/motore in acciaio al carbonio con piastre, bulloni e dadi di ancoraggio, completo di supporti antivibranti e golfari di sollevamento;
- giunti antivibranti, in tessuto multistrato, impermeabile e resistente all'abrasione, montati a bordo macchina, sulle bocche di mandata e aspirazione;
- coibentazione della chiocciola in lana minerale, lamierino di piombo interno e lamiera zincata esterna e cappottatura afonica del motore elettrico.

#### 5.4.1.1.8 Ricircolo fumi

Il ricircolo fumi ha la funzione di controllare la temperatura di combustione senza immettere ingenti eccessi d'aria nel sistema: ciò consente di minimizzare le perdite di calore per diluizione e, nel contempo, di controllare la formazione di ossidi d'azoto.

I fumi di vengono prelevati a valle del ventilatore indotto, quindi depolverati e trattati, e con un ventilatore dedicato alimentati nelle zone previste della griglia e della camera di combustione.

I fumi riciccolati vengono immessi su due livelli: uno sottogriglia, attraverso le tramogge, e l'altro sulla parete frontale della camera di combustione con lo scopo di poter controllare la temperatura di combustione, migliorando l'affidabilità e la flessibilità del sistema di combustione, e le emissioni di CO, contribuendo anche alla riduzione degli ossidi di azoto NOx.

Inoltre il ricircolo fumi, a parità di combustibile bruciato, consente di ridurre la portata fumi scaricata al camino dal 10 al 30% rispetto alle condizioni senza ricircolo.

#### 5.4.1.1.9 Sistema di avviamento e di combustione ausiliaria

I bruciatori ausiliari a gasolio sono installati nelle pareti laterali, nella parte bassa della camera di post-combustione. I bruciatori sono scelti e installati in modo tale che si eviti che le fiamme, anche in condizioni di pieno carico, lambiscano le pareti del forno.

Il sistema di avviamento e di combustione ausiliaria serve a preriscaldare la caldaia in avviamento dallo stato freddo e ad assicurare una temperatura minima del forno di 850°C.

Inoltre, il sistema di combustione ausiliaria garantisce che con carico parziale e/o basso potere calorifico dei rifiuti la temperatura dei fumi nella camera di post-combustione non scenda al di sotto degli 850°C.

I bruciatori ricevono aria di combustione e di raffreddamento per mezzo di una soffiante dedicata. L'approvvigionamento di aria ad ogni bruciatore viene controllato mediante una regolazione della presa d'aria con attuatore e valvola di controllo dell'aria collegata ad un controllo della portata del gas.

Tutti i bruciatori sono dotati di un dispositivo di monitoraggio della fiamma. Lo scopo principale del monitoraggio della fiamma è l'esigenza, per motivi di sicurezza, di individuare chiaramente l'esistenza e la condizione della fiamma. In questo contesto il fattore più importante è che in nessuna circostanza il gas possa entrare nel forno quando il bruciatore è spento.

In caso di arresto dei bruciatori con forno in esercizio, si riduce la portata dell'aria di combustione, agendo sul variatore di frequenza posizionato sulla soffiante dei bruciatori, in modo da assicurare un sufficiente raffreddamento dei bruciatori, dei piloti ad accensione elettrica/a gas e del dispositivo di monitoraggio della fiamma. A bruciatori spenti, oltre al raffreddamento, l'aria ha la funzione di impedire indesiderati depositi di polvere nella zona del bruciatore. I bruciatori sono dotati di un sistema di estrazione.

#### 5.4.1.1.10 Caldaia

Nella tabella seguente vengono riassunti i principali dati geometrici e dimensionali del generatore di vapore:

Superfici di scambio calcolate	m <sup>2</sup>
Camera combustione e post combustione	248
Volume camera di combustione e post combustione	268 m <sup>3</sup>
Canali radianti	402 (proiettati)
Canale convettivo (pareti)	144
Evaporatore primario (EVA1-screen)	114
Surriscaldatori (SH3-SH2-SH1)	1068
Evaporatore secondario (EVA2)	565
Economizzatori (ECO4-ECO3-ECO2-ECO1)	1842
<b>Totale</b>	<b>4383</b>

Producibilità specifica=	7,5 kg/mq
Perdite di carico lato acqua/vapore	5-6 bar
Perdite di carico lato fumi	~ 100 mmH <sub>2</sub> O

I tubi costituenti le superfici di scambio della camera di combustione sono collegati ai collettori mediante saldatura. Nei tubi delle pareti membranate scorre acqua con funzioni sia di mezzo di raffreddamento, sia di recuperatore del calore sprigionato dalla combustione dei rifiuti.

#### Descrizione di processo

Nella progettazione e nel dimensionamento del generatore di vapore si è tenuto conto delle esigenze connesse con la termovalorizzazione del CDR.

La caldaia è di tipo ad irraggiamento/convezione, ad un corpo bollitore, con pulizia a percussione dei banchi convettivi.

Il calcolo delle superfici di scambio, la relativa disposizione e disegno sono previsti in modo da rispettare i principi fondamentali riconosciuti indispensabili per l'affidabilità di tali generatori e che si possono riassumere nei seguenti punti:

- primi giri di fumi della caldaia all'interno di canali verticali costituiti da tubi membranati a tenuta di gas in cui avviene lo scambio termico prevalentemente per irraggiamento; in altri termini, si tratta di canali senza interposizione di fasci tubieri e dimensionati in modo da ottenere una adeguata riduzione della temperatura dei fumi, prima dell'ingresso ai fasci convettivi;
- disposizione dei fasci convettivi (evaporanti, di surriscaldamento, economizzatori) a valle dei canali sopra indicati; la disposizione della caldaia nel tratto convettivo è di tipo orizzontale;
- basse velocità dei fumi sia nei canali vuoti che attraverso i fasci tubieri, per annullare i fenomeni di erosione sulle pareti di scambio dovuti alle polveri trascinate dai fumi;
- disposizione verticale ed in file parallele dei banchi convettivi, con scelta opportuna dei passi trasversali e longitudinali per ridurre al minimo i fenomeni di incrostazione e sporcamento;
- fasci convettivi appesi e collegati a collettori drenabili; questi devono resistere alle sollecitazioni dovute alle percussioni dei dispositivi di pulizia;
- organi di sospensione e di ancoraggio dei fasci convettivi tali da poter resistere alle sollecitazioni dovute alle percussioni dei dispositivi di pulizia;
- dimensionamento generale delle superfici tale da garantire nel tempo i valori di produzione vapore, il grado di surriscaldamento ed il rendimento del generatore.

#### Criteri di progettazione

Il generatore di vapore sarà a tubi d'acqua a circolazione naturale e sarà costituito da 3 canali verticali ad irraggiamento e da un canale orizzontale a convezione.

Il primo canale verticale si troverà sopra la camera di combustione e sarà sagomato in modo da formare la prosecuzione della camera di combustione stessa.

Nel primo canale sarà ricavata la camera di post-combustione, per la permanenza dei fumi per almeno 2 secondi sopra la temperatura minima di 850°C.

Le pareti membranate delle camere di combustione e post-combustione saranno protette da un rivestimento con materiale refrattario di diversa qualità (composizione chimica, spessore, conducibilità termica), a seconda della posizione e dell'applicazione.

Il rivestimento avrà il doppio obiettivo di stabilizzare la temperatura dei fumi e lo scambio termico attraverso lo strato isolante e di assicurare la protezione contro gli attacchi corrosivi nelle camere di combustione e di post-combustione.

I materiali refrattari utilizzati saranno costituiti principalmente da SiC e allumina; saranno impiegati materiali leganti a loro volta resistenti all'atmosfera ossidante alle alte temperature.

L'area tra le camere di combustione e di post-combustione è progettata come zona di turbolenza in cui la miscelazione dei fumi, supportata dall'iniezione sia di aria secondaria che di fumi riciclati, favorirà la combustione secondaria, definita di post-combustione.

L'aria secondaria sarà insufflata mediante più file di ugelli in corrispondenza delle pareti frontale e posteriore, nella parte alta terminale della camera di combustione; circa un metro sotto gli ugelli dell'aria secondaria sono posizionati lungo le pareti frontale e posteriore due file (una per parete) di ugelli per l'insufflaggio dei fumi riciclati.

I fumi lasceranno il primo canale ad una temperatura > 850°C e percorreranno dall'alto al basso il secondo canale ad irraggiamento della caldaia, dal basso verso l'alto il terzo canale ad irraggiamento e usciranno infine orizzontalmente dalla parte alta del terzo canale ad irraggiamento.

Nel terzo canale verticale di caldaia è posizionato uno screen evaporante, al fine di aumentare la superficie vaporizzante della caldaia e abbassare la temperatura dei fumi in ingresso al canale convettivo.

La progettazione del setto convogliatore sul primo e sul secondo back-pass della caldaia e, più in generale, le dimensioni dei canali, favoriscono la costanza della velocità dei fumi.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MW PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 31/94	

I banchi evaporativi, i surriscaldatori e gli economizzatori sono installati nel canale orizzontale. Le pareti laterali del canale fino ai surriscaldatori sono costituite da pareti membranate di caldaia; l'ultima parte, che ospita gli economizzatori, è costituita da un cassone in lamiera metallica. Le superfici sospese dei banchi vengono pulite con un sistema a battimento con martelli; in questo modo i depositi incrostanti cadono nelle tramogge sottostanti i banchi.

Il canale convettivo è appositamente progettato per consentire lo smontaggio dall'alto dei banchi surriscaldatori in caso di sostituzione nel corso dell'esercizio.

Il tetto del canale convettivo della caldaia, ad esclusione del cassone degli economizzatori, viene realizzato con pigiata refrattaria isolante.

Sono previste delle portine d'ispezione sulla parte alta del primo canale di caldaia su ambo i lati e lungo il canale convettivo fra un banco e l'altro.

Nella parte bassa del canale convettivo, in corrispondenza dei banchi, sono posizionate delle tramogge che raccolgono le ceneri e le polveri dei fumi che si depositano o che cadono durante la battitura dei banchi.

Anche le tramogge sotto il canale convettivo saranno provviste di portine d'ispezione.

Tutte le pareti membranate di caldaia, inclusi il corpo cilindrico, le tubazioni di interconnessione, la tubazione dell'acqua alimento, del vapore surriscaldato, i risers e i tubi di caduta devono essere coibentati con materassini di lana di roccia; similmente saranno coibentati il cassone dell'economizzatore e le tramogge sottostanti il canale convettivo.

La coibentazione permetterà di minimizzare le dispersioni termiche, proteggere le zone calde ed evitare, per quanto possibile, la formazione di condense acide.

#### 5.4.1.1.11 Sistema acqua-vapore

L'acqua di alimentazione caldaia è inviata all'economizzatore e da qui al corpo cilindrico.

Il generatore è del tipo a tubi d'acqua, ossia costituito da tubi percorsi internamente da acqua o miscela acqua-vapore (vapore nel surriscaldatore) lambiti esternamente dai gas di combustione.

E' a circolazione naturale che avviene, per la parte acqua, in caduta attraverso grossi tubi principali (downcomers) dalla parte inferiore del corpo cilindrico, dai quali si diparte una serie di derivazioni che vanno ad alimentare i collettori inferiori delle pareti e dei fasci evaporanti; la miscela acqua-vapore che si forma nelle superfici di scambio si raccoglie nei collettori superiori dai quali è riconvogliata al corpo cilindrico da un'altra serie di grossi tubi (risers).

Il rapporto delle sezioni tra i tubi di caduta ed i tubi di risalita è tale da garantire un rapporto di circolazione superiore ai valori raccomandati in relazione alla pressione di esercizio e per ogni condizione di carico.

Il vapore saturo viene estratto dalla zona superiore del corpo cilindrico. I diaframmi separatori di gocce (demister) provvedono alla purezza del vapore richiesta. Il vapore saturo viene quindi convogliato ai quattro banchi di surriscaldamento.

All'ingresso del 2°, 3° e 4° banco sono installati degli attemperatori che regolano la temperatura del vapore surriscaldato mediante iniezione di acqua di alimento.

Il vapore vivo, alle condizioni termodinamiche previste da progetto va ad alimentare la turbina mediante il collettore principale.

#### 5.4.1.1.12 Apparecchiature ausiliarie

Il generatore di vapore sarà progettato, costruito e collaudato in conformità al Decreto Legislativo D.L. 25 febbraio 2000 No. 93, "Attuazione della direttiva 97.23.CE in materia di attrezzature in pressione".

Una valvola di sicurezza è installata sul corpo cilindrico della caldaia ed una sulla tubazione del vapore vivo, come protezione contro pressioni in eccesso. Al fine di ridurre il livello sonoro, ognuno dei tubi di scarico delle valvole di sicurezza porta un silenziatore separato.

In aggiunta agli indicatori di livello locali sul corpo cilindrico, di tipo a riflessione e magnetico, sono previsti dei trasmettitori di livello indipendenti che riportano il segnale in sala controllo. Il monitoraggio manuale dell'impianto è garantito da manometri e indicatori di temperatura locali.

La caldaia è provvista di drenaggi e sfiati, necessari sia all'avviamento e alla fermata dell'impianto, sia nella normale conduzione. Tutti i collettori inferiori dei fasci tuberi e delle pareti membranate sulla sezione radiante e sulla convettiva sono drenabili. I dreni sono raccolti con un collettore di drenaggio nel serbatoio di blow-down in pressione, al quale viene convogliato anche lo spurgo continuo del corpo cilindrico.

Il serbatoio di blow-down pressurizzato consentirà all'acqua in pressione di espandere, vaporizzando parzialmente; il vapore verrà in parte recuperato mediante una tubazione che collegherà la parte alta del blow-down al degasatore.

Il livello del serbatoio di blow-down pressurizzato sarà controllato mediante valvola automatica che scaricherà l'acqua calda in un secondo serbatoio di blow-down questa volta atmosferico.

Sul blow-down atmosferico è prevista l'installazione di un attemperamento con acqua industriale, per abbassare ai valori di set la temperatura dell'acqua in esso presente.

I vapori esausti che si formeranno in quest'ultimo saranno scaricati in atmosfera mentre l'acqua al suo interno, sfiorata con il troppo pieno, sarà drenata al buffer-tank.

Saranno posizionate delle prese campione, raffreddate con acqua in circuito chiuso, per l'acqua alimento, il corpo cilindrico e il vapore surriscaldato, al fine di controllare la qualità dell'acqua e del vapore.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 32/94	

#### 5.4.2 Descrizione delle condizioni ambientali

##### 5.4.2.1 Caratteristiche costruttive e Affollamento

Nell'area del Forno/Caldaia è prevista la realizzazione di strutture portanti in acciaio al fine di poter accedere ai vari livelli dell'impianto. Le passerelle di camminamento saranno realizzate con grigliati metallici.

Non è prevista la presenza di personale in modo continuativo durante l'orario di lavoro, ad eccezione per consentire il controllo, e interventi di manutenzione quando richiesti. Comunque l'affollamento massimo ipotizzabile nell'area forno-caldaia è di n. 4 operatori.

##### 5.4.2.2 Vie di esodo

I percorsi da seguire in caso di emergenza sono costituiti da passerelle metalliche all'aperto, che dai diversi livelli adducono alle due scale in acciaio, posizionate sui due lati lunghi del corpo caldaia, che permettono di raggiungere il piano terra. La larghezza minima dei percorsi è di 120cm.

##### 5.4.3 Presidi antincendio

Riguardo ai dispositivi antincendio e le prevenzioni disponibili nell'area si prevede quanto segue:

- Estinzione:
  - Protezione esterna con idranti UNI70;
  - n°22 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC.
  - Sistema water-spray sopra tramoggia di caricamento

## 5.5 SISTEMA DI RICEVIMENTO E CARICAMENTO RIFIUTI OSPEDALIERI

### 5.5.1 Individuazione dei pericoli d'incendio

#### 5.5.1.1 Descrizione generale

I rifiuti ospedalieri accettati verranno stoccati in un locale appositamente predisposto, chiuso e posto in depressione dal ventilatore dell'aria secondaria, posto sotto il generatore di vapore.

Per tale funzione è stato previsto di tamponare una parte della struttura portante del generatore di vapore realizzando così un locale chiuso, posto in depressione dal ventilatore dell'aria secondaria (oltre 16 000 Nm<sup>3</sup>/h al CTN) che viene posto sul tetto di detto edificio, nel quale sono assicurati i ricambi/h previsti dalle BAT.

La linea di trasporto rifiuti sanitari, prevista in progetto, è costituita da trasportatori a rulli motorizzati (cinghia tangenziale) con gruppi motoriduttori montati della parte inferiore o laterale al telaio con trasmissione a cinghia piana. La larghezza utile di trasporto è pari a 800mm.

#### Caratteristiche

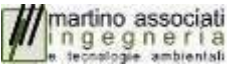
- Senso di avanzamento prodotto      parallelo
- Peso prodotto                              kg Max.5
- Potenzialità produttiva                  N°75 elementi/h
- Carico su elevatore                        4 elementi ogni corsa

La linea di trasporto può essere così suddivisa:

- Alimentazione RSO (ingresso rettilineo)
- Dorsale accumulo RSO
- Dorsale in ingresso prodotto elevatore
- Elevatore alternativo per scatole/fusti/secchielli
- Uscita da elevatore scatole

La linea di trasporto è completa di gruppo FRL (filtro + riduttore + lubrificatore) atto alla verifica della pressione in linea e allo scarico della pressione di alimentazione in caso di emergenza. L'avviamento progressivo è utilizzato per il ripristino dell'alimentazione in maniera graduale in ottemperanza alle normative sull'impianto.

Il gruppo FRL sarà alloggiato in apposito quadro assieme alle elettrovalvole, in ottemperanza alle normative in vigore.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 33/94	

### 5.5.1.2 Carico d'incendio

L'impianto è autorizzato a trattare 300 t/a di rifiuti ospedalieri. Gli stessi vengono conferiti in scatole aventi peso approssimativo di 5 kg. Ogni conferimento si compone di circa 500 scatole equivalenti a circa 2500 kg di materiale. Questo valore è anche il massimo stoccaggio di rifiuti ospedalieri che si avrà all'interno del locale. Per il calcolo si rimanda all'allegato A.

### 5.5.2 Descrizioni delle condizioni ambientali

#### 5.5.2.1 Condizioni di accessibilità e viabilità

Il locale è accessibile dall'esterno per mezzo di un unico portone, normalmente chiuso, per consentire l'ingresso degli automezzi ed il conseguente scarico delle scatole contenenti i rifiuti ospedalieri sigillati.

#### 5.5.2.2 Caratteristiche costruttive

L'edificio ROT sarà realizzato in struttura metallica leggera composta da travi. La struttura portante avrà caratteristiche di resistenza al fuoco R60 grazie ad una verniciatura intumescente di idonee caratteristiche.

Le opere di fondazioni saranno di tipo puntuale: plinti in cemento armato collegati, opportunamente dimensionati e sagomati.

Il tamponamento esterno è costituito da pareti con pannelli di lamiera coibentata colorata e finestrate con pannelli traslucidi in policarbonato con spessore 4cm.

La copertura è realizzata in pannelli di lamiera grecata e getto in c.a.

È previsto in prossimità della rampa di accesso, l'installazione di un portone ad impacchettamento rapido e di una porta di emergenza.

#### 5.5.2.3 Affollamento e caratteristiche delle vie di esodo

L'affollamento massimo previsto, in occasione delle manovre di scarico, sarà di n°2 persone le quali in caso di pericolo potranno usufruire, oltre che del portone di accesso, anche di n°1 uscita di sicurezza poste lateralmente alla struttura. L'uscita avrà larghezza minima di 90 cm, con percorsi inferiori a 30 metri che condurranno direttamente all'esterno dell'edificio.

### 5.5.3 Presidi antincendio

I presidi antincendio che saranno disponibili nel comparto sono:

- Sistema visivo (telecamere installate in modo tale da assicurare la sorveglianza di tutta la superficie interna);
- Protezione esterna con idranti UNI70 ed interna con UNI45;
- Estintori portatili:
  - n°2 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC posizionati nelle vicinanze delle aperture di ingresso al locale di conferimento;

## 5.6 CORPO STOCCAGGIO SCORIE

### 5.6.1 Descrizione generale

In un comparto limitrofo al corpo caldaia è ricavata un'area dedicata allo stoccaggio delle scorie.

L'area è dotata di una fossa per lo stoccaggio delle scorie ed è accessibile da un lato ed è realizzato in modo da permettere il caricamento di un automezzo in piena sicurezza.

Il fondo fossa di stoccaggio scorie è realizzato con pendenze tali da permettere, in punti specifici, la raccolta e successiva estrazione di percolato.

Il bunker scorie ha dimensioni interne 5m x 8,40m e una profondità di 5m.

Le scorie presenti nel deposito hanno caratteristiche di un materiale inerte umido.

### 5.6.2 Macchine e movimentazioni interne

Il carico delle scorie sull'automezzo avviene tramite il carroponete presente nel comparto, manovrato da personale addetto, operante all'interno della cabina gruista scorie e sita a quota 0.10m dal p.d.c.

Le scorie pervengono nella fossa di stoccaggio per mezzo di estrattori ad umido, in dotazione al combustore che sversano le scorie raffreddate ed umide direttamente nel bunker scorie.

### 5.6.3 Accessibilità e affollamento

Date le caratteristiche costruttive dell'area, l'accessibilità è consentita da un lato a quota 0,00, al solo automezzo per il carico delle scorie. La cabina del gruista è raggiungibile dalla scala esterna a quota +0,10.

Non è prevista la presenza di persone all'interno della fossa scorie, ad eccezione del gruista in cabina di comando per un tempo di permanenza massimo di 4 ÷ 5 ore al giorno.

### 5.6.4 Vie di esodo

La via di esodo percorribile dalla cabina gruista alla scala esterna ha una lunghezza inferiore a 30m con larghezza minima dei passaggi di 90 cm, mentre dall'area di sosta dell'automezzo di carico all'esterno è di circa 20m.

### 5.6.5 presidi antincendio

E' prevista l'installazione dei seguenti estintori portatili nella zona fossa scorie:

- n°3 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC
- n°1 estintore a CO<sub>2</sub> con capacità estinguente minima di 113BC

nel locale gruista è previsto invece:

- n°1 estintore a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC

## 5.7 LINEA FUMI

### 5.7.1 Individuazione dei pericoli d'incendio

#### 5.7.1.1 Descrizione generale

L' area tecnologica definita LINEA FUMI è la linea di depurazione fumi, costituita da depolveratore a elettrofiltro, reattore chimico di deacidificazione a secco, depolverazione finale a maniche filtranti, reattore catalitico di riduzione degli ossidi di azoto. Gli apparati sopra indicati sono posizionati all'aperto e sostenuti da strutture in acciaio.

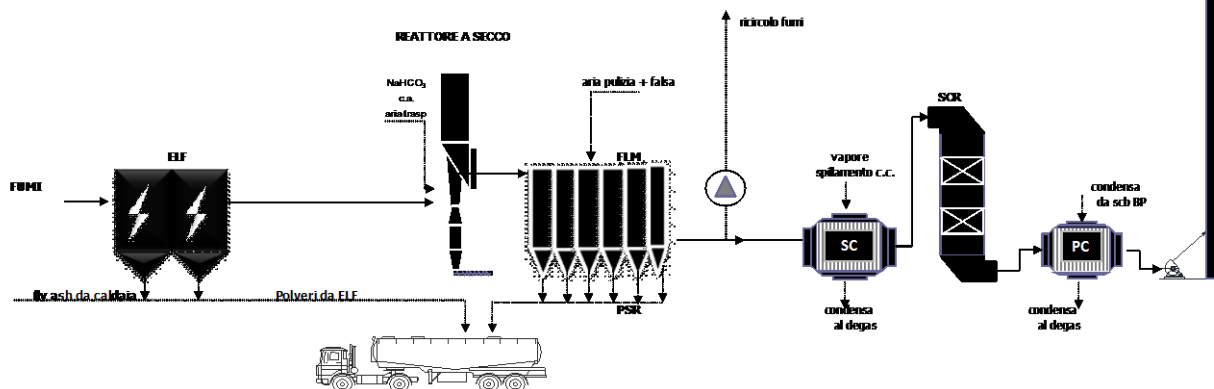


Figura 7 Schema funzionale generale della linea fumi

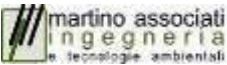

Gli stoccaggi ceneri e prodotti sodici di reazione, unitamente agli stoccaggio dei reagenti del trattamento sono disposti ai lati del comparto forno caldaia e ciò per assicurare aree di movimentazione prodotti accessibili dai mezzi di trasporto e separate dalle aree tecnologiche appena descritte.

#### 5.7.1.2 Descrizione delle macchine e del processo

I fumi provenienti dalla caldaia di recupero entrano in un precipitatore elettrostatico (ELF), a due campi elettrici, dove avviene la separazione della maggior parte delle ceneri di combustione dai fumi.

I fumi depolverati in uscita dall'ELF entrano quindi in sequenza sui seguenti componenti :

- A) Reattore a secco di assorbimento a secco ove viene iniettato il reagente (Bicar®) e l'adsorbente (Carbone Attivo)
- B) Filtro a maniche (FLM) ove viene separata completamente la fase gassosa da quella solida/polverulenta ottenendo concentrazioni residue di polveri << 1 mg/Nm<sup>3</sup>
- C) Post-riscaldatore dei fumi (SC) per eseguire, solo in caso di necessità una correzione della temperatura dei fumi

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 35/94	

- D) Griglia di iniezione (AIG) dell'ammoniaca atta a disperdere in modo omogeneo l'ammoniaca nei fumi prima di entrare nell'SCR
- E) Reattore DeNOx-DeDioxins del tipo SCR ove gli NOx vengano ridotti ad N<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O per mezzo dell'azione del catalizzatore il quale svolge anche un'azione di ulteriore riduzione/distruzione delle Diossine
- F) Preriscaldatore condense (PC) nel quale i fumi cedono parte del calore sensibile alle condense provenienti dal pozzo caldo aumentando così il rendimento di ciclo

Tutte le funzioni di A e F (ovvero ben 6 funzioni) sono raggruppate in un unico *casing* denominato ALL IN ONE (tutto in uno) avente dimensioni indicative alla base in pianta di 20000x5300 mm ed un'altezza di 19000 mm (fuori tutto).

Come si potrà ben vedere dai disegni allegati questa soluzione compatta offre numerosi vantaggi tra i quali citiamo:

- 1) Dimensioni ridotte in pianta che consentono di liberare spazi sia per le manutenzioni che per la viabilità generale
- 2) L'aspetto architettonico è estremamente gradevole in quanto si ottiene un unico *casing* ed un'unica "sky-line" che non danno minimamente la sensazione all'osservatore di trovarsi di fronte ad un classico impianto industriale costituito da più elementi di varie forme e dimensioni collegati tra loro da condotti, scale, passerelle etc.
- 3) Tutte le manutenzioni possono essere eseguite al riparo dai venti in quanto il *casing* disporrà di una tettoia chiusa in sommità e di una bardatura fino a terra nella zona sotto le tramogge.

#### 5.7.1.2.1 Precipitatore elettrostatico (ELF)

Il precipitatore elettrostatico previsto è del tipo ad effetto corona negativo con due campi elettrici, totalmente indipendenti, operanti in serie. Gli elettrodi di emissione previsti sono del tipo rigido a pin in modo da garantire l'impossibilità di rottura di uno di essi che causerebbe un corto circuito con conseguente fuori servizio del campo elettrico interessato.

Il precipitatore elettrostatico è stato dimensionato per ottenere in uscita una concentrazione massima di particolato (media giornaliera) di <30 mg/Nm<sup>3</sup> (gas secco riferito all'11% di O<sub>2</sub>) durante il funzionamento del forno al caso CTN.

Le ceneri raccolte nella tramogge del precipitatore e della caldaia vengono inviate, tramite un sistema di trasporti meccanici (redler, elevatori e coclee) al silo di stoccaggio situato nelle immediate vicinanze.

#### 5.7.1.2.2 Reattore di neutralizzazione

I fumi in uscita dal precipitatore elettrostatico entrano nel reattore di assorbimento a secco dove vengono a contatto con i reagenti bicarbonato di sodio e carbone attivo, e dopo un tempo di contatto di circa tre secondi, passano nel filtro a maniche.

Le principali reazioni chimiche che si verificano durante il processo di assorbimento sono le seguenti:

- 1)  $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2$
- 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HF} \rightarrow 2 \text{NaF} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Il Bicarbonato Sodico, ad una temperatura superiore a 130°C e con un sufficiente tempo di permanenza, si decompone in Carbonato Sodico rilasciando anidride carbonica e, grazie a tale reazione ("Reazione di Attivazione"), aumenta notevolmente la superficie specifica di reazione (B.E.T. area) consentendo un'alta efficienza di assorbimento con un basso eccesso stechiometrico del reagente. Tali reazioni iniziano nel Reattore e proseguono nel Filtro a Maniche.

La funzione del Carbone Attivo è invece quella di adsorbire i metalli pesanti, le Diossine e gli IPA.

Il reattore è dotato di sezione Venturi, camera di espansione ed inversione del flusso allo scopo di favorire l'intima miscelazione tra fumi e reagenti ed il necessario tempo di contatto.



#### 5.7.1.2.3 Iniezione dei carboni attivi per l'abbattimento metalli pesanti e microinquinanti organici

Le normative attualmente vigenti in materia di emissioni impongono limiti molto severi per le emissioni di diversi metalli (Hg, Cd, Tl,.....) e dei microinquinanti organici (diossine e furani).

I "metalli pesanti" possono essere classificati in base alla loro chimica e alla loro attività e tossicità biologica:

- classe A: affinità con l'ossigeno;
- classe B: affinità con lo zolfo;
- classe intermedia tra le due precedenti.

La tossicità è crescente dalla classe A alla classe B.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 36/94	

Nei combustibili alimentati al forno sono presenti in tracce, tra gli altri, i seguenti metalli pesanti potenzialmente tossici: mercurio (Hg), cadmio (Cd), tallio (Tl), piombo (Pb), nichel (Ni), arsenico (As) ed i loro composti.

Durante la fase di combustione i metalli si distribuiscono in maniera non omogenea nei diversi flussi dei residui solidi ed aeriformi che si diramano dal processo.

Il meccanismo che regola la distribuzione si basa sul fenomeno della vaporizzazione in camera di combustione seguito, nella fase gassosa, da:

- nucleazione omogenea in particolato finissimo,
- vapori sovrassaturi,
- condensazione sul particolato fine, che offre maggiore superficie specifica.

Con il termine microinquinanti organici si identificano invece i composti noti con il nome di "diossine" e "furani": tale appellativo si riferisce ai 75 cogeneri di composti policloruratidibenzo-p-diossine (PCDD) ed ai 135 cogeneri dei policloruratidibenzofurani (PCDF).

Tra questi 210 composti, 17 cogeneri hanno atomi di cloro nelle posizioni 2,3,7 e 8 che conferiscono le seguenti particolarità:

- tossicità nei confronti di numerosi animali da laboratorio;
- persistenza agli attacchi chimici, biologici e fisici.

Queste caratteristiche portano le diossine ad accumularsi nell'ambiente con conseguente bioaccumulo in animali ed esseri umani.

I fattori che sembrano favorire la formazione di PCDD/PCDF sono:

- alte temperature;
- tempo di permanenza dei fumi nelle zone ad alte temperature;
- turbolenza nella zona di combustione;
- presenza di radicali in miscele di reazione ed in processi chimici.

Per spiegare la presenza delle diossine e dei furani nei fumi uscenti dalla zona di combustione degli impianti di termovalorizzazione, sono state formulate diverse ipotesi:

- i PCDD/PCDF sono già presenti nel rifiuto in entrata;
- i PCDD/PCDF sono prodotti dai relativi precursori clorurati (policlorobenzene, fenoli clorurati e benzene clorurati);
- i PCDD/PCDF possono essere formati attraverso processi di pirolisi di composti clorocarburici e/o dalla combustione di materiale organico non clorurato come polistirene, cellulosa, lignina, carbone e particolari composti carboniosi in presenza di clorodonoratori.

Le reazioni a cui imputare la formazione di questi composti possono essere così riassunte:

- reazioni omogenee in fase gassosa all'interno della zona di combustione fra 800 e 1220°C;
- reazioni eterogenee sulle superfici del particolato all'interno della zona di combustione e nella zona di post combustione (gas primario);
- "sintesi De Novo": catalizzata dalle ceneri volanti, ha luogo quando il flusso gassoso attraversa l'intervallo di temperature compreso fra a 250 e 450°C.

L'abbattimento dei metalli pesanti e dei microinquinanti organici viene realizzato mediante l'aggiunta di carbone attivo in ragione di circa 50 mg/m<sup>3</sup>effettivo nei fumi da depurare.

L'iniezione viene effettuata unitamente a quella del bicarbonato in prossimità del reattore Venturi, onde ottimizzare la dispersione all'interno della corrente dei fumi da depurare.

Possiamo evidenziare inoltre come sulla base delle esperienze in atto il bicarbonato di sodio, di per sé, eserciti già una certa azione di riduzione del mercurio.

#### 5.7.1.2.4 Filtro a maniche (FLM)

I gas uscenti dal reattore a secco entrano nel filtro a maniche dove proseguono le reazioni sopra descritte.

Le sostanze organiche e i metalli pesanti in forma gassosa vengono adsorbiti dal carbone attivo che viene captato unitamente ai metalli pesanti condensati sotto forma di particelle sub-microniche nel filtro a maniche.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 37/94	

Il principio di filtrazione infatti, si basa sulla formazione di un sottile strato di polvere sulla superficie delle maniche che costituisce l'effettivo elemento filtrante. Tale strato si forma dopo alcune ore di lavoro del filtro e permane anche dopo la pulizia periodica delle maniche.

Il tessuto filtrante adottato Gore-tex, feltro in PTFE da 830 g/m<sup>2</sup> con trattamento esterno di tipo a membrana di PTFE, sigillatura di tutte le cuciture, consente di ottimizzare in tal senso l'efficienza di filtrazione, riducendo al minimo il passaggio di particolato di dimensioni submicroniche, in questo modo la concentrazione attesa di polveri in uscita sarà << 1 mg/Nm<sup>3</sup>

Il filtro è costituito da un *casing* diviso in sei compartimenti: i fumi provenienti dal reattore entrano nella parte centrale del corpo di ogni compartimento, perdono velocità e turbolenza, si distribuiscono su tutta la superficie soprastante le tramogge e quindi fluiscono tra le file di maniche, attraversandole dall'esterno verso l'interno e depositando le polveri sulla superficie esterna delle maniche stesse.

La pulizia delle maniche viene effettuata alimentando ciclicamente con aria compressa gli ugelli sistemati sull'asse di ogni manica. Il getto di aria compressa induce aria all'interno della manica provocandone una repentina espansione con conseguente distacco e caduta della polvere in tramoggia.

La logica del sistema di pulizia è di tipo "on-line" e quindi prevede che il lavaggio delle maniche avvenga mentre le stesse sono interessate dal flusso del gas che le attraversa.

Le polveri captate, costituite per la maggior parte da prodotti solidi di reazione, si raccolgono nelle tramogge da cui sono scaricate e trasportate in continuo da un trasportatore a catena.

Tale trasportatore alimenta due sistemi di trasporto pneumatico dei prodotti di reazione ciascuno con una linea indipendente che scarica nel sistema di stoccaggio ad essi dedicato.

L'aria necessaria al funzionamento dei sistemi pneumatici di trasporto dei prodotti di reazione è fornita dalla stazione di produzione aria compressa, già a servizio dell'intera linea.

Il filtro a maniche è dotato inoltre di un condotto di *bypass* a tenuta e di un sistema di pre-riscaldamento per il corretto avviamento a freddo dell'impianto.

Il sistema di by-pass è concepito solo per gestire marce transitorie quali la fase di essiccazione del refrattario che viene eseguita solo ad inizio della vita del forno e le fasi di avviamento e preriscaldamento del forno quando non ci sono rifiuti in griglia e viene bruciato un combustibile convenzionale (olio o gas metano); per questo motivo la portata del condotto di by-pass è ridotta al 30% della portata nominale.

#### 5.7.1.2.5 Scambiatore fumi-vapore (SC)

Preliminarmente essi attraversano uno scambiatore alimentato da uno spillamento di vapore a 45 bar e a 257 °C la cui funzione è quella di elevare, se necessario, la temperatura dei fumi prima della loro immissione al sistema SCR.

Essendo il sistema SCR previsto in progetto in grado di funzionare con temperature fumi a 180 °C, tale sistema di riscaldamento fumi è stato previsto a titolo cautelativo e non sarà di norma in servizio.

L'utilizzo di questo scambiatore è quindi previsto solamente nei seguenti casi:

- Quando il carico termico del forno scende al di sotto di 23 MWt, in questo caso lo scambiatore riscalderà la temperatura fumi a 180°C
- Quando c'è la necessità di effettuare attività manutentive in fase di esercizio all'SCR, in questo caso lo scambiatore riscalderà la temperatura fumi fino a 200°C
- Quando si dovrà procedere alla rigenerazione termica del catalizzatore (frequenza minima 6 mesi durata 32 h)

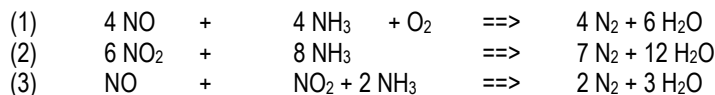
#### 5.7.1.2.6 DeNOx DeDioxin catalitico (SCR)

Il sistema SCR è costituito essenzialmente dal reattore catalitico, e da un sistema di iniezione ammoniacale. Il reagente utilizzato è una soluzione acquosa di ammoniaca al 25% di in peso.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 38/94	

L'ammoniaca (NH<sub>3</sub>) iniettata nei fumi a monte del catalizzatore reagisce con gli NO<sub>x</sub>, sul catalizzatore, producendo azoto (N<sub>2</sub>) ed acqua (H<sub>2</sub>O).

Le principali reazioni catalitiche sono le seguenti:



La quantità di ammoniaca fornita al sistema SCR sarà dosata in maniera tale che la concentrazione di NO<sub>x</sub> nei fumi in uscita dal sistema rimanga sempre entro i limiti di emissione prefissati e garantiti. Il controllo di portata del reagente è basato sul rapporto stechiometrico tra NH<sub>3</sub> ed NO<sub>x</sub>. A monte del sistema SCR, è misurata la concentrazione di NO<sub>x</sub> ed O<sub>2</sub> nei fumi.

Dal valore di concentrazione di NO<sub>x</sub> e di quello di portata fumi, si determina la portata massica degli NO<sub>x</sub>. La portata fumi è misurata al camino dal Sistema Monitoraggio Emissioni (SME).

Il prodotto tra il segnale di portata degli NO<sub>x</sub> e il fattore stechiometrico NH<sub>3</sub>/NO<sub>x</sub> fornisce il segnale che regola la valvola di controllo di portata del reagente ammoniacale. Completa il *loop* di controllo il segnale di *feedback* di concentrazione di NO<sub>x</sub> misurato al camino dallo S.M.E.

A monte del sistema, viene posizionata la griglia di iniezione multipoint per l'iniezione dell'ammoniaca in soluzione acquosa al 25 %, la soluzione ammoniacale viene dapprima fatta evaporare in un apposito evaporatore e quindi inviata alla griglia.

La griglia multipoint è appositamente studiata in modo da garantire l'omogenea distribuzione dell'ammoniaca nei fumi senza necessità di installare un miscelatore statico riducendo così le perdite di carico del circuito.

Il reattore catalitico è in acciaio al carbonio S355JOWP e contiene il catalizzatore ceramico a nido d'ape. E' prodotto per estrusione da una massa ceramica omogenea di biossido di Titanio, ossido di Vanadio e altri ossidi metallici.

Oltre alla funzione DeNO<sub>x</sub> il catalizzatore svolge anche un'importante funzione DeDioxins, le diossine residue ancora presenti a valle del filtro a maniche vengono infatti distrutte dall'azione del catalizzatore.

La peculiarità del sistema SCR proposto (brevetto Area Impianti) sta nel fatto che il *casing* è suddiviso in 4 compartimenti (o celle) fisicamente separabili tra loro sia per operazioni di rigenerazione termica che per operazioni di manutenzione in corsa.

La rigenerazione termica avverrà tramite un opposto condotto dotato di batteria elettrica idonea ad innalzare la temperatura dei fumi fino a 350°C cella dopo cella.

La manutenzione potrà essere eseguita in corsa sezionando una cella (OFF-LINE) così da poter ad esempio sostituire il catalizzatore.

Entrambe le attività di cui sopra si possono eseguire in qualsiasi condizione di carico del forno semplicemente innalzando la temperatura di fumi di 20°C tramite lo scambiatore fumi-vapore.

#### 5.7.1.2.7 Ventilatore di estrazione fumi

I fumi vengono convogliati dall'impianto mediante un ventilatore di estrazione installato a valle del sistema di abbattimento.

Detto ventilatore regola inoltre la depressione sull'intera linea di combustione, tramite l'apposito sistema di regolazione giri del ventilatore. La regolazione dei giri avviene tramite inverter.

Il ventilatore è dotato di un doppio motore, uno principale di esercizio ed uno di emergenza a potenza ridotta.

In caso di mancanza di tensione improvvisa il motore di emergenza sarà in grado di garantire la portata necessaria per evacuare i fumi ancora presenti nella linea di incenerimento, il motore di emergenza sarà naturalmente comandato dal gruppo elettrogeno posto a servizio dell'intera linea.

#### 5.7.1.2.8 Camino

Come evidenziato in altra parte del progetto la scelta della altezza del camino è stata effettuata sulla base di una attenta analisi comparativa tra diverse distinte altezze di emissione. La analisi modellistica, alla quale si rimanda per un approfondimento, ha

evidenziato che per minimizzare gli impatti sul centro abitato di Macomer, in relazione alla specifica condizione orografica al contorno, ai flussi emessi e alle condizioni meteo climatiche, l'altezza ottimale del punto di emissione è 50 ml. Tale altezza è stata proposta in progetto.

I fumi vengono quindi scaricati in atmosfera per mezzo di un camino in acciaio a doppia canna. Il camino è stato progettato per ricevere il condotto di scarico fumi.

Dati tecnici camino		
Altezza del camino	50	m
Diametro canna interna	1,4	m
Temperatura dei fumi	120	°C
	393,15	°k
Portata fumi umidi (CTN) circa	55 682	Nm <sup>3</sup> /h
Velocità di efflusso	14,73	m/s

Il camino sarà provvisto di impianto di segnalazione ostacolo aereo alla sommità camino.

Il camino sarà composto da due canne concentriche distinte:

- La canna interna ( $\phi$  1400 mm) ha la funzione di involucro di contenimento dei gas. È realizzata in acciaio corten S355JOWP ed è isolata termicamente con lana di roccia (coibentazione con materassini di lana minerale spessore 100 mm trapuntati su rete metallica) e lamiera di rivestimento in alluminio spessore 0,8 mm, allo scopo di evitare gli effetti negativi di un abbassamento di temperatura, consistenti in una riduzione dell'effetto camino e in possibili fenomeni di condensazione. La realizzazione della canna sarà organizzata in tronchi sfilangati di spessore 5 mm.
- La canna esterna ( $\phi$  4000) ha invece funzione portante ed è dotata di una flangia di base per il fissaggio al basamento di fondazione. Si prevede l'impiego di acciaio S275JR e sarà realizzata in virole e settori con flangiature rivolte verso l'interno al fine di garantire un'estetica liscia dall'esterno.

Gli spessori saranno così distinti:

intervallo (mt)	Spessore (mm)
0-5	12
5-16	10
16-26	8
26-31	6
31-36	5
36-49	4

La canna interna sarà dotata di portina d'ispezione, imbocco fumi, scarico condense e bocchelli per prese analisi fumi. La parte terminale del camino (da quota +49000 a quota +50000) avrà la canna interna in acciaio anticorrosivo tipo SAF 2205 di spessore 4 mm.

Sulla ciminiera saranno predisposte le prese per il prelievo dei gas per il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni e quelle per l'esecuzione dei campionamenti periodici per analisi di laboratorio. Le prese saranno disposte ad altezza tale da trovarsi a una distanza dalla curva d'ingresso, sufficiente ad assicurare che il flusso nella sezione trasversale sia distribuito uniformemente, in modo che i campionamenti eseguiti risultino corretti. I punti dove saranno inserite le prese saranno accessibili mediante passerelle raggiungibili a mezzo di scala.

Il camino sarà dotato di scala alla marinara per l'accesso alla sommità del camino stesso e sarà posizionata all'interno della canna esterna al fine di garantire una sicurezza maggiore agli operatori ed evitarne la vista all'esterno.

Posizionati lungo il piano di calpestio in sommità del camino, realizzato in lamiera striata in acciaio inox, verranno installate:

- un sistema di segnalazione ostacolo per la navigazione aerea, in aderenza alla normativa vigente, costituito da:
  - n° 1 serie luci ostacolo, costituito da un rango di quattro gruppi ottici rossi, disposti a 90 ° tra loro ed a 1,5 m inferiori alla sommità; ogni gruppo è dotato di due lampade, la prima accesa e la seconda ad inserimento automatico in caso di guasto della prima;

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 40/94	

- n° 1 quadro luci ostacolo, per l'alimentazione di gruppi ottici, pilotati da interruttore crepuscolare e da commutatore automatico di lampada con segnalazione della guasta, dotato di necessari contatori, interruttori e fusibili.
- Un complesso di protezione dalle scariche atmosferiche, con doppio sistema, secondo le norme vigenti, essenzialmente costituito da:
  - n° 1 parafulmine, con cuspidi a cinque punte in metallo nobile montata su asta e dotata di propria calata in corda di rame nuda di opportuna sezione debitamente tenuta in posizione da isolatori bullonati alla canna, ed interconnessa alla base con il sistema di messa a terra;
  - n° 1 calata ausiliaria ottenuta sfruttando la canna stessa con opportuni cavallotti in corda di rame nuda con copricorda bullonati alle flange di giunzione di vari elementi del camino; alla base è previsto il suo intercollegamento con la messa a terra generale.

Alla quota 19000 mm dove verranno installate le strumentazioni di analisi verrà posizionato un paranco elettrico con portata di 250 kg al fine di agevolare le operazioni di campionamento e manutenzione della strumentazione installata.

La ciminiera è dimensionata in modo che la velocità dei gas in uscita assicuri la loro dispersione ottimale.

I dati principali del camino sono:

- H = 50 m
- Canna interna Øi = 1.4 m
- Canna esterna Øi = 4 m

#### 5.7.1.2.9 *Stoccaggio reagenti*

I reagenti necessari per il trattamento dei fumi, saranno stoccati in aree dedicate facilmente accessibili ai mezzi di rifornimento.

##### 5.7.1.2.9.1 *Stoccaggio Bicarbonato di Sodio e Carboni Attivi*

Il carbone attivo e il bicarbonato sono stoccati in appositi silos dotati di sistema di carico da autosilo e di proprio sistema di depolverazione.

Per il bicarbonato è previsto un silo di stoccaggio dal quale, con opportuni mezzi di estrazione, è possibile alimentare il gruppo di dosaggio e macinazione.

Il bicarbonato è preparato e dosato nel seguente modo: dal silo di stoccaggio, il reagente viene estratto ed inviato al gruppo di dosaggio e macinazione; quest'ultimo è costituito da un sistema di dosaggio (tramoggia polmonare e coclea dosatrice) che provvede ad alimentare due mulini (uno di riserva) a martelli fissi che garantirà l'idonea granulometria del reagente dosato.

Ogni mulino è costituito da una girante di macinazione che ruota in senso opposto all'interno della camera di macinazione; al di sopra della camera di macinazione si trova il selettore la cui funzione è quella di scartare il prodotto che non ha raggiunto la finezza desiderata.

Un ventilatore di trasporto provvede ad aspirare il prodotto e a convogliarlo, assieme al carbone attivo dosato sulla stessa linea di trasporto, al punto di iniezione nel Venturi di miscelazione precedentemente descritto.



Il dosaggio del bicarbonato sarà regolato dal DCS in relazione al segnale di concentrazione di HCl nei fumi a monte e a valle del sistema di trattamento misurato da un sistema di monitoraggio in continuo.

Il sistema di stoccaggio e dosaggio del carbone attivo è costituito da un silo e da un sistema di dosaggio dedicato; dal silo il prodotto viene estratto da una coclea che alimenta due microdosatori (uno di riserva) e quindi le linee di dosaggio reagenti. Ogni microdosatore è completo di coclea dosatrice che alimenta il prodotto, attraverso la rispettiva linea di trasporto del bicarbonato. In questo modo, si ottiene la pre-miscelazione del bicarbonato e del carbone attivo prima della loro iniezione nella linea fumi in corrispondenza del Venturi.

Il dosaggio del carbone attivo sarà regolabile da DCS in proporzione al carico della linea.

Ogni silo è munito di trasmettitore di livello continuo e d'interruttori di alto e basso livello.

Ogni silo è della capacità geometrica di 75 m<sup>3</sup> dotato di sonde termometriche e nel rispetto delle direttive ATEX.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 41/94	

#### 5.7.1.2.9.2 Stoccaggio Soluzione di ammoniacale al 25 % (esistente)

L'ammoniaca utilizzata per la riduzione catalitica degli NOx è stoccata in un serbatoio da 37m<sup>3</sup> di Idrato d'Ammonio, posizionato all'aperto all'esterno del fabbricato, a ridosso della linea di incenerimento, in prossimità del punto di utilizzo, all'interno di un bacino di contenimento in cemento armato.

L'operazione di rifornimento del serbatoio avviene con autocisterna, che si collega tramite manica flessibile alla valvola di carico. Un secondo collegamento con manica flessibile permette il ritorno dei vapori dal serbatoio alla cisterna durante l'operazione di trasferimento, realizzando così un ciclo chiuso di scarico.

La soluzione ammoniacale, prelevata dal serbatoio di stoccaggio, viene dosata mediante pompe volumetriche la cui portata è controllata automaticamente ed in tempo reale in funzione del valore di NOx misurato.

Il serbatoio di stoccaggio della soluzione ammoniacale è mantenuto in pressione sotto battente di liquido (prossima alla pressione atmosferica) mediante una guardia idraulica, contenente acqua demineralizzata, che realizza l'adsorbimento dei vapori di ammoniacale esalati dal pelo libero del serbatoio. L'acqua demineralizzata è rinnovata con frequenza tale da mantenere la concentrazione dell'ammoniaca su valori molto bassi (compresi tra il 3% e il 5%). La soluzione in eccesso è restituita al serbatoio di stoccaggio.

Al fine di contenere le variazioni di temperatura del liquido stoccato, con conseguente variabilità della vaporizzazione dell'ammoniaca in fase gassosa, il serbatoio è coibentato con lana di roccia e rivestito con lamiera di alluminio all'esterno.

E' installata una protezione attiva antincendio, costituita da un anello di raffreddamento ad acqua frazionata, posizionato in sommità del serbatoio il cui funzionamento è previsto in automatico in relazione all'eventuale aumento della temperatura del liquido contenuto o a seguito dell'input fornito dal sensore di crescita di concentrazione dei vapori di ammoniacale nell'immediato esterno del serbatoio; è pure prevista e predisposta la sua attivazione manuale in caso di incendio in zone limitrofe che potrebbe portare un aumento della temperatura della soluzione nel serbatoio

#### 5.7.1.2.10 *Stoccaggio residui solidi*

Lo stoccaggio dei residui solidi è diviso in due sezioni:

- Stoccaggio ceneri leggere
- Stoccaggio prodotti solidi di reazione (PSR)

##### 5.7.1.2.10.1 *Stoccaggio ceneri leggere provenienti dall'elettrofiltro e dalla caldaia*

Lo stoccaggio delle ceneri leggere provenienti dall'elettrofiltro e dalla caldaia, è costituito da un silo dimensionato per garantire una autonomia di marcia molto superiore ai canonici 8 giorni a CNC.

Infatti dalla tabella seguente si evince con chiarezza il sovradimensionamento previsto per detta componente.

dimensionamento stoccaggi rifiuti e prodotti				
rifiuto/prodotti	Y	autonomia	produzione nelle 24h	Volume min.
	(t/m <sup>3</sup> )	(gg)	(t/g)	(m <sup>3</sup> )
Fly ash	1,0	8	1,07	8,56
Polveri ELF	1,0	8	2,43	19,43

Tale silo ha una capacità minima pari a 75 m<sup>3</sup> (geometrici)

##### 5.7.1.2.10.2 *Stoccaggio prodotti solidi di reazione*

Lo stoccaggio dei solidi di reazione è costituito da un silo dimensionato per garantire una autonomia di marcia superiore ai canonici 8 giorni a CNC.

Infatti dalla tabella seguente si evince con chiarezza il sovradimensionamento previsto per detta componente.

dimensionamento stoccaggi rifiuti e prodotti				
rifiuto/prodotti	Y	autonomia	produzione nelle 24h	Volume min.
	(t/m <sup>3</sup> )	(gg)	(t/g)	(m <sup>3</sup> )
PSR	0,6	8	5,18	69,01

Tale silo ha una capacità minima pari a 75 m<sup>3</sup> (geometrici)

#### 5.7.2 *Aree a rischio specifico e sostanze pericolose*

Si riscontra la presenza di materiale combustibile quale il carbone attivo stoccato in silo avente capacità di 75 m<sup>3</sup>, dotato di sonde termometriche e nel rispetto delle direttive ATEX.

#### 5.7.3 *Descrizioni delle condizioni ambientali*

##### 5.7.3.1 *Caratteristiche costruttive*

Le strutture di sostegno delle attrezzature previste saranno realizzate in acciaio. Passerelle metalliche permetteranno di accedere alle varie parti dell'impianto e non è prevista la realizzazione di ambienti chiusi.

##### 5.7.4 *Presidi antincendio linea fumi*

Riguardo ai dispositivi antincendio e le prevenzioni disponibili nell' area si prevede quanto segue.

- Protezione esterna con idranti UNI70 (due di nuova realizzazione)
- Estintori portatili:
  - n°10 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC

##### 5.7.5 *Presidi antincendio zona di stoccaggio reagenti (area ATEX)*

Riguardo ai dispositivi antincendio e le prevenzioni disponibili nell' area si prevede quanto segue.

- Protezione esterna con due idranti UNI70 di nuova realizzazione
- Estintori portatili:
  - n°3 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC

## 5.8 EDIFICIO CICLO TERMICO E PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA

### 5.8.1 Individuazione dei pericoli d'incendio

#### 5.8.1.1 Descrizione generale

L'edificio che ospita il ciclo termico e tutte le apparecchiature coinvolte nella produzione di energia elettrica è in realtà formato da due fabbricati separati mediante giunto tecnico e strutturalmente indipendenti. Il primo, esistente, in calcestruzzo, ospita i seguenti locali:

- sala quadri MT/BT a quota +0.10m
- sala trasformatori MT/BT a quota +0.10m
- un locale trasformatore-elevatore MT/MT a quota +0.10m
- sala quadri DCS e MCC con annesso locale batterie a quota +0.10m.

Il secondo è invece di nuova realizzazione, in travi cap e ospita a quota +0.10m la sala turbina. Parte della copertura del fabbricato è usata per l'installazione di attrezzature all'aperto, quali torri di raffreddamento, aerotermini ed il degasatore.

Nell' area tecnologica è anche presente il condensatore ad aria con dimensioni in pianta di circa 37,50mx16,25m ed altezza di circa 25m (quota del collettore di distribuzione).

#### 5.8.1.2 Descrizione delle macchine e del processo

##### 5.8.1.2.1 Gruppo turboalternatore

Il vapore ad alta pressione prodotto nella linea di combustione e generazione vapore è inviato alla turbina a condensazione con spillamenti.

La turbina è collegata, tramite un riduttore, a un generatore elettrico di tipo sincrono ai morsetti del quale viene resa energia elettrica a 11 KV.

Lungo la cassa turbina vengono realizzati tre spillamenti non controllati per alimentare il circuito di media pressione e le relative utenze (preiscaldatore aria primaria, degasatore, ecc.) oltre allo scambiatore rigenerativo di bassa pressione.

Il vapore esausto scaricato dalla turbina viene condensato in un condensatore ad aria. La turbina può funzionare sia a pieno carico che a carico parziale ed il funzionamento previsto è continuo 24 h su 24.

##### 5.8.1.2.2 Turbina

Caratteristiche del vapore		C TN	D2	M1	D3
Portata di vapore in ammissione	[kg/h]	32105	33181	21603	34618
Pressione del vapore in ammissione	[bar abs]	48.5			
Temperatura del vapore in ammissione	[°C]	405			
Portata di vapore allo spillamento	[kg/h]	0	0	0	0
Pressione del vapore allo spillamento	[bar abs]	16.57	17.05	12	17.7
Portata di vapore all'estrazione regolata	[kg/h]	6			
Pressione del vapore all'estrazione regolata	[bar abs]	4000	4000	4000	4000
Portata di vapore allo scarico	[kg/h]	28105	29 181	17603	30618
Pressione del vapore allo scarico	[bar abs]	0.094	0.1	0.058	0.107
Velocità di rotazione	[rpm]	8200			
Potenza ai morsetti del generatore	[kW]	7090	7230	4580	7640

Conessioni	Dimensioni	ANSI
Ammissione	6"	600 lb
Spillamento	4"	300 lb
Estrazione	4"	150 lb
Scarico	750 x 1500 SEZIONE RETTANGOLARE	

La turbina sarà comprensiva di:

#### Ingresso vapore principale

Il sistema di ingresso vapore principale sarà costituito da:

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 44/94	

- N. 1 valvola di emergenza del vapore principale del tipo a tappo con azionamento di tipo elettroidraulico
- N. 4 valvole di regolazione del tipo a tappo con azionamento di tipo elettroidraulico
- Filtro permanente montato nel corpo della valvola di emergenza
- Filtro provvisorio da usare durante il primo periodo di funzionamento

#### Estrazione del vapore a pressione non controllata

La turbina sarà dotata di un'estrazione del vapore a pressione non controllata provvista di:

- N. 1 valvola di non ritorno ad azionamento pneumatico fornita sciolta per il montaggio sulla linea di estrazione

#### Derivazione del vapore a pressione controllata

La turbina sarà dotata di una derivazione del vapore a pressione controllata provvista di:

- valvola di regolazione del vapore derivato del tipo a griglia con azionamento di tipo elettroidraulico.
- N. 1 valvola di non ritorno ad azionamento pneumatico fornita sciolta per il montaggio sulla linea di estrazione.

#### Riduttore

Riduttore completamente montato e completo di strumentazione e collegamenti alle morsettiere. Il senso di rotazione del pignone sarà orario dal lato turbina e la posizione della ruota lenta è a destra vista dal lato turbina. Il riduttore sarà del tipo con dentatura a elica singola con Fattore di Servizio AGMA (421.06) 1.3 minimo. I giunti sono completi di copertura di protezione e di antiventilazione

#### Viratore elettrico

Viratore comandato da motore elettrico trifase a c.a. con dispositivo automatico per inserimento e disinserimento, montato sul riduttore ad una estremità del pignone, dotato di dispositivo per azionamento manuale.

#### Sistema di tenuta vapore

Sistema di mandata vapore alle tenute

- N. 1 sistema di mandata vapore alle tenute completo di:
  - Filtro mandata vapore
  - Valvola di regolazione della pressione alle tenute con attuatore pneumatico
  - Valvole di blocco e by-pass manuale
  - Valvola di regolazione dell'acqua di desurriscaldamento con attuatore pneumatico
  - Valvola di sicurezza
  - Tubazioni di collegamento del sistema di mandata vapore ai manicotti turbina in acciaio al carbonio

Il sistema di mandata vapore alle tenute sarà montato, completo di regolatore di pressione

#### Sistema di condensazione del vapore di fuga

- No. 1 sistema di condensazione del vapore di fuga:
  - Condensatore del tipo a superficie

#### Materiali del condensatore:

- Involucro A106 Gr. B
- Tubi di scambio ASTM A179
- Piastre tubiere A 516 Gr. 60
- N. 2 estrattori con motore in c.a.
- Tubazione del vapore di fuga dai manicotti al condensatore.

#### Sistema drenaggio

Valvole di drenaggio a servocomando pneumatico fornite montate sulla turbina.

#### Isolamento termico

Isolamento termico della turbina per ottenere una temperatura superficiale non superiore a 60°C.

#### Isolamento acustico del turbogrupo

Copertura insonorizzante per la turbina, il riduttore e l'alternatore di tipo praticabile adatta per essere installata al coperto. Il livello di pressione sonora del turbogrupo non eccederà 85 dBA con tolleranza 2 dBA, misurato secondo ISO 3746 ad 1 m di distanza dalla copertura ed 1,5 m di altezza.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 45/94	

Il cabinato include:

- Sistema di ventilazione (2x100% ventilatori azionati da motori in c.a.)
- Apparecchiatura di illuminazione in c.a., di emergenza in c.c.

#### Sistema olio di lubrificazione e regolazione

No. 1 Sistema olio lubrificazione e regolazione, fornito completamente montato con tubazioni interne, refrigeranti, pompe, accessori, strumentazione e collegamenti a morsettiere.

Esso comprenderà:

- Cassa olio inclusa nel basamento comune turbina e riduttore;
- Pompa principale montata sul riduttore;
- Pompa ausiliaria alimentata da motore elettrico in corrente continua, corredata di avviamento automatico in caso di bassa pressione dell'olio;
- Pompa di emergenza alimentata da motore elettrico in corrente continua, corredata di avviamento automatico in caso di bassissima pressione dell'olio;
- Doppio filtro per l'olio;
- N°2 scambiatori ad acqua;
- Accumulatore dell'olio per il controllo dello stesso;
- Due valvole a solenoide per la fermata di emergenza del turbogruppo;
- Tubazioni sul basamento in acciaio inossidabile;
- Riscaldatore elettrico dell'olio;
- Estrattore elettrico di vapori dell'olio completo con separatore nebbie oleose.

#### Strumentazione in campo

La strumentazione montata sui singoli insiemi preassemblati in stabilimento è fornita già cablata dagli elementi di misura alle morsettiere locali.

Le morsettiere locali, trasmettitori etc. sono posizionati sugli stessi singoli insiemi.

Saranno fornite le tubazioni strumenti con relative valvole di radice tra i punti di misura e gli strumenti che saranno montati localmente o su gauge panels.

#### Sistema di monitoraggio

Il sistema sarà per:

- Sovravelocità (n. 3 pick-up)
- Vibrazioni (n. 2 pick-up su ciascun cuscinetto portante turbina / alternatore)
- Vibrazioni (n. 2 pick-up su un cuscinetto portante di ciascun albero riduttore)
- Posizione assiale albero della turbina a vapore (2 pick-up)
- Angolo fase (2 pick-up)
- Rilevazione della temperatura di turbina, alternatore e riduttore effettuata dal quadro di controllo turbina
- Rack dei supervisor installati all'interno del quadro controllo turbina in sala controllo.

#### Quadro di controllo turbina

Quadro di controllo turbina installato in armadio in sala quadri.

Sistema di controllo turbina avrà le seguenti funzioni principali:

- regolazione di velocità
- rampa automatica di velocità da zero ai giri nominali
- controllo della pressione all'ammissione turbina
- controllo della pressione alla derivazione
- limitazione di carico
- acquisizione da campo di segnali analogici
- comando degli ausiliari, logiche di automazione e sequenza avviamento automatico e fermata turbina
- segnali digitali per protezione, allarmi e supervisione turbina

Stazione video operatore.

Scheda seriale ridondante RS485 con MODBUS per interfaccia con il DCS d'impianto.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 46/94	

### Protezioni

#### Electriche:

- sovravelocità 110% (da supervisione) (logica 2 / 3)
- sovravelocità 112% (da controllo) (logica 2 / 3)
- alte vibrazioni dei cuscinetti (1 / 1)
- alta temperatura metallo cuscinetti (1 / 1)
- eccessivo spostamento assiale (2 / 2)
- bassa pressione olio lubrificazione (1 / 2)
- basso livello serbatoio olio (1 / 2)
- alta pressione allo scarico (1 / 2)
- anomalia regolatore
- blocco manuale
- alternatore in blocco
- contatto riassuntivo da blocchi ciclo termico e processo

#### Sistema idraulico di regolazione e scatto

- Servomotore per valvola di emergenza vapore ammesso di AP
- Servomotore per valvole di regolazione vapore ammesso di AP
- Convertitore EH per servomotori valvole regolazione
- Servomotore per valvola di regolazione vapore derivato
- Servomotore pneumatico, fornito sciolto con la valvola di ritegno del sistema di estrazione vapore.
- Elettrovalvole scatto a distanza
- Tubazioni di collegamento tra il sistema olio ed i servomotori di comando valvole in
- acciaio inox.

#### Disposizione e montaggio

##### Dettagli di fondazione:

- Chiavi
- Cunei di livellamento
- Bulloni di fondazione
- Primer secondo FTM std
- Verniciatura finale secondo FTM std

#### Attrezzi speciali di montaggio

- N. 1 serie di funi per sollevamento cilindro turbina
- N. 1 serie di funi, maglie e gusci di protezione, per sollevamento rotore turbina
- N. 1 serie di perni di guida e viti di smontaggio per cilindro turbina
- Attrezzi speciali per serraggio bulloni

#### 5.8.1.2.3 *Condensatore*

L'impianto di condensazione comprende:

- N° 1 condensatore di vapore ad aria del tipo a capanna
- N° 1 tubazione vapore esausto al condensatore
- N° 1 sistema per rilancio condense dalla tubazione vapore esausto al pozzo caldo.
- N° 1 pozzo caldo
- N° 1 valvola di sicurezza tarata a 1.3 bar ass.
- N° 2 dischi di rottura, tarati a 1.49 bar ass.
- N° 1 sistema di regolazione invio condensato al degasatore
- N° 1 gruppo pompe estrazione condensato e invio al degasatore
- Condotti di alimento, evacuazione condense, tra fasci tubieri per condensa e quant'altro necessario al corretto funzionamento.
- Gruppo del vuoto ed eiettori

La descrizione dell'impianto di condensazione data nel presente paragrafo e nei seguenti è riferita a un condensatore ad aria del tipo a fasci inclinati a forma di capanna con tiraggio forzato.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 47/94	

Il condensatore è costituito da fasci tubieri disposti inclinati secondo una configurazione geometrica detta a "capanna" al cui vertice sta il collettore di distribuzione del vapore.

Tutti i fasci tubieri della capanna sono disposti in linea su due campate parallele collegate all'estremità inferiore alla tubazione di scarico del vapore.

Alla piastra tubiera superiore di ogni fascio tubiero è connessa la tubazione di distribuzione del vapore. All'altra estremità vi è un collettore nel quale il condensato è raccolto e successivamente drenato nella tubazione di raccolta della condensa.

I ventilatori sono del tipo assiale a tiraggio forzato con angolo di calettamento delle pale fisso modificabile a ventilatore spento. Le pale dei ventilatori possono essere di alluminio o in fibra in base alle prestazioni richieste. La scelta della tipologia di ventilatore tiene conto della portata di aria da movimentare, delle perdite di carico dell'aria nel percorso attraverso il condensatore e del rumore.

Il controllo della pressione del vapore in ingresso al condensatore avviene tramite il controllo della temperatura delle condense, essendo le due variabili legate in modo biunivoco.

Il pozzo caldo per la raccolta condensato avrà una capacità geometrica di 12 m<sup>3</sup> e sarà completo di allarme di alto, altissimo e basso livello, indicatore e trasmettitore di livello, trasmettitore di pressione, termocoppia, monovuotometro e termometro locale.

L'impianto di estrazione aria per esercizio normale, che è destinato ad estrarre l'aria e gli incondensabili, è del tipo bistadio ed è costituito da una coppia di eiettori di I e II stadio (uno in esercizio ed uno di riserva) da un condensatore intermedio ed uno finale e dall'eiettore per avviamento rapido.

Il gruppo del vuoto a eiettori è completo di tubazioni di estrazione incondensabili fra condensatore ed eiettori, valvole manuali di intercettazione delle linee eiettori di riserva, filtro impurità sulla linea vapore, completo di valvola di intercettazione, scaricatore di condensa con by-pass, valvole di sicurezza, letture di pressione.

#### Degasatore e circuito di preriscaldamento bassa pressione

##### Degasatore

Il degasatore è composto da una torretta degasante e da un serbatoio polmone ove è raccolta l'acqua degasata.

Il collegamento flangiato tra la torretta ed il serbatoio è dimensionato onde diminuire le pulsazioni di pressione durante le variazioni di carico.

Le selle di appoggio hanno ognuna una piastra di rinforzo per la distribuzione del carico, delle quali una fissa ed una mobile per consentire la libera dilatazione del corpo.

La torretta degasante è del tipo verticale, costruita in acciaio al carbonio, con zona di atomizzazione costituita da ugelli in acciaio inox e zona scambio termico in controcorrente tra acqua e vapore, costituita da piatti forati in acciaio inox.

La torretta è dotata di passo d'uomo flangiato.

Il serbatoio polmone è del tipo cilindrico, orizzontale, costruito in lamiera di acciaio al carbonio e completo di passo d'uomo flangiato.

Sia la torretta che il serbatoio di accumulo sono esternamente coibentati con materiale isolante rivestito da lamierino in alluminio.

##### Pompe alimento caldaia

Il gruppo delle pompe alimento è posizionato all'interno del locale turbogeneratore;

Il gruppo di pompe è costituito da:

- n°2 elettropompe dotate di sistema soft-start, ognuna dimensionata per il 100 % della massima portata richiesta. Una elettropompa è in funzione e l'altra di riserva, con funzione interscambiabile a scelta dell'operatore.
- n°1 pompa di emergenza, dimensionata per il 100 % della massima portata richiesta, funzionante in caso di black-out elettrico ed azionata da turbina a vapore.

Le pompe sono del tipo orizzontale, centrifughe, multicellulari.

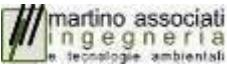
La turbina della turbopompa è alimentata dal collettore vapore vivo e scarica all'atmosfera.

##### Sistema di by-pass

###### Stazione di riduzione vapore vivo al degasatore

E' previsto un sistema di riduzione/atterramento vapore vivo dal collettore generale alta pressione al collettore di media pressione, da attivare in avviamento, ai bassi carichi turbina ed in caso di blocco turbina.

###### Stazione bypass turbina

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 48/94	

In caso di blocco o breve indisponibilità della turbina, un sistema di by-pass provvede a dirottare il vapore direttamente al condensatore, isolando il turbogruppo.

La funzione principale del by-pass è quella di ridurre la pressione e la temperatura del vapore, prima che sia dirottato al condensatore tramite la tubazione vapore esausto.

#### 5.8.1.3 Aree a rischio specifico

Nell'edificio sala quadri si individuano:

- Un locale ospitante due trasformatori in resina MT/BT;
- un locale ospitante il trasformatore elevatore in olio MT/MT;
- un locale quadri MT e BT, avente pavimento flottante sopraelevato di circa 0,50m, sala quadri DCS e MCC, avente pavimento flottante alto circa 0,50m e batterie per sistema UPS con pavimento flottante e dotato di apposito sistema di ventilazione.

Nell'edificio turbina:

- locale turbogeneratore, che ospita la centralina oleodinamica.

#### 5.8.1.4 Sostanze pericolose e loro stoccaggio

Nell'edificio ciclo termico, all'interno del locale turbina, è presente dell'olio minerale, tipo ISO VG 32. Questo è contenuto in due serbatoi, di cui uno per la lubrificazione e il secondo per la regolazione/controllo della macchina. Il cassone dell'olio di lubrificazione ha capienza di 4200 litri ed è posizionato sulla centralina della turbina; il cassone dell'olio di regolazione/controllo ha capienza di 175 litri ed è posizionato direttamente a bordo turbina.

Inoltre è presente olio in quantità pari a 6000lt nel trasformatore elevatore MT/MT, ubicato nell' apposito locale aperto sul fronte. Sotto il trasformatore sarà presente un'ideale vasca di contenimento alta circa 1.00m. (Si veda il cap.7 – Attività Secondaria n°48.1.B)

### 5.8.2 Descrizioni delle condizioni ambientali

#### 5.8.2.1 Caratteristiche costruttive

Gli elementi sopra descritti saranno alloggiati in due corpi strutturalmente separati. La struttura che contiene il locale turbina sarà in c.a.p. e tamponature in pannelli sandwich fonoassorbenti aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI30, mentre i locali con i trasformatori e le sale quadri saranno realizzati all'interno del corpo di fabbrica esistente in c.a. con tamponature in muratura. Le strutture portanti del condensatore saranno realizzate in acciaio.

Dalla classe d'incendio di ciascun locale riportata di seguito (vedi allegato A) si evince la necessità di separazioni verticali ed orizzontali REI così definite:

- separazione tra locale quadri e locale turbina REI30;
- separazione del locale trasformatore elevatore MT/MT dai locali adiacenti REI60;
- separazione dei locali trasformatori MT/BT dai locali quadri si adotta un REI60;

#### 5.8.2.2 Carico d'incendio

Si riporta nell' allegato A la determinazione del carico d'incendio del locale turbina.

#### 5.8.2.3 Aerazione

I locali dell'edificio ciclo termico saranno provvisti di ventilazione. In particolare i locali quadri saranno condizionati mentre il locale batterie sarà dotato di estrazione forzata, con portata d'aria determinata pari a 1.2mc/h.



I locali dove saranno installati i trasformatori, per garantire l'adeguato smaltimento del calore all'esterno, saranno dotati di porta frontale in grigliato. Le aperture saranno conformi a quanto prescritto dalle norma CEI 11-1.

#### 5.8.2.4 Affollamento degli ambienti

Non è prevista la presenza di personale all' interno dell'intero edificio ciclo termico in modo continuativo durante l'orario di lavoro, ad eccezione di quello necessario a consentire il controllo, e interventi di manutenzione quando richiesti. Comunque l'affollamento massimo ipotizzabile nell'area ciclo termico – condensatore è di n. 1 operatori.

#### 5.8.2.5 Caratteristiche delle vie di esodo

Il locale turbina avrà due uscite di sicurezza con larghezza minima di 90cm e saranno raggiungibili con percorsi aventi lunghezza di circa 20m.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 49/94	

Ai locali trasformatori si accede dall'esterno con aperture dotate di cancello grigliato. Le sale quadri hanno rispettivamente un'unica uscita di sicurezza avente larghezza minima di 180cm e dotate di porte con maniglione antipanico, con sistema di apertura nel verso dell'esodo. La lunghezza massima dei percorsi di esodo risulta essere di circa 20m.

### 5.8.3 *Presidi antincendio*

Riguardo ai dispositivi antincendio e le prevenzioni disponibili nell'edificio si prevede quanto segue.

*Per il locale che ospita il trasformatore elevatore MT/MT:*

- Rivelazione:
  - Rivelatore di temperatura
- Estinzione:
  - Impianto a diluvio nel locale trasformatore-elevatore MT/MT
  - Protezione esterna con idranti UNI70
- Estintori:
  - n°4 estintori portatili a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC in prossimità dei due trasformatori M.T/B.T e uno MT/MT.

*Per il locale turbina:*

- Rivelazione:
  - Rivelatori di fumo
- Estinzione:
  - Protezione esterna UNI70
  - Protezione interna con UNI45
- Estintori:
  - n°2 estintori carrellati a CO<sub>2</sub> da 50 Kg
  - n°3 estintori portatili a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC.

*Per i locali quadri:*

- Rilevazione:
  - Rilevatori di fumo sia in ambiente che sottopavimento
- Estinzione:
  - n°1 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC
  - n°4 estintori a CO<sub>2</sub> con capacità estinguente minima di 113BC

*Area condensatore ed aree esterne all'edificio ciclo termico:*

- Estinzione:
  - Protezione esterna con idranti UNI70;
  - n°9 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC.

*L'ubicazione definitiva dei componenti degli impianti sopra citati da installare sarà individuata nei disegni planimetrici di dettaglio approntati per la fase realizzativa dell'impianto a seguito di accurata progettazione nel rispetto delle norme vigenti.*

## 5.9 LOCALE CON IMPIANTO DI DEMINERALIZZAZIONE ACQUA

### 5.9.1 *Individuazione dei pericoli d'incendio*

#### 5.9.1.1 *Descrizione generale*

L'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata sarà installato all'interno dell'esistente edificio adibito ad officina. L'edificio attualmente adibito ad officina è un fabbricato rettangolare di circa 17 m x 12.5 m per 5 m di altezza. Anch'esso è un edificio a ossatura portante in C.A. con copertura piana rivestita con manto ardesiato. Nel progetto si prevede di riadattare la struttura trasformandola in locali tecnici atti ad alloggiare i prodotti chimici, il locale compressori e l'impianto di produzione acqua demineralizzata (impianto DEMI).

Si prevede quindi la demolizione delle tramezzature esistenti con ripristino delle eventuali discontinuità di finitura e la realizzazione di nuove tramezzature in laterizio intonacate su ambo i lati che dividono l'edificio in due porzioni ad "L".

Tutte le aperture esistenti, compreso la piccola tettoia a protezione dell'ingresso dell'attuale magazzino, verranno lasciate inalterate ed a queste saranno aggiunti nr.2 portoni industriali.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 50/94	

L'impianto di desalinizzazione è alimentato con acqua industriale e garantirà la produzione di 4 m<sup>3</sup>/h di acque demineralizzate.

La filiera impiantistica dell'impianto di trattamento delle acque demi sarà così strutturata:

#### Sezione iniziale di pre-trattamento

L'acqua industriale in ingresso all'impianto subisce un pretrattamento su membrane ad ultrafiltrazione in maniera da garantire un'acqua con un corretto valore di SDI in ingresso ai gruppi permeatori.

#### Sezione di desalinizzazione ad osmosi inversa doppio passo

L'acqua pre-trattata subisce un condizionamento chimico con prodotto anticrostante, che impedisce la deposizione di sali di calcio e magnesio sui gruppi permeatori ad osmosi inversa. Successivamente l'acqua viene microfiltrata attraversando un filtro multi cartuccia per essere poi spinta ai gruppi di permeazione del primo e del secondo passo.

Prima dell'ingresso nel secondo passo di demineralizzazione l'acqua subisce una alcalinizzazione con dosaggio idrossido di sodio al fine innalzare il pH e eliminare la CO<sub>2</sub> presente nell'acqua, è presente un controllo di pH con centralina elettronica.

#### Sezione di affinamento su resine a scambio ionico a perdere

All'uscita dell'impianto di desalinizzazione ad osmosi inversa a doppio passo sono presenti due colonne di demineralizzazione a scambio ionico su resine a letto misto funzionanti l'una in alternativa all'altra.

Il sistema è dotato di un sistema automatico di valvole pneumatiche per gestire l'alternanza di funzionamento delle colonne.

#### 5.9.1.2 Impianto di processo, sostanze pericolose e loro modalità di stoccaggio

#### Sezione di pre-trattamento

La sezione di pretrattamento iniziale è composta da:

- N°1+1 Elettropompa centrifuga orizzontale con motore normalizzato ad elevata efficienza per l'alimentazione del comparto di ultrafiltrazione realizzata in acciaio AISI304 con girante in acciaio inox AISI316

Caratteristiche tecniche:

Portata massima:	10 m <sup>3</sup> /h
Prevalenza:	3,5 bar
Tensione:	400 V
Velocità di rotazione:	2960 1/min
Potenza:	KW
Rendimento min:	80%

Il gruppo pompe è corredato di:

- N°1 Gruppo valvole a farfalla di intercettazione realizzate in PVC e valvole di non ritorno
- N°1 +1 Manometri posti sulla mandata per la verifica del punto di lavoro
- N°1 Struttura di sostegno realizzata in acciaio al carbonio verniciato
- N°1 Misuratore di portata a rotore composto da elemento di misura da inserire nel *fitting* di installazione ed elettronica da pannello con display elettronico per la programmazione
 

Caratteristiche tecniche:

  - Alimentazione: 85 – 260V
  - Uscita: 4-20mA , Frequenza
- N°2+2 Trasduttori di pressione 4-20mA per il rilevamento il tempo reale della pressione ingresso e la pressione del permeato
  - Scala max di lettura: 0 – 100 bar
  - Attacchi al processo: AISI304

- N°2 Moduli composti ciascuno da n°2 gruppi membrane di ultrafiltrazione con riserva attiva a fibrocava del tipo outside-in con configurazione del tipo dead-end e/o cross flow in base alle esigenze, realizzate in PVDF con grado di filtrazione di 0,1 micron. La tipologia di membrane scelte permette di mantenere le membrane efficienti e pulite senza utilizzo di acqua di ultra filtrata, infatti le operazioni di lavaggio sono effettuate con l'introduzione di aria, l'unica acqua necessaria è quella occorrente per la diluizione prodotti chimici durante le operazioni di *recovery clearing*.

*Caratteristiche tecniche per ciascun modulo:*

- Numero membrane: 4
- Numero moduli: 2
- Area di passaggio per modulo: 156 m<sup>2</sup>
- Velocità di filtrazione: 55 l/m<sup>2</sup>/h a 10 NTU medi
- Portata per modulo: 8,25 m<sup>3</sup>/h
- Recupero: 97%
- Pressione massima: 5 bar
- TMP massima: 2 bar

Ciascun modulo di ultrafiltrazione è corredato di:

- N°1 Gruppo automatico valvole per la gestione delle fasi di lavoro, lavaggio e scarico realizzato con valvole a farfalla pneumatiche doppio effetto in PVC.
  - *Piping* di interconnessione linea di ingresso acqua e linea di scarico realizzati in materiale con *rack* in PVC in maniera da rendere i tre moduli indipendenti l'uno da l'altro.
- CIP lavaggio di emergenza con prodotti chimici
  - N° 2 ElettroPompa dosatrice a membrana avente le seguenti principali caratteristiche:
    - portata massima           lt/h                   05
    - campo di regolazione       %                   1-100
    - contropressione max.       kg/cm<sup>2</sup>           10
    - tensione                    Volt               220 Hz 50
  - N° 2 Contenitore per lo stoccaggio della soluzione aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
    - Esecuzione                Polietilene ad Alta densità
    - Capacità                   Lt                   230
    - Diametro max.           mm.               680
    - Altezza                    mm.               875
    - Dotati di contro vasca di sicurezza antisversamento
  - N° 2 Serie Accessori e Valvolame costituiti da:
    - n. 2 raccordi flessibili   cad.   mt 1,5
    - n. 1 valvola di iniezione contropressione
    - n. 1 filtro di aspirazione della soluzione con valvola di non ritorno





#### Gruppo di misura della conducibilità

- N°1 Analizzatore conduttivimetrico elettronico digitale, dotato di display a led di visualizzazione ed interfaccia operatore con programma di visualizzazione istantanea della conducibilità mod. C7635

##### Caratteristiche tecniche:

Campo di misura: 0 - 200µS  
 Uscite: 4-20 mA  
 4 contatti SPDT  
 Controllo On-Off

- N°1 Sonda di conducibilità per letture in linea mod. SI301

#### Stazione di dosaggio per la correzione e controllo pH

La stazione di dosaggio per la correzione e controllo pH sarà composta da:

- N°1 Analizzatore pH elettronico digitale, dotato di display di visualizzazione ed interfaccia operatore con programma di visualizzazione istantanea del pH mod. PH7635

##### Caratteristiche tecniche:

Campo di misura: 0 - 14  
 Accuratezza: < 0,01  
 Uscite: 4-20 mA  
 4 contatti SPDT  
 Controllo On-Off

- N°1 Elettrodo combinato pH/ORP per letture in linea mod SZ165
- N° 1 ElettroPompa dosatrice a membrana avente le seguenti principali caratteristiche:
  - portata massima lt/h 05
  - campo di regolazione % 1-100
  - contropressione max. kg/cmq 10
  - tensione Volt 220 Hz 50
- N° 1 Contenitore per lo stoccaggio della soluzione aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
  - Esecuzione Polietilene ad Alta densità
  - Capacità Lt 120
  - Diametro max. mm. 440
  - Altezza mm. 1.040
- N° 1 Serie Accessori e Valvolame costituiti da:
  - n. 2 raccordi flessibili cad. mt 1,5
  - n. 1 valvola di iniezione contropressione
  - n. 1 filtro di aspirazione della soluzione con valvola di non ritorno

#### Osmosi inversa II° passo

##### Caratteristiche tecniche:

- Portata acqua in ingresso	m <sup>3</sup> /h	4,70	
- Portata permeato	m <sup>3</sup> /h	4	
- Recovery	%	85	
- Pressione di esercizio	bar	11,6	
- Salinità totale ingresso	mg/lt	10,2	
- Salinità totale uscita	ppm	0,65	

#### Gruppo di spinta e distribuzione

- N°1+1 Elettropompe centrifughe verticali ad alta pressione aventi le seguenti caratteristiche:

##### Caratteristiche tecniche

- Esecuzione Corpo Pompa Acciaio AISI316
- Portata: m<sup>3</sup>/h 6
- Prevalenza mandata Bar 12
- Potenza assorbita Kw 4
- Giri minuto 1/min 2900
- Alimentazione 400 Volts 50 Hz

- Tubazioni di distribuzione:
  - Alta pressione Inox AISI 304
  - Basse pressioni PVC
  - Ausiliari PVC

#### Gruppo di permeazione

- N. 6 Membrane osmotiche aventi le seguenti caratteristiche :
  - Tipo 8" Pollici
  - Materiale poliammide thin film composite  
alta reiezione alta/bassa pressione
  - Configurazione: Spirale avvolta
    - Temp.di esercizio 10-35 °C
- N° 1 Vessels :
  - Tipo PRFV
  - Diametro 8"
  - Numero posti 6

#### Gruppo di misura pressione

- N°3 Manometri per il controllo della pressione in ingresso/uscita ai gruppi permeatori
  - Tipo: a bagno di glicerina
  - Scala di lettura: 0 – 20 bar
  - Attacchi al processo: AISI316
- N°1 Pressostato di sicurezza per la segnalazione mancanza di acqua in ingresso ai gruppi
  - permeatori o di eccessiva pressione
- N° 3 Trasduttori di pressione con segnale 4-20mA per la segnalazione della pressione di esercizio in ingresso ai gruppi permeatori o di eccessiva pressione

#### Gruppo di misura della portata

- N°1 Misuratore di portata a rotore composto da elemento di misura da inserire nel fitting di installazione ed elettronica da pannello con display elettronico per la programmazione
 

*Caratteristiche tecniche:*

  - Alimentazione: 85 – 260V
  - Uscita: 4-20mA , Frequenza

#### Gruppo di misura della conducibilità

- N°1 Analizzatore conduttivimetrico elettronico digitale dotato di display a led di visualizzazione ed interfaccia operatore con programma di visualizzazione istantanea della conducibilità per acqua ultrapura C7685.001
 

*Caratteristiche tecniche:*

  - Campo di misura: 0 – 0,5 µS
  - Accuratezza: < 0,01
  - Uscite: 4-20 mA  
4 contatti SPDT  
Controllo On-Off

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 56/94	

- N°1 Sonda di conducibilità per letture in linea dotato di termo compensazione PT100 Mod. SI308T  
La sezione di desalinizzazione sarà completamente assemblata su skid portante realizzato in acciaio

#### Sezione di affinamento su resine a scambio ionico a perdere

La sezione è composta da:

- N°1+1 Serbatoio cilindrico verticale a fondi bombati. Realizzato Poliestere ed armato con fibra di vetro composto da:
  - Distributore superiore frangiflusso
  - Diffusore inferiore a raggiera
  - Base di appoggio complete di piastre
- N°3+3 Batteria di valvole a farfalla lug complete di attuatore pneumatico a doppio effetto con corpo in ghisa rilsanzata e lente inox AISI316 installate su tubazioni realizzate in PVC-U PN16

#### Caratteristiche generali:

- Corpo: Rivestimento integrale in Epossidico (spessore 100 micron) elimina completamente il problema della ruggine sia sulle superfici interne (nei confronti del quale, grazie al bassissimo coefficiente di attrito, si comporta come una boccia) che su quelle esterne.
- Albero: l'albero passante in *Aisi 316* consente una perfetta tenuta sia dalla superficie di contatto disco-sede sia dalla presenza di un apposito o-ring.
- Disco: il profilo di tenuta a settore sferico garantisce un più elevato gradi di tenuta diminuendo nel contempo la coppia di azionamento richiesta. Il rivestimento in Epossidico previene fenomeni di corrosione in presenza di minerali aggressivi tipo cloruri ecc.
- Sede : ancorata al corpo con profili a coda di rondine è facilmente sostituibile. Il profilo esterno rende inutile l'uso di guarnizioni mentre il profilo interno di contatto con il disco assicura una perfetta tenuta lungo lo stelo.
- Attuatore pneumatico a doppio effetto: rotante a 90° gradi. Sistema di tenuta guida sul pistone con attrito idrodinamico. Sistema di lubrificazione dei perni striscianti a deposito For Life. Movimenti ammortizzati alle estremità. Superficie di scorrimento lappate ed anodizzate. Superficie esterna in alluminio anodizzato

Le batterie filtranti saranno strutturate in maniera da far funzionare i filtri o singolarmente l'uno in alternanza all'altro o in serie .

- Lt 500 + 500 resina a scambio ionico per letto misto ad esaurimento
  - Resina anionica/cationica
  - Matrice copolimero di stirene
- N°2+2 Manometri per il controllo delle pressione in mandata ed uscita dalle colonne a letto misto  
Scala 0 - 10 bar

#### Gruppo di misura della conducibilità

- N°1 Analizzatore conduttivimetrico elettronico digitale dotato di display a led di visualizzazione ed interfaccia operatore con programma di visualizzazione istantanea della conducibilità per acqua ultrapura C7685.001

#### Caratteristiche tecniche:

Campo di misura: 0 – 0,5  $\mu$ S  
Accuratezza: < 0,01  
Uscite: 4-20 mA  
4 contatti SPDT  
Controllo On-Off

- N°1 Sonda di conducibilità per letture in linea dotato di termo compensazione PT100 Mod. SI308T

#### Sezione quadro elettrico di gestione e controllo

Quadro elettrico di distribuzione e comando realizzato in struttura metallica in acciaio al carbonio verniciato al forno, con porte frontali e sul retro, completo di pannelli interni preforati e profili DIN per il montaggio delle apparecchiature, grado di protezione IP 55.

Il quadro è completo di:

- interruttore generale automatico a 400 V magnetotermico per la protezione e il sezionamento del quadro, completo di manovra, blocco porta, bobina di sgancio e switch di sicurezza montati a fine corsa sulle porte del quadro stesso;
- derivazione dei circuiti ausiliari completa di sezionatori e trasformatore di sicurezza; ogni utenza sarà dotata di circuito ausiliario a bassa tensione e composto da: selettore a più posizioni, spie di segnalazione, relè ausiliari, temporizzatori e contaore dove richiesto e quant'altro necessario per il normale funzionamento;
- derivazioni per alimentazione di potenza ognuna completa di:
  - interruttore magnetotermico a protezione motori
  - contattore di adeguato dimensionamento
  - morsettiera numerata
  - cavi di cablaggio
- derivazioni per alimentazione e segnale strumentazione di misura;

Le linee sono protette a monte da interruttore generale magnetotermico; l'interruttore è derivato dalle linee principali tramite un trasformatore primario/secondario protetto a monte e valle da sezionatori portafusibili e dotato di protezioni contro le sovratensioni

- pannello verticale per l'installazione degli strumenti per il controllo e la regolazione del processo (pH, Conducibilità, termometri, trasmettitori di portata ecc.)
- linea di alimentazione del PLC (controllore logico programmabile) che viene descritto in altra specifica.
- Sistema di gestione dell'impianto a mezzo PLC (Controllore Logico Programmabile) tipo Siemens S7 o similare dotato di pannello operatore *touch-screen*

#### Gruppo di flussaggio/lavaggio osmosi inversa

Il gruppo di flussaggio sarà composto da:

- N°1 Serbatoio cilindrico verticale a fondo conico per lo svuotamento totale completo di telaio di supporto realizzato in acciaio inox realizzato in PLT ad alta densità.

##### Dimensioni

Larghezza:	450	mm
Lunghezza:	450	mm
Altezza:	1.335	mm
Volume:	200	lt

- N°1 Pompa centrifuga orizzontale normalizzata a girante e corpo inox AISI316

##### Caratteristiche tecniche:

Portata:	8 m <sup>3</sup> /h
Prevalenza:	18 mca
Potenza:	0,75 kW
Tensione:	400V



- N° 1 Filtro Multicartuccia da 30" comprendente:

#### Caratteristiche tecniche per singolo filtro:

- Pressione d'esercizio:	max 8 bar
- Pressione di collaudo:	max 28 bar
- Temperatura di impiego:	max 90°
- Attacchi:	D. 1 ½"
- Chiusura:	V clamp in acciaio inox aisi 304
- Guarnizione:	O-ring in Buna N
- Sfiato:	3/8"
- Drenaggio grezzo e filtrato:	½"
- Portata con cartucce in pp	mc/h 9
- Esecuzione:	Acciaio Inox AISI 316
- Finitura superficiale:	Interno lucidatura chimica, esterno lucidatura meccanica

- N° 3 Cartucce in polipropilene *Melt Blown* intercambiabili atte alla filtrazione delle impurità
  - Materiale: agglomerato di microfibre in polipropilene senza additivi
  - Dimensioni: diametro esterno mm. 64

di diametro interno mm. 25

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	<i>Rev.1</i>	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	<i>PAG. 58/94</i>	

- Lunghezza: 30" ( 25,4 mm. )
- Grado di filtrazione: 5 micron
- Efficienza: 96% minima

- Circuito ausiliario di lavaggio completo di valvole a sfera di intercettazione e raccorderia idraulica

#### Linee elettriche ed idrauliche e pneumatiche

Le linee elettriche, saranno realizzate, in relazione alle esigenze impiantistiche e della normativa vigente tramite cavo N07V-K, N1VV-K e FROR non propagante l'incendio (CEI 20-22 II), non propagante la fiamma (CEI 20-35) ed a contenuta emissione di gas corrosivi in caso di incendio (CEI 20-37 I) di adeguata sezione per le linee 380V RST+N, 220V e 24V; tramite cavo coassiale RG 58 50 □ o similare, per le linee della strumentazione di controllo e comando.

Le linee elettriche saranno canalizzate e distribuite mediante tubazioni, guaine spiralate, raccordi e cassette di derivazione stagne. Tutte le canalizzazioni saranno realizzate in polimero plastico autoestinguente a media resistenza, per temperature da -5°C a +75°C, resistente agli aggressivi chimici più comuni, con grado di protezione IP55 e IP56, colore grigio RAL 7035.

Le linee idrauliche, composte da tubazioni, raccorderia varia, valvole a sfera, etc..., saranno realizzate in polimero plastico ad alta resistenza chimica e meccanica.

- Tubazioni, in polivinilcloruro rigido, per condotte di fluidi in pressione, PN16, a norme UNI 7441/75, tipo 313 di colore grigio scuro RAL 7011.
- Tubazioni, di diametro opportuno, in polivinilcloruro e polietilene flessibile PN16, di colore neutro trasparente.
- Raccorderia in polivinilcloruro rigido ed eventuali O-Ring in EPDM, PN10 e PN16, di colore grigio, realizzata secondo le norme UNI EN 29002 ISO 9002.
- Valvole, con asta di comando, corpo valvola, sfera, manicotti, ghiere e supporto della guarnizione della sfera in polivinilcloruro rigido, maniglia in HIPVC, guarnizione dell'asta di comando e O-Ring in EPDM, guarnizione della sfera in PTFE, PN10 e PN16, colore grigio e arancio, realizzate secondo le norme serie III ISO 7508 e DIN 3441.
- Giunzioni delle tubazioni e della raccorderia in polivinilcloruro rigido tramite incollaggio secondo: ISO 727, DIN 8063, UNI 7442/75.

Linee pneumatiche composte da tubazioni realizzate in nylon, polietilene, rilsan ad alta resistenza chimica e meccanica, PN10; raccorderia varia, valvole a sfera, etc..., realizzate in materiale metallico OT58 UNI 5705.

#### 5.9.2 Descrizione delle condizioni ambientali

##### 5.9.2.1 Condizioni di accessibilità e viabilità

Il locale è sito all'interno dell'edificio esistente adibito attualmente ad officina, la cui viabilità esterna è già presente.

L'accessibilità al locale, è data da:

- Tre portoni ad impacchettamento su due dei tre lati del locale.

##### 5.9.2.2 Affollamento degli ambienti

Non è prevista la presenza di personale all'interno del locale in modo continuativo durante l'orario di lavoro, ad eccezione per consentire il controllo, e interventi di manutenzione quando richiesti. Comunque l'affollamento massimo ipotizzabile è di n. 4 operatori.

##### 5.9.3 Presidi antincendio

E' prevista l'installazione dei seguenti estintori portatili:



- n°2 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC
- n°1 estintore a CO<sub>2</sub> con capacità estinguente minima di 113BC.

#### 5.10 **LOCALE PRODUZIONE ARIA COMPRESSA**

##### 5.10.1 Individuazione dei pericoli d'incendio

###### 5.10.1.1 Descrizione generale

Nello stesso edificio che ospita il locale demi si trova l'impianto di produzione dell'aria compressa.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 59/94	

L'impianto ad aria compressa servirà a garantire la disponibilità di aria per servizi vari dell'impianto e per gli strumenti di controllo.

Poiché l'impianto di produzione prevede un unico livello di pressione sulle reti aria servizi e aria strumenti, una volta assunta la frequenza dei consumi delle varie utenze (continuo, discontinuo, periodico, raro), è possibile soddisfare il fabbisogno dell'impianto conservando un unico compressore in marcia.

E' prevista una rotazione automatica dei compressori in marcia per ripartire le usure. Il compressore fermo resta in realtà in *stand-by* in attesa di intervenire quando:

- si verifichi un'avaria del compressore in marcia
- si verifichi un picco nella richiesta di aria da parte delle utenze, non affrontabile con il solo serbatoio di accumulo
- sia prevista la rotazione automatica sopra già citata

I due compressori saranno fra loro identici e saranno ubicati nell'edificio servizi esistente, in un'area riparata.

L'aria servizi avrà le seguenti caratteristiche:

- Temperatura di rugiada -22 °C alla pressione atmosferica
- Pressione esercizio 8 bar
- Pressione in rete 7 bar

I componenti principali del sistema aria compressa sono:

- N.2 elettrocompressori volumetrici, con quadri di controllo integrati
- N.1 serbatoio verticale della capacità di ~6 000 litri
- N.1+1 batterie di filtri a coalescenza, ognuna formata da n.2 filtri disoleatori
- N.1+1 filtri a valle dell'essiccatore ad adsorbimento per il recupero di particelle di allumina
- N.1 essiccatore frigorifero
- 1 essiccatore ad assorbimento
- Strumentazione e valvole

I compressori aria sono del tipo rotativo a vite, interamente raffreddati ad aria e azionati da motore elettrico, in grado di produrre aria compressa quasi totalmente priva d'olio.

#### 5.10.1.2 Sostanze pericolose e loro stoccaggio

Le 2 unità di produzione aria compressa, hanno al loro interno olio di lubrificazione minerale idrogenato. La capacità del serbatoio olio di ogni macchina è di 89 litri.

#### 5.10.2 Descrizione delle condizioni ambientali

##### 5.10.2.1 Accessibilità e affollamento

Il locale è sito all'interno dell'edificio esistente adibito attualmente ad officina, la cui viabilità esterna è già presente.

L'accessibilità al locale, è data da:

- Una porta di 120cm dotata di maniglione antipanico.

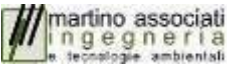
##### 5.10.2.2 Affollamento degli ambienti

Non è prevista la presenza di personale all'interno del locale in modo continuativo durante l'orario di lavoro, ad eccezione per consentire il controllo, e interventi di manutenzione quando richiesti. Comunque l'affollamento massimo ipotizzabile è di n. 4 operatori.

##### 5.10.3 Presidi antincendio

E' prevista l'installazione dei seguenti estintori portatili:

- n°2 estintori a polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC
- n°1 estintore a CO<sub>2</sub> con capacità estinguente minima di 113BC.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MW: PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 60/94	

## 5.11 GESTIONE DELL'EMERGENZA

In tale capitolo sono indicati, in via generale, gli elementi strategici della pianificazione dell'emergenza che dimostrino la perseguibilità dell'obiettivo della mitigazione del rischio residuo attraverso una efficiente organizzazione e gestione aziendale.

### 5.11.1 *Pianificazione per la sicurezza antincendio*

All'attività si applicano i contenuti del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e del D.M. 10 Marzo 1998.

Verrà predisposto dalla ditta, ai sensi della vigente normativa, un Piano di emergenza, che conterrà nei dettagli:

- le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio;
- le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e dalle altre persone presenti;
- le disposizioni per chiedere l'intervento dei vigili del fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
- specifiche misure per assistere le persone disabili.

Il piano di emergenza identificherà un adeguato numero di persone incaricate di sovrintendere e controllare l'attuazione delle procedure previste.

L'adozione delle misure indicate ai successivi punti, costituisce un efficace strumento per:

- ridurre la probabilità che possa insorgere un incendio
- limitarne le conseguenze
- consentire l'evacuazione dai luoghi di lavoro in condizioni di sicurezza
- garantire l'intervento dei soccorritori

L'organizzazione e la gestione della sicurezza antincendio sarà perseguita attraverso:

- a) attuazione delle misure di prevenzione di sicurezza antincendio;
- b) controllo delle misure di sicurezza antincendio;
- c) definizione delle procedure di emergenza ed evacuazione;
- d) informazione e formazione del personale;
- e) compilazione del registro dei controlli

In relazione al punto a), le misure sono state dettagliatamente descritte nei capitoli precedenti. In relazione al punto b) saranno attuate le seguenti misure:

- predisposizione di un Regolamento interno che contenga una programmazione delle verifiche e dei controlli da effettuare sugli impianti tecnologici, sull'impianto idrico antincendio, sull'impianto di segnalazione ed allarme, sui presidi antincendio, sulle compartimentazioni e sulle scite di sicurezza;
- esercitazioni periodiche antincendio (prove di evacuazione, addestramento ed allenamento all'uso di mezzi di soccorso, di allarme e chiamata)

In relazione al punto c) saranno attuate le seguenti misure:


- adeguamento del piano di emergenza ed evacuazione alle modifiche impiantistiche;
- informazione, formazione ed addestramento dei lavoratori;
- designazione degli addetti alla prevenzione incendi, alla lotta antincendio ed alla gestione delle emergenze;

In relazione al punto d) saranno attuate le seguenti misure:

- predisposizione di un regolamento interno;
- predisposizione del piano di emergenza ed evacuazione;
- installazione di cartelli di segnalazione;
- informazione, formazione ed addestramento dei lavoratori, delle ditte esterne e degli eventuali visitatori;
- esercitazioni periodiche antincendio (prove di evacuazione, addestramento ed allenamento all'uso di mezzi di soccorso, di allarme e chiamata)

In relazione al punto e) sarà predisposto un registro in cui saranno annotati:

- controlli ai fini della sicurezza antincendio;
- anomalie e difetti;
- riparazioni e sostituzioni;
- data, firma e dati essenziali dell'esecutore dell'intervento.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 61/94	

### 5.11.2 Gestione della sicurezza

Il titolare dell'attività, o persona da lui designata, provvederà affinché nel corso dell'esercizio dei locali non vengano alterate le condizioni di sicurezza, ed in particolare:

- i sistemi di vie di uscita saranno tenuti costantemente sgombri da qualsiasi materiale che possa ostacolare l'esodo delle persone e costituire pericolo di propagazione di un incendio;
- prima dell'inizio dell'orario di lavoro sarà controllata la funzionalità del sistema di vie di uscita, il corretto funzionamento dei serramenti delle porte, degli impianti e delle attrezzature di sicurezza;
- saranno mantenuti efficienti i presidi antincendio, eseguendo prove periodiche;
- saranno mantenuti costantemente efficienti gli impianti elettrici e termici in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti;
- saranno mantenuti costantemente in efficienza i dispositivi di sicurezza degli impianti;
- saranno adottati opportuni provvedimenti di sicurezza in occasione di situazioni particolari, quali manutenzioni e risistemazioni;
- sarà fatto osservare il divieto di fumare negli ambienti di lavoro;
- i materiali presenti nei depositi saranno disposti in modo da consentirne un'agevole ispezione;
- tutti gli impianti presenti nell'edificio saranno mantenuti costantemente in buono stato. Gli schemi aggiornati di detti impianti e di tutte le condotte, fogne e opere idrauliche strettamente connesse al funzionamento dell'edificio saranno conservati in apposito fascicolo. Per gli impianti elettrici sarà previsto che un addetto qualificato provveda, con la periodicità stabilita dalle specifiche normative CEI, al loro controllo e manutenzione ed a segnalare al responsabile dell'attività eventuali carenze e/o malfunzionamenti, al fine di adottare gli opportuni provvedimenti. Ogni modifica o integrazione sarà annotata nel registro dei controlli ed inserita nei relativi schemi. Tutti gli impianti saranno sottoposti a verifiche periodiche;
- sarà mantenuta l'efficienza degli impianti prevedendo in particolare una loro verifica periodica con cadenza almeno annuale. Le centrali termiche saranno condotte da personale qualificato in conformità con quanto previsto dalle vigenti normative;
- sarà previsto un servizio organizzato composto da un numero proporzionato di addetti qualificati, in base alle dimensioni ed alle caratteristiche dell'attività svolta nell'edificio, esperti nell'uso dei mezzi antincendio installati;
- per il personale addetto all'attività saranno eseguite riunioni di addestramento e di istruzione sull'uso dei mezzi di soccorso e di allarme, nonché esercitazioni di sfollamento dell'attività.

### 5.11.3 Prescrizioni di esercizio

All'interno dell'attività:

- non circoleranno o sosterranno automezzi, se non quelli di volta in volta autorizzati ad accedere alle postazioni di carico e scarico;
- nelle zone a rischio di incendio non accederanno persone non autorizzate e sarà vietato fumare, usare fiamme libere, introdurre materiali ed apparecchi che possono causare scintille.

In caso di interventi per controlli e manutenzioni, saranno osservate tutte le precauzioni del caso.

In caso di necessità di manutenzione con fiamma per saldatura su parti di impianto, prima di qualsiasi intervento saranno adottate le seguenti precauzioni:

- saranno sospese le attività che possano comportare perdita di prodotto;
- l'area sarà sgomberata da materiali ed attrezzature non pertinenti l'operazione;
- l'apparecchiatura su cui sarà effettuato l'intervento sarà isolata dal resto dell'impianto e bonificata;
- sarà controllato che non sussistano condizioni di infiammabilità,
- saranno predisposti adeguati mezzi antincendio per un rapido impiego.

Tutte le operazioni con uso di fiamma saranno coordinate dal responsabile dell'attività o da persona delegata, che fisserà le modalità ed i tempi di esecuzione.

### 5.11.4 Ipotesi di scenari incidentali e schema delle procedure di intervento

Come indicato in precedenza, per consentire una efficace lotta antincendio sarà predisposto in azienda un sistema di protezioni attive e passive adeguate alle attività in essa svolte.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 62/94	

Le condizioni di sicurezza all'interno dell'azienda verranno garantite attraverso una serie di verifiche e controlli periodici finalizzate ad attestare la funzionalità delle attrezzature antincendio.

In base a quanto previsto dal D.Lgs del 9/4/2008 n.81 e dal DM 10.03.98, a seguito degli interventi di cui al presente progetto, sarà aggiornato il "Piano di emergenza" aziendale attraverso il quale risulta possibile conoscere tutti i comportamenti che il personale deve osservare durante le situazioni di emergenza, incendio, infortunio o limite di evacuazione.

Di seguito sono formulate alcune ipotesi di possibili scenari incidentali all'interno dell'azienda, evidenziando schematicamente le procedure di intervento ipotizzate.

#### *5.11.4.1 Scenario 1: incendio di materiale combustibile*

All'interno dei luoghi di lavoro vi sono accumuli di materiale combustibile; in molti casi la distrazione, la negligenza, l'inadeguata pulizia delle aree di lavoro, la scarsa manutenzione delle apparecchiature e soprattutto il fumare in aree ove è proibito, può provocare principi d'incendio che normalmente si possono estinguere con gli estintori portatili, ma che alcune volte richiedono l'intervento dei Vigili del Fuoco.

Di seguito vengono illustrate le azioni da intraprendere nel caso in cui si dovesse fronteggiare un piccolo, medio o grande focolaio

#### 1. Piccolo focolaio - estinguibile con gli estintori portatili

- attivare l'impianto di segnalazione manuale;
- intervenire immediatamente con un estintore portatile;
- soffocare eventualmente le fiamme con stracci, coperte ignifughe, sabbia, ecc.;
- allontanare il materiale combustibile che si trova nelle vicinanze,
- non usare acqua o liquidi schiumogeni prima di aver tolto l'elettricità;
- avvisare gli incaricati aziendali per la lotta antincendio;
- avvisare il proprio superiore.

Il direttore tecnico e il responsabile dell'impianto, se non presenti nel luogo di intervento, saranno tempestivamente avvisati una volta spento il principio di incendio e decideranno, in base alle circostanze, se provvedere con ulteriori interventi.

Terminato l'intervento, è fatto obbligo al direttore tecnico e/o al responsabile dell'impianto di provvedere al censimento dei materiali utilizzati ed al ripristino delle misure antincendio.

Se dopo aver utilizzato 2 o 3 estintori la situazione non è sotto controllo, occorre procedere come definito nel punto successivo.

#### 2. Medio focolaio - non estinguibile con gli estintori portatili.

- un incaricato aziona il segnale d'allarme ed il responsabile della sicurezza o un incaricato coordina l'evacuazione dei lavoratori e di eventuali visitatori, che devono giungere al punto di raccolta;
- la squadra aziendale interviene con altri estintori e con idranti, previa l'adozione delle precauzioni al fine di limitare rischi maggiori, quale l'interruzione dell'alimentazione elettrica e la chiusura della valvola di intercettazione manuale del gas;
- circoscrivono le fiamme;
- un incaricato avvisa i Vigili del Fuoco;
- gli incaricati si assicurano che gli impianti antincendio siano perfettamente funzionanti (alimentazione acquedotto, gruppo di pompaggio, luci di emergenza).

Se la situazione è sotto controllo viene dato il cessato allarme. Se entro 5 minuti la situazione non è sotto controllo, occorre procedere come indicato nel punto successivo.

Terminato l'intervento, è fatto obbligo al direttore tecnico e/o al responsabile dell'impianto di provvedere al censimento dei materiali utilizzati ed al ripristino delle misure antincendio.

#### 3. Grande focolaio – non estinguibile con gli estintori portatili o con altri idranti

Dopo aver eseguito le procedure descritte precedentemente:

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 63/94	

- gli incaricati per l'emergenza sorvegliano la corretta evacuazione del personale, si accertano della funzionalità delle uscite di emergenza, riuniscono il personale presso il punto di raccolta, a questo punto fanno l'appello;
- un incaricato procura una copia del piano di emergenza con le planimetrie (una planimetria sarà a disposizione dei Vigili del Fuoco al loro arrivo);
- un incaricato si pone presso l'accesso stradale per attendere i Vigili del Fuoco, per indirizzarli all'area interessata ed informarli della situazione.

L'evacuazione dell'impianto sarà coordinata dal direttore tecnico e/o dal responsabile dell'impianto, che provvederanno a garantire la messa in sicurezza di eventuali visitatori e dei soggetti con mobilità ridotta o non in grado di reagire prontamente. Il direttore e/o il responsabile dovranno inoltre controllare che tutto il personale presente in impianto sia riuscito ad evacuare l'area.

#### 5.11.4.2 Scenario 2: incendio quadro elettrico

Nel caso in cui un lavoratore generico dovesse fronteggiare l'incendio di un quadro elettrico, risulta fondamentale che non intervenga impulsivamente, utilizzando acqua o liquidi schiumogeni (il liquido schiumogeno porrebbe essere presente in uno degli estintori) che, funzionando da conduttori, potrebbero provocare folgorazione da corrente elettrica.

Occorrerà quindi avvertire gli incaricati aziendali che procederanno togliendo tensione a monte del quadro stesso.

Nel caso in cui si dovesse verificare il principio d'incendio di un quadro elettrico, ogni dipendente, che si viene a trovare nelle vicinanze della zona interessata, ha il compito di avvertire immediatamente il proprio superiore e gli addetti all'emergenza o attivare il sistema di allarme.

A questo punto gli incaricati aziendali mettono in atto gli interventi di cui al punto precedente, provvedendo a;

- togliere tensione al quadro agendo sull'interruttore generale a monte dello stesso;
- intervenire con estintori portatili idonei all'intervento su apparecchiature elettriche sotto tensione (per questa situazione questa situazione specifica saranno da preferirsi estintori a CO2 o a polvere) in funzione dell'entità dell'incendio; durante l'intervento è possibile soffocare le fiamme anche con stracci, coperte o sabbia, allontanando eventualmente il materiale combustibile presente nelle immediate vicinanze.

E' di fondamentale importanza non intervenire con acqua o liquidi schiumogeni prima di aver tolto l'elettricità.

## 6. ATTIVITÀ SECONDARIA N° 49.3.C DEL D.P.R. 01.08.2011

Di seguito si dimostra l'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi, per le attività gruppo elettrogeno (potenza 1000kVA) con relativo serbatoio di deposito interrato di gasolio (capacità 1000l).

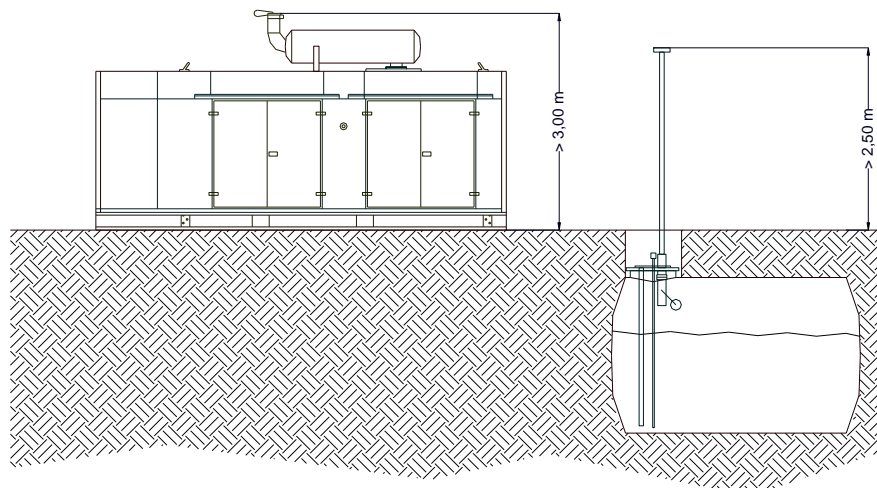
### 6.1 GRUPPO ELETTROGENO CON SERBATOIO DI DEPOSITO

Il gruppo elettrogeno si trova ubicato ad una distanza di 4.5 ml dal fabbricato impianto demi e aria compressa, avrà una potenza di 1000kVA, tensione 400 V e sarà utilizzato per portare alla messa in sicurezza l'impianto.

Il gruppo, idoneo per l'installazione all'aperto in apposita cofanatura insonorizzata, sarà completo di quadro locale di avviamento e regolazione. Il gruppo elettrogeno alimenterà i quadri di distribuzione di tutte le utenze previste per il funzionamento in emergenza.

L'attività in oggetto è individuata al n. 49.3.C - *Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di potenza complessiva superiore a 700 kW* del D.P.R. 151 del 01/8/2011.

Nel seguito della relazione sono descritte le scelte progettuali effettuate per l'attività suddetta.



#### 6.1.1 NORME DI RIFERIMENTO

- *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.*
- *Decreto Ministero dell'Interno del 30 novembre 1983 - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*
- *DM 7 agosto 2012 - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.*
- *Decreto Ministero dell'Interno del 13 luglio 2011- Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.*
- *Decreto Ministero dell'Interno 16 aprile 2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.*
- *Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n.37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 - quaterdecies, comma 13 lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.*

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 65/94	

## 6.2 OBIETTIVI

Ai fini della prevenzione degli incendi e allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e dei beni, gli impianti di motori a combustione interna accoppiati a macchine generatrici di energia elettrica o macchine operatrici sono realizzati in modo da:

- evitare la fuoriuscita accidentale di combustibile;
- limitare, in caso di incendio o esplosione, danni alle persone ed ai beni;
- consentire ai soccorritori di operare in condizioni di sicurezza.

## 6.3 TERMINI E DEFINIZIONI

### TERMINI E DEFINIZIONI

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983 e i seguenti riportati al Capo I punto 1 del D.M. 13 luglio 2011.

**Capacità di un serbatoio:** volume geometrico interno del serbatoio. In caso di serbatoi suddivisi in più compartimenti la capacità dello stesso è pari alla somma dei volumi interni di ciascun compartimento; **Combustibile di alimentazione.** Si intende di tipo:

**Liquido:** combustibile che è allo stato liquido alle condizioni di riferimento normalizzate, anche di origine vegetale od animale. Il gasolio è considerato combustibile liquido di categoria C) così come definito nel D.M. 31/7/1934 indipendentemente dalla sua temperatura di infiammabilità. Sono inoltre ritenuti similari al gasolio i combustibili liquidi aventi comparabili caratteristiche, nonché i combustibili liquidi aventi temperatura di infiammabilità pari o superiore a 55 °C.

**Condizioni di riferimento normalizzate:** si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;

**Condotte di adduzione del combustibile:** insieme di tubazioni rigide e flessibili, curve, raccordi ed accessori, uniti fra loro per la distribuzione del combustibile, conformi alla normativa vigente;

**Involucro metallico:** cofanatura o contenitore di protezione entro il quale è installato il gruppo e/o la unità di cogenerazione e relativi accessori, normalmente per funzionamento all'esterno, ma installabile anche all'interno di locali di cui al titolo II della presente regola tecnica. L'involucro metallico può avere anche funzione di riduzione delle emissioni acustiche e, se dotato di propri sistemi di adduzione ed espulsione dell'aria di ventilazione da e verso l'esterno del locale, costituisce sistema di separazione ai fini funzionali;

**Gruppo:** complesso derivante dall'accoppiamento di un motore a combustione interna con generatore di energia elettrica e/o con altra macchina operatrice; può essere di tipo fisso, rimovibile, mobile. Esso può comprendere anche l'insieme dei relativi accessori necessari per il funzionamento;

**Installazione mobile:** gruppo e/o unità di cogenerazione montati su carrello, autoveicolo o altro mezzo mobile destinati ad utilizzo temporaneo;

**Installazione rimovibile:** gruppo e/o unità di cogenerazione di tipo non fisso e non mobile, facilmente disinstallabile;

**Locale fuori terra:** locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;

**Locale interrato:** locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota inferiore a + 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;

**Locale seminterrato:** locale che non è definibile fuori terra né interrato;

**Normativa vigente:** disposizioni stabilite dalle direttive comunitarie, normative nazionali di recepimento di direttive comunitarie, normative nazionali, norme tecniche europee armonizzate per le quali vengono pubblicati i riferimenti nella Gazzetta Ufficiale della Unione europea o, in loro assenza, documenti europei di armonizzazione, norme europee, norme nazionali o internazionali;

**Piano di riferimento:** piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione;

**Potenza nominale complessiva:** potenza meccanica, espressa in kW, resa disponibile all'asse dall'insieme dei motori primi costituenti l'installazione di gruppi e/o unità di cogenerazione. La potenza nominale di ciascun motore primo è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione del gruppo o unità di cogenerazione;

**Potenza termica o portata termica del gruppo o unità di cogenerazione:** potenza termica immessa con il combustibile nel motore primo del gruppo o unità di cogenerazione, pari alla portata del combustibile moltiplicata per il suo potere calorifico inferiore, espressa in kW;

**Potenza termica complessiva o portata termica complessiva:** potenza termica immessa con il combustibile nell'installazione, pari alla somma delle portate dei combustibili moltiplicate per i rispettivi poteri calorifici inferiori, espressa in kW;

**Serbatoio incorporato:** serbatoio per combustibili liquidi montato a bordo gruppo o unità di cogenerazione;

**Sistema di contenimento:** sistema che impedisce lo spargimento del combustibile liquido contenuto all'interno del serbatoio incorporato o di servizio. Il sistema può essere realizzato con bacini o vasche sottostanti il serbatoio o anche utilizzando serbatoi con doppia parete;

**Sistema di rabbocco:** sistema automatico che consente il trasferimento del combustibile liquido dal serbatoio di deposito al serbatoio incorporato o a quello di servizio durante il normale funzionamento del gruppo o della unità di cogenerazione;

**Rampa gas:** insieme di valvole di intercettazione, apparecchi di regolazione della pressione, filtri, dispositivi di controllo e/o di misura, del combustibile gassoso, disposti sulle tubazioni di adduzione;

#### 6.4 MARCATURA CE

Il gruppo è dotato di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità. In caso di richiesta dell'autorità competente alla vigilanza, ai fini dei controlli, l'utilizzatore esibirà copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale di uso e manutenzione.

I dispositivi e i materiali accessori sono certificati secondo le normative vigenti.

#### 6.5 TITOLO I CAPO II SEZIONE II DEL D.M. 13 LUGLIO 2011

Elemento	Tipo	Combustibile	Sistema di alimentazione
1	Gruppo elettrogeno	Combustibile liquido con temperatura di infiammabilità $\geq 55$ °C (Gasolio)	Serbatoio incorporato: 120 dm <sup>3</sup> alimentato dal serbatoio di deposito

##### 6.5.1 Scopi

La presente relazione di progetto antincendio ha lo scopo di indicare i criteri di sicurezza contro i rischi d'incendio e di esplosione nelle installazioni fisse e mobili di motori a combustione interna accoppiati a macchine generatrici di energia elettrica o macchine operatrici, in osservanza alle disposizioni normative vigenti.

##### 6.5.2 Disposizione comune

Il gruppo e il suo piano di appoggio saranno realizzati in modo tale da consentire di rilevare e segnalare eventuali perdite di combustibile al fine di limitarne gli spargimenti. La temperatura di infiammabilità del combustibile sarà pari a 65 °C e la capacità complessiva del serbatoio incorporato sarà pari a 120 dm<sup>3</sup>.

#### 6.6 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Il gruppo verrà alimentato tramite un serbatoio incorporato alimentato dal serbatoio di deposito. Il rifornimento del serbatoio avverrà per circolazione forzata. Sarà previsto un sistema di contenimento del combustibile contenuto nei suddetti serbatoi.

##### 6.6.1 Serbatoio incorporato

Il gruppo sarà alimentato con liquido combustibile avente temperatura  $\geq 55$  °C. Ha un serbatoio incorporato di capacità complessiva non superiore a 2.500 dm<sup>3</sup> e come già specificato pari a 120 dm<sup>3</sup> come previsto dal punto 3.2 del D.M. 13 luglio 2011.

I serbatoi di alimentazione sono fermamente vincolati all'intelaiatura del gruppo, protetti contro urti, vibrazioni e calore.

##### 6.6.2 Serbatoio di deposito

Il serbatoio di deposito sarà del tipo interrato ed avrà una capacità di 1000 l. Per il serbatoio di deposito si applicherà la disciplina di cui al decreto del Ministero dell'interno 28 aprile 2005 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 20 maggio 2005, n. 116.

##### 6.6.3 Ubicazione-capacità serbatoio interrato di deposito

Il serbatoio di deposito, con capacità di 1000l, sarà interrato all'esterno e saldamente ancorato al terreno, in modo tale da non essere danneggiato da eventuali carichi mobili o fissi gravanti sul piano di calpestio.

##### 6.6.3.1 Caratteristiche del serbatoio

I requisiti tecnici per la costruzione, la posa in opera e l'esercizio dei serbatoi, saranno conformi alle leggi, ai regolamenti ed alle disposizioni vigenti in materia.

Il serbatoio presenterà idonea protezione contro la corrosione e sarà munito di:

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 67/94	

- a) bocchettone di carico; il tubo di carico, fissato stabilmente al serbatoio ed avente una estremità libera, a chiusura ermetica posta in chiusino interrato in modo tale da evitare che il combustibile, in caso di spargimento invada le zone sottostanti.
- b) tubo di sfiato dei vapori di diametro interno pari alla metà del diametro del tubo di carico e non inferiore a 25 mm, sfociante all'esterno per una altezza non inferiore a 2,5 mt rispetto al piano di calpestio esterno, lontano almeno 1,5m da finestre e porte; l'estremità del tubo sarà protetta con reticella tagliafiamma;
- c) dispositivo di sovrappieno capace di interrompere il flusso di carico del combustibile quando si raggiunge il 90% della capacità geometrica del serbatoio;
- d) idonea messa a terra;
- e) targa di identificazione inamovibile e visibile indicante:
  - il nome e l'indirizzo del costruttore;
  - l'anno di costruzione;
  - la capacità, il materiale e lo spessore del serbatoio.
- f) indicatore di livello.

#### 6.6.4 Dispositivi di controllo del flusso del combustibile liquido

La quota del deposito sarà a quota inferiore del gruppo, il serbatoio incorporato sarà munito di una tubazione di scarico del troppo pieno nel serbatoio di deposito. Tale condotta sarà priva di valvole o di saracinesche di qualsiasi genere e non presenterà impedimenti al naturale deflusso verso il serbatoio di deposito. Il sistema di rabbocco dei serbatoi sarà munito dei seguenti dispositivi di sicurezza che interverranno automaticamente quando il livello del carburante nei suddetti serbatoi supera quello massimo consentito:

- a) dispositivo di intercettazione del flusso in un punto esterno al bacino di contenimento;
- b) dispositivo di arresto delle pompe di alimentazione;
- c) dispositivo di allarme ottico e acustico.

Tali dispositivi interverranno anche in caso di versamento di liquidi nel sistema di contenimento.

Le tubazioni esterne al locale saranno in metallo. Il sistema di contenimento sarà realizzato in modo tale da raccogliere le perdite provenienti da qualsiasi punto all'interno del locale di installazione del gruppo. In caso di versamento del carburante nel sistema di contenimento interverranno i seguenti dispositivi di sicurezza:

- intercettazione del flusso di carburante in un punto esterno al locale;
- arresto delle eventuali pompe elettriche rifornimento; allarme ottico ed acustico esterno al locale.

Al di sotto del livello di intervento del sistema di sicurezza, in posizione raggiungibile dai liquidi eventualmente versati, non saranno presenti cavi, dispositivi o apparecchiature elettriche.

### 6.7 TITOLO I CAPO III DEL D.M. 13 LUGLIO 2011

#### 6.7.1 Sistemi di scarico dei gas combusti

I gas di combustione saranno convogliati all'esterno mediante tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo allo scopo di sufficiente robustezza e a perfetta tenuta a valle della tubazione del gruppo elettrogeno. La bocca di scarico verso l'esterno sarà posta sopra l'apertura di espulsione aria dal radiatore, in modo tale che la corrente di aria calda proveniente dal radiatore favorisca la dispersione verso l'alto dei gas combusti. La altezza di scarico sarà posta ad almeno 3 mt di altezza dal piano di calpestio e almeno 1,5 mt di distanza da finestre, porte, prese d'aria o di ventilazione o postazioni praticabili, per evitare che i gas caldi e le scintille arrechino danno.

La bocca di scarico sarà dotata di dispositivi antipioviggia, per evitare l'ingresso di acqua piovana, e di un raccogliore della condensa con valvola di spurgo.

#### 6.7.2 Protezioni delle tubazioni

Le tubazioni e i raccordi per l'evacuazione dei gas di scarico dei motori saranno di acciaio, di sufficiente robustezza e sezione, ed a perfetta tenuta. Le tubazioni di scarico saranno di lunghezza limitata e saranno collegate al collettore del motore tramite un giunto flessibile. Per permettere le dilatazioni termiche, le tubazioni di scarico saranno libere di scorrere nei punti di appoggio.

Le tubazioni di scarico saranno coibente e schermate per la protezione delle persone da contatti accidentali. I materiali per la coibentazione e la protezione saranno di classe 0 (zero) OVVERO CLASSE A1, A1FL, A1L, di reazione al fuoco.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 68/94	

### 6.7.3 Installazione

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia del gruppo elettrogeno che del locale di installazione, saranno eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza dell'unità installata sarà duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato. Tale pulsante attiverà, oltre all'arresto del gruppo, anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

### 6.7.4 Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive

Per tutte le tipologie contemplate sarà effettuata la valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive in conformità alla normativa vigente. La valutazione del rischio, poiché l'alimentazione avverrà con alimentazione con combustibili liquidi con temperatura di infiammabilità pari o superiore a 55° C, la valutazione dei rischi verrà redatta con una semplice dichiarazione di insussistenza del rischio di esplosione.

### 6.7.5 Illuminazione di sicurezza

Sarà previsto un impianto di illuminazione di sicurezza che garantisca un illuminamento del locale di installazione, 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.

### 6.7.6 Mezzi di estinzione portatili

Essendo il gruppo di potenza pari a 1000 kVA, è prevista l'installazione segnalata e facilmente raggiungibile, in prossimità del gruppo stesso, di 2 estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 34A e 144B-C con contenuto di agente estinguente non inferiore a 6 kg.

### 6.7.7 Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza sarà conforme al Titolo V e Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. I gruppi che garantiranno il funzionamento di dispositivi, impianti e sistemi preposti alla protezione antincendio, a servizi che necessitano della continuità di esercizio, saranno chiaramente segnalati.

### 6.7.8 Marcatura CE

Il gruppo sarà dotato di "marcatura CE" e di dichiarazione CE di conformità secondo quanto previsto dalle direttive applicabili. I dispositivi e i materiali accessori saranno certificati secondo le normative vigenti. Ai fini dei controlli dell'organo di vigilanza, l'utilizzatore esibirà copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale di uso e manutenzione.

## **6.8 TITOLO II CAPO I DEL D.M. 13 LUGLIO 2011 - INSTALLAZIONE DI GRUPPI E/O UNITÀ DI COGENERAZIONE DI POTENZA NOMINALE COMPLESSIVA SUPERIORE A 50 kW E FINO A 10000 kW**

### 6.8.1 Generalità

Il gruppo è installato all'aperto in accordo con le prescrizioni di sicurezza di cui al Titolo II Capo I del D.M. 13 luglio 2011.

### 6.8.2 Disposizioni comuni

E' previsto un dispositivo esterno a comando elettrico o elettropneumatico a ripristino non automatico che consenta l'intercettazione del combustibile in caso di emergenza. Tale dispositivo è posizionato all'esterno del locale di installazione del gruppo.

### 6.8.3 Capo II - Installazione all'aperto

Il gruppo sarà installato su basamento esterno avente distanze superiori ai 4 metri dagli edifici sala quadri e locale produzione aria compressa.

Il gruppo di cogenerazione installati all'aperto, sarà costruiti per tale tipo di installazione oppure adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici secondo quanto stabilito dal fabbricante.

Il gruppo di cogenerazione installati all'aperto, sarà contornato da un'area avente profondità non minore di 3 m (dislivello con la pavimentazione circostante 0,10 m) priva di materiali o vegetazione che possano costituire pericolo di incendio.

## 7. ATTIVITÀ SECONDARIA N° 48.1.B, DEL D.P.R. 01.08.2011

Il presente capitolo è stato redatto in conformità del DM 15 luglio 2014 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>".

Detta attività fa riferimento al trasformatore MT/MT collocato in un vano ricavato perimetralmente all'edificio esistente adibito, nella soluzione progettuale, a locale quadri.

### 7.1 UBICAZIONE

L'edificio che ospita il trasformatore MT/MT (locale esistente), è realizzato in calcestruzzo ed ospita i seguenti ambienti:

- sala quadri MT/BT a quota +0.10m
- sala trasformatori MT/BT a quota +0.10m
- **un locale trasformatore-elevatore MT/MT a quota +0.10m**
- sala quadri DCS e MCC con annesso locale batterie a quota +0.10m.

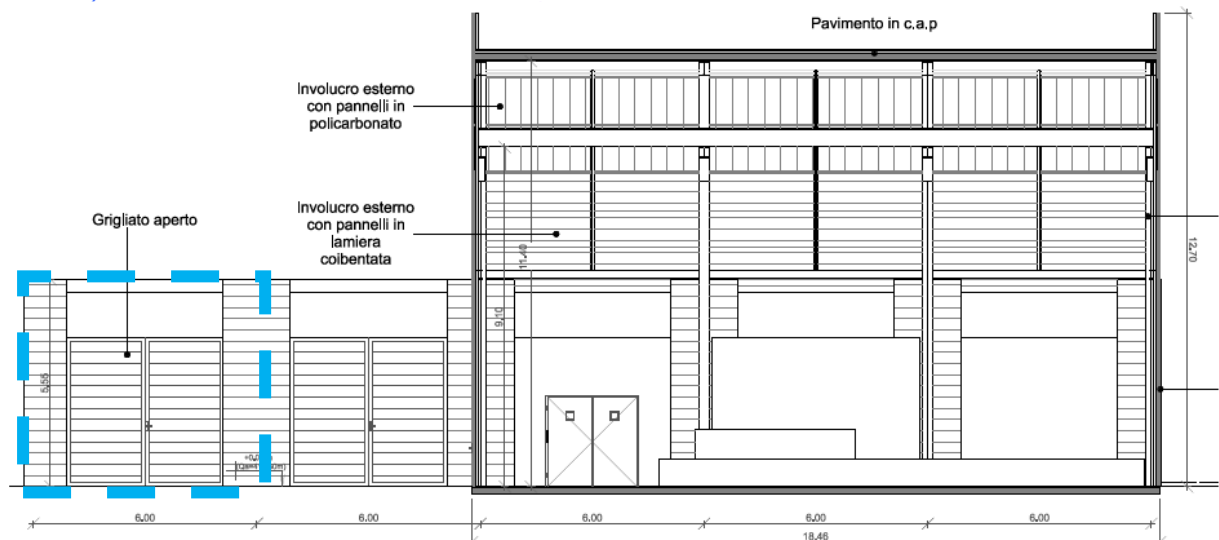
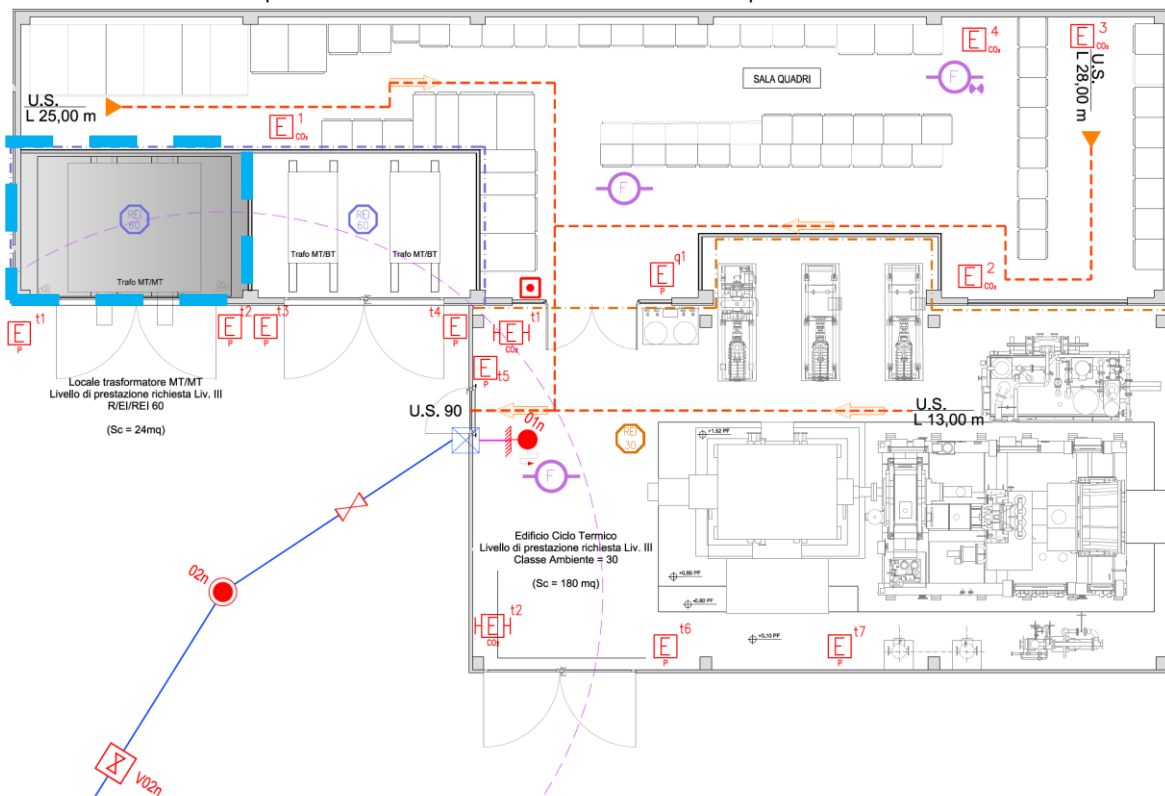


Figura 8 - Individuazione del locale trasformatore MT/MT

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 70/94	

## 7.2 OBIETTIVI

Ai fini della prevenzione degli incendi e allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e alla tutela dei beni, il trasformatore MT/MT in oggetto, facente parte dell'elenco macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti infiammabili di cui all'art. 1 del D.M. 15/07/2014, sarà progettata, costruita, esercita e mantenuta in modo da:


- a) prevenire e mitigare, per quanto possibile, le conseguenze di situazioni di guasto interno alle macchine che possono essere causa d'incendio ovvero esplosione;
- b) garantire la stabilità delle strutture portanti al fine di assicurare il soccorso agli occupanti;
- c) limitare, in caso di incendio ovvero di esplosione, danni a persone, animali e beni;
- d) limitare la propagazione di un incendio all'interno dei locali, edifici contigui o aree esterne;
- e) assicurare la possibilità che gli occupanti lascino l'installazione indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- f) garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

## 7.3 TITOLO I - CAPO I DEL D.M. 15 LUGLIO 2014

**TERMINI, DEFINIZIONI E TOLLERANZE DIMENSIONALI** Per i termini, le definizioni e le tolleranze dimensionali si rimanda al decreto del Ministro dell'interno 30 novembre 1983 e successive modificazioni.

Inoltre, ai fini della presente regola tecnica si definisce:

- a. macchina elettrica: macchina elettrica fissa, trasformatori di potenza e reattori, con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>;
- b. macchine elettriche non collegate alla rete: macchine elettriche fisse, non collegate alla rete, in numero strettamente necessario alle attività di manutenzione ed esercizio degli impianti;
- c. installazione fissa: installazione di macchina elettrica collegata ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- d. installazione temporanea: installazione non fissa di macchina elettrica, facilmente disinstallabile, utilizzata per collegamenti provvisori e/o di emergenza ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico, comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- e. installazione all'aperto: l'installazione di macchina elettrica su spazio scoperto;
- f. impianto: officine elettriche destinate alla produzione di energia elettrica, ovvero parte di un sistema elettrico di potenza, concentrato in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature di interruzione e sezionamento, alloggiamenti ove possono essere installati anche macchine elettriche fisse;
- g. area elettrica chiusa: locale o luogo per l'esercizio di impianti o componenti elettrici, all'interno del quale sia presente almeno una macchina elettrica, il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte o avvertite oppure a persone comuni sotto la sorveglianza di persone esperte o avvertite, ad esempio, mediante l'apertura di porte o rimozione di barriere solo con l'uso di chiavi o di attrezzi sulle quali siano chiaramente applicati segnali idonei di avvertimento;
- h. cabina: parte di un sistema di potenza, concentrata in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature, alloggiamenti e che può comprendere anche trasformatori. Generalmente comprende dispositivi necessari per la sicurezza e controllo del sistema (es. dispositivi di protezione);
- i. locale: area elettrica chiusa o cabina realizzate all'interno di un fabbricato;
- j. macchine esterne: macchine elettriche situate all'aperto;
- k. macchine interne: macchine elettriche allocate all'interno di una costruzione o di un locale;
- l. percorso protetto: percorso caratterizzato da un'adeguata protezione contro gli effetti di un incendio che può svilupparsi nella restante parte dell'edificio in cui il percorso stesso si sviluppa. Esso può essere costituito da un corridoio protetto, da una scala protetta o da una scala esterna;
- m) sistema di contenimento: sistema che impedisce la trascinazione e lo spandimento del liquido isolante contenuto all'interno della macchina elettrica;
  - a. fossa e serbatoio di raccolta: vasca e/o serbatoio destinata a raccogliere il liquido isolante di un trasformatore o di altri componenti elettrici in caso di perdita;
  - b. condizioni di riferimento normalizzate: si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;
  - c. cassone: parte della macchina elettrica che contiene l'olio combustibile isolante;
  - d. capacità del cassone: volume di olio combustibile isolante ricavato dai dati di targa della macchina elettrica, riferito al peso dell'olio misurato in condizioni di riferimento normalizzate. Nel caso in cui non sia possibile accedere ai dati di targa il volume di olio combustibile è dichiarato dall'esercente dell'impianto;

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 71/94	

- e. area urbanizzata: zona territoriale omogenea totalmente edificata, individuata come zona A nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione ai sensi dell'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, e nei comuni sprovvisti dei predetti strumenti urbanistici, all'interno del perimetro del centro abitato, delimitato a norma dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765, quando, nell'uno e nell'altro caso, la densità della edificazione esistente, nel raggio di duecento metri dal perimetro dell'impianto risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato; nelle zone di completamento e di espansione dell'aggregato urbano indicate nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione, nelle quali sia previsto un indice di edificabilità superiore a tre metri cubi per metro quadrato; aree, ovunque ubicate, destinate a verde pubblico. La rispondenza dell'area dell'impianto alle caratteristiche urbanistiche deve essere attestata dal sindaco o comprovata da perizia giurata a firma di professionista, iscritto al relativo albo professionale;
- f. area non urbanizzata: quella che non si può definire urbanizzata o che afferisce al concetto di centrale di produzione di energia elettrica;
- g. locale esterno: area elettrica chiusa o cabina ubicate su spazio scoperto, anche in adiacenza ad altro fabbricato, purché strutturalmente separato e privo di pareti verticali comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dei fabbricati, purché privi di pareti verticali comuni, le installazioni in caverna e quelle in cabine interrate al di fuori del volume degli edifici;
- h. locale fuori terra: locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;
- i. locale interrato: locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota non superiore a 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;
- j. piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di ventilazione e ove avviene l'esodo degli occupanti all'esterno dell'edificio;
- k. potenza nominale Sn: potenza elettrica espressa in kVA. La potenza nominale di ciascuna macchina elettrica è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione;
- l. edifici a particolare rischio di incendio: fabbricati destinati, anche parzialmente a caserme, attività comprese nei punti 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 (per edifici aventi altezza antincendio superiore a 54 m) dell'Allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m<sup>2</sup>.

#### **7.4 TITOLO I - CAPO II - DISPOSIZIONI COMUNI – DEL D.M. 15 LUGLIO 2014**

##### 7.4.1 Sicurezza delle installazioni e dei relativi dispositivi di protezione

Ai fini della sicurezza antincendio, le installazioni e i relativi dispositivi di protezione, saranno realizzati a regola d'arte ovvero saranno rispondenti alle norme CEI vigenti (o in mancanza di esse alle norme CENELEC ed IEC) al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

##### 7.4.2 Ubicazione

Il trasformatore MT/MT sarà installato in modo tale da non essere esposto ad urti o manomissioni. Sarà quindi collocato all'interno della volumetria di un fabbricato esistente (locale quadri) destinato anche ad altro uso diverso non pertinente alla macchina. L'impianto sarà progettato in modo tale che l'eventuale incendio della macchina elettrica non sia causa di propagazione ad altre macchine elettriche o costruzioni limitrofe. A tale fine, il trasformatore MT/MT è stato collocato in un ambiente compartimentato in grado di scongiurare qualsiasi propagazione della fiamma così come previsto nel Titolo II del D.M. 15/07/2014.

Più precisamente, è prevista l'installazione compartimentata su tre lati da pareti in c.a. e, sulla parte frontale, delimitata da una chiusura in grigliato per impedire contatti indiretti e per permettere l'areazione del macchinario.

##### 7.4.3 Determinazione della capacità complessiva di liquido isolante combustibile

Nel considerare la capacità complessiva di liquido isolante combustibile si è preso a riferimento il serbatoio di stoccaggio a bordo macchina presente sul trasformatore. Esso è valutato approssimativamente sui 6000 litri.

##### 7.4.4 Caratteristiche costruttive della macchina elettrica

Le caratteristiche tecniche e di sicurezza intrinseca del trasformatore saranno quelle previste dalla normativa vigente al momento della costruzione della macchina stessa (attualmente si fa riferimento alla norma CEI 99-2 e CEI 99-3).

##### 7.4.5 Protezioni elettriche

Gli impianti elettrici a cui è connesso il trasformatore saranno realizzati secondo la regola dell'arte e dotati di adeguati dispositivi di protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito che consentano un'apertura automatica del circuito di alimentazione.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 72/94	

#### 7.4.6 Esercizio e manutenzione

L'esercizio e la manutenzione del trasformatore saranno effettuati secondo quanto indicato dalla normativa tecnica applicabile (attualmente si fa riferimento alla norma CEI 99-2 e CEI 99-3), nei manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori della macchina stessa e dei relativi dispositivi di protezione, ovvero secondo quanto previsto nel piano dei controlli e della manutenzione dell'impianto e nelle procedure aziendali.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione del trasformatore saranno svolti da personale specializzato al fine di garantirne il corretto e sicuro funzionamento.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione del trasformatore, saranno documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

#### 7.4.7 Messa in sicurezza

In caso di incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il renderà reperibile personale tecnico operativo che, con intervento in loco ovvero mediante intervento in remoto, provveda al sezionamento della porzione di rete a cui è connessa la macchina elettrica fissa.

Il sezionamento di emergenza sarà effettuato in accordo alla normativa tecnica applicabile e deve comunque garantire la continuità di esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza nonché degli impianti di protezione attiva.

#### 7.4.8 Segnaletica di sicurezza

L'area in cui è posizionato il trasformatore risulta accessibile in sicurezza, sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro.

#### 7.4.9 Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso

L'area in cui è posizionato il trasformatore permette un'agevole avvicinamento ai mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, in piena sicurezza ed in posizione sicura rispetto al rischio elettrico.

### **7.5 TITOLO II - MACCHINE ELETTRICHE FISSE DI NUOVA INSTALLAZIONE CON CONTENUTO DI LIQUIDO ISOLANTE SUPERIORE A 1 M<sup>3</sup>**

#### 7.5.1 Classificazione delle installazioni di macchine elettriche

Il trasformatore in oggetto è installato, ai fini antincendio, secondo la seguente codifica:

- TIPO B0 - Installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l

#### 7.5.2 Accesso all'area

Il locale che ospita il trasformatore è situato direttamente sul piazzale centrale tra il sistema ciclo termico e il corpo forno caldaia. Ciò garantisce agevole manovrabilità per i mezzi d'intervento dei Vigili del Fuoco.

Il vano di accesso ha le seguenti misure, in rispetto di quanto previsto dalla norma tecnica:

- Larghezza: 4,20 m
- Altezza libera: 4,00 m
- Pendenza: <10%
- Resistenza di carico: almeno 20 ton

#### 7.5.3 Sistemi di contenimento

In accordo con quanto previsto dalla norma tecnica, la presenza di olio minerale per l'isolamento del trasformatore di potenza richiede la realizzazione di una vasca di raccolta dell'olio in fuoriuscita dal trasformatore in caso di incendio.

Tale vasca di raccolta è progettata per essere unica ed individuale per il trasformatore installato e sarà realizzata in unica fossa contenente il serbatoio di capacità tale da contenere interamente il liquido isolante contenuto nel trasformatore (almeno 6000 litri) e il liquido proveniente dal sistema di protezione antincendio (stimato in circa 8000 litri). Dovrà essere dotata di uno strato di ghiaia con granulosità pari a circa 40-60 mm e profondità 300 mm al fine di consentire l'estinzione della fiamma eventualmente in propagazione con l'olio isolante in fuoriuscita. Le pareti della vasca dovranno essere interamente impermeabili, e rivestite di modo che il liquido fuoriuscito dal trasformatore in seguito ad incendio non filtri nel terreno andando ad interessare eventuali falde presenti nel sottosuolo. La vasca dovrà inoltre essere dotata di un dispositivo per il controllo del livello del liquido.

Il volume da stoccare sarà quindi pari a circa 14 m<sup>3</sup>. La vasca, realizzata sotto il trasformatore, avrà una superficie di circa 18 m<sup>2</sup> per una profondità utile di 1 m. Il volume utile sarà quindi di 18 m<sup>3</sup> più che sufficiente a garantire i parametri richiesti dalla norma tecnica.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 73/94	

## **7.6 TITOLO II - CAPO III - DISPOSIZIONI PER LE MACCHINE ELETTRICHE INSTALLATE IN LOCALI INSERITI NELLA VOLUMETRIA DI UN FABBRICATO DESTINATO AD ALTRO USO**

### 7.6.1 Ubicazione

Il locale rispetta le misure di sicurezza richiamate al Capo II punto 1. Esso è ubicato a quota +0.10 m rispetto al piazzale esterno di riferimento. È protetto da idoneo impianto di spegnimento automatico (impianto a diluvio) dimensionato secondo la NFPA 13 (normativa di riferimento internazionale) e le normative UNI, UNI9490 e UNI9489 (operanti in Italia).

### 7.6.2 Caratteristiche dei locali

IL trasformatore è ubicato in un vano avente compartimentazione perimetrale sui tre lati con tamponature in muratura mentre il locale principale ha una struttura principale in c.a. con tamponature in muratura.

Essendo presente un sistema di spegnimento automatico, le strutture in oggetto dovranno garantire una resistenza la fuoco non inferiore a R/EI/REI 60.

Tra la sommità del cassone del trasformatore e relativo serbatoio di espansione e il solaio di copertura vi sarà una distanza stimata di circa 2 m.

### 7.6.3 Accesso e comunicazioni

L'accesso al locale avviene direttamente dall'esterno, da piazzale scoperto. Non vi è alcun collegamento tra l'adiacente locale quadri né dal limitrofo locale trasformatori MT/BT.

### 7.6.4 Porte

La porta di ingresso realizzata in grigliato, permette l'areazione della componente elettrica in oggetto. Avrà un'altezza di 4 metri, una larghezza di 4,20 metri, apribile verso l'esterno e sarà dotata di dispositivo di autochiusura.

## **7.7 TITOLO II - CAPO V – MEZZI ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA**

### 7.7.1 Generalità

Il trasformatore MT/MT sarà protetto dai seguenti sistemi di protezione attiva contro l'incendio:

- Rivelazione:
  - Rivelatore di calore
- Estinzione:
  - Impianto a diluvio
  - Protezione esterna con idrante UNI 70
  - N° 2 estintori polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC

I sistemi di protezione attiva sopra elencati saranno progettati, realizzati e gestiti in conformità alle disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno del 20 dicembre 2012.

### 7.7.2 Mezzi di estinzione portatili

Essendo l'esito della valutazione del rischio di incendio come rischio alto, in accordo con quanto stabilito dalla normativa vigente, vengono previsti n°2 estintori polvere con capacità estinguente minima di 34A-144BC uno supplementare all'altro. Essi sono posizionati in luogo facilmente raggiungibile (esternamente al locale) e segnalati secondo normativa.

### 7.7.3 Impianti di spegnimento

Anche se non direttamente prescritto dalla norma tecnica, si è ritenuto necessario prevedere un sistema a diluvio ad alta pressione a protezione del trasformatore MT/MT a bagno d'olio.

Il sistema sarà progettato e dimensionato in accordo alla Norma NFPA 15.

Il sistema, alimentato dalla rete antincendio generale, sarà attuato:

- automaticamente dal sistema di rivelazione di temperatura installato sul trasformatore;
- manualmente a distanza da Sala Controllo.

L'intervento dei sistemi sarà segnalato in Sala Controllo da apposito sistema dedicato.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 74/94	

L'intervento dell'impianto avverrà attraverso il comando di apertura della valvola a diluvio dedicata, del tipo "single action" e "fail safe".

La valvola a diluvio dovrà essere installata ad almeno 15 m dall'apparecchiatura protetta.

Gli ugelli per la protezione dei trasformatori saranno del tipo ad alta velocità, con diametro dell'orifizio non inferiore a 6 mm.

Gli ugelli avranno la connessione del tipo filettato NPT maschio, diametro ½ ", il materiale sarà bronzo e dovranno essere installati in modo da coprire completamente l'apparecchiatura protetta.

#### 7.7.4 Impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

Come descritto precedentemente, è previsto un sistema di rivelazione di temperatura installato sul trasformatore, collegato all'impianto a diluvio ed alla sala controllo d'impianto.

#### 7.7.5 Sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico

L'evacuazione dei fumi e del calore viene garantita dall'apertura frontale con portone in grigliato. Questo tipo di chiusura permette l'areazione totale del comparto e l'evacuazione in continuo dei fumi di combustione.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 75/94	

## 8. IMPIANTO ANTINCENDIO

Per tutte le attività soggette a controllo periodico dei VV.F., lo stabilimento è asservito da una rete idrica antincendio e di un sistema distribuito di estintori portatili per far fronte ad un eventuale incendio.

### 8.1 RETE ANTINCENDIO

Un impianto fisso di idranti antincendio, con rete ad anelli chiusi, è presente, in conformità alla norma UNI 9490 e UNI 10799/2014, in tutte le aree di impianto come riportato nell'elaborato VVF03-Planimetria Rete antincendio, allegata. Tutti gli idranti, col loro raggio di azione sono in posizione tale da garantire che il getto dell'acqua antincendio ricopra tutte le aree potenzialmente interessate ad uno sviluppo di incendio.

La Rete Antincendio esistente è costituita essenzialmente da:

- una Rete Idranti Antincendio costituita da n. 32 Idranti esistenti così suddivisi:
  - n.8 idranti sottosuolo UNI45
  - n.1 idranti sottosuolo UNI70
  - n.5 idranti soprassuolo 2xUNI70;
  - n.4 idranti soprassuolo 2xUNI45+UNI70;
  - n.5 idranti soprassuolo 2xUNI70+UNI100;
  - n.7 idranti a parete UNI45;
  - n.2 idranti a parete UNI70.
- un Impianto a Pioggia a protezione della Zona Fosse RSU e Sovvalli esistente;
- un Impianto a Pioggia a protezione dei Feeder Linea 1 e Linea 2 esistente;
- un Impianto a Pioggia a protezione dei Forni Linea 1 e Linea 2 esistente;

La Rete Antincendio nel nuovo assetto impiantistico sarà costituita essenzialmente da:

- una Rete Idranti Antincendio costituita da n. 40 idranti così suddivisi:
  - n.8 idranti sottosuolo UNI45
  - n.8 idranti sottosuolo UNI70 (di cui 7 di nuova installazione)
  - n.6 idranti soprassuolo 2xUNI70 (di cui uno di nuova installazione);
  - n.4 idranti soprassuolo 2xUNI45+UNI70;
  - n.5 idranti soprassuolo 2xUNI70+UNI100;
  - n.7 idranti a parete UNI45;
  - n.6 idranti a parete UNI70 (di cui 4 di nuova installazione).
- un Impianto a Pioggia a protezione della Zona Fosse RSU e Sovvalli esistente;
- un Impianto a Pioggia a protezione dei Feeder nuova linea di termovalorizzazione;
- un Impianto a Pioggia a protezione dei portoni delle Fosse RSU e Sovvalli per la compartimentazione dalla Avanfossa di nuova realizzazione.;

Le configurazioni prese in esame e il metodo di calcolo utilizzato sono conformi alla Norma UNI VV-F10799/98- e le pompe attualmente preposte nella Stazione di Pompaggio hanno le seguenti caratteristiche:

#### **Pompa elettrica di servizio:**


POMPA VARISCO Mod. N2SG-65-26-264 –ARGO 1EM-160.6.J;

-Portata nominale:	1167l/min = 100m <sup>3</sup> /h	con prevalenza p = 97m.c.a.
-Portata massima:	2.667l/min = 160m <sup>3</sup> /h	con prevalenza p = 75m.c.a.
-Portata di esercizio:	1800l/min = 108m <sup>3</sup> /h	con prevalenza p = 95m.c.a.
-Potenza nominale:	75kW – 2900 r.p.m.	

#### **Motopompa diesel di riserva:**

POMPA VARISCO Mod. N°SG-65-26-264 –ARGO 1EM-160.6.J;

-Portata nominale:	1167l/min = 100m <sup>3</sup> /h	con prevalenza p = 97m.c.a.;
-Portata massima:	2.667l/min = 160m <sup>3</sup> /h	con prevalenza p = 75m.c.a.;
-Portata di esercizio:	1800l/min = 108m <sup>3</sup> /h	con prevalenza p = 95m.c.a.;
-Potenza nominale:	62kW (83HP) – 2900 r.p.m.	

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 76/94	

### **Pompa Jockey, elettrica:**

*POMPA VARISCO Mod. N2SG-65-26-264 –ARGO 1EM-160.6.JK3;*

-Portata nominale:	60l/min = 3,60m <sup>3</sup> /h	con prevalenza p = 110m.c.a.;
-Portata massima:	90l/min = 5,40m <sup>3</sup> /h	con prevalenza p = 80m.c.a.;
-Portata di esercizio:	80l/min = 4,80m <sup>3</sup> /h	con prevalenza p = 95m.c.a.;
-Potenza nominale:	2,2kW (3HP) – 2900 r.p.m.	

## **8.2 RISULTATO DEI CALCOLI DI VERIFICA**

La erogabilità della Rete Antincendio è stata verificata nella condizione idraulicamente più sfavorevole per le seguenti tre situazioni:

- Erogazione degli idranti UNI 70 n.22, n.23, n.25 e n.26;
- Erogazione degli ugelli spruzzatori nell'Impianto a Pioggia a protezione della zona Fosse RSU e Sovvalli;
- Erogazione degli ugelli spruzzatori nell'Impianto a Pioggia a protezione del Feeder nuova linea di termovalorizzazione;
- Erogazione degli ugelli spruzzatori nell'Impianto a Pioggia a protezione dei portoni delle Fosse RSU e Sovvalli per la compartimentazione dalla Avanfossa di nuova realizzazione

Non sono state analizzate altre situazioni perché la geometria della Rete Antincendio presenta situazioni idraulicamente implicite in quelle qui trattate e quindi, a maggior ragione, verificate e meno onerose.

### 8.2.1 Erogazione contemporanea degli Idranti UNI 70, n. 22, n. 23, n. 25, n. 26 (esistenti)

Le pompe preposte alla erogazione dell'acqua antincendio sono in grado di alimentare contemporaneamente i quattro idranti alimentati nella situazione idraulicamente più sfavorevole alle seguenti condizioni:

- Portata massima erogabile nei quattro idranti: 1.533,33 l/min (92m<sup>3</sup>/h);
- Pressione Residua agli idranti in l'erogazione di 40 m.c.a.

oppure:

- Portata erogabile nei quattro idranti: 1.200 l/min (72m<sup>3</sup>/h);
- Pressione Residua agli idranti in erogazione di 61,367 m.c.a.;

oppure:

- Portata massima erogabile nei quattro idranti: 2.000 l/min (120m<sup>3</sup>/h);
- Pressione Residua agli idranti in erogazione di nulla

I valori ottenuti soddisfano la Norma UNI VV.F. UNI 10779, per la quale i limiti imposti sono:

- Portata minima in erogazione 1200l/min (300l/min per ogni idrante);
- Pressione Residua in ogni idrante con erogazione di 300l/min., P.R = 40m.c.a.-

### 8.2.2 Erogazione degli ugelli nell'Impianto a Pioggia posizionato nella zona Fosse RSU e Sovvalli (esistente)

Le pompe preposte sono in grado di erogare nell'Impianto a Pioggia posizionato a protezione delle Fosse RSU e Sovvalli, alle condizioni idraulicamente più sfavorevoli, la portata di 57,6 m<sup>3</sup>/h (960l/min) mantenendovi la Pressione Residua di circa 50,54 m.c.a. con gli ugelli in erogazione di circa 80 l/min. ciascuno.

La conseguente Densità di Scarica a 57,6m<sup>3</sup>/h e Pressione Residua di 50,54 m.c.a. sulle Fosse RSU e Sovvalli, diviene pari a  $J = 960/300 = 3,20 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ .

### 8.2.3 Erogazione degli ugelli nell' Impianto a Pioggia posizionato nella Feeder della Nuova Linea di termovalorizzazione

Le pompe preposte sono in grado di erogare nell' Impianto a Pioggia della Feeder della nuova linea attraverso la Rete Antincendio, presa in esame alle condizioni idraulicamente più sfavorevoli, la portata massima di circa 24m<sup>3</sup>/h (400l/min, pari a circa 100 l/min. per ogni ugello) alla Pressione Residua di 40m.c.a.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 77/94	

In questa condizione di erogazione, 24m<sup>3</sup>/h e Pressione Residua di 40m.c.a., la corrispondente Densità di Scarica sulla Feeder della nuova linea è pari a circa  $J = 400/16 = 25 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ , valore più che sufficiente per inondare e abbattere un incendio incipiente alla bocca del Feeder in caso di evento.

Se ne deduce che la Rete Antincendio è idonea per lo scopo previsto dalla Norma UNI 10799

#### 8.2.4 Erogazione degli ugelli spruzzatori nell'Impianto a Pioggia a protezione dei portoni delle Fosse RSU e Sovvalli per la compartimentazione dalla Avanfossa di nuova realizzazione

Sono presenti n.8 portoni ad impacchettamento rapido che hanno la funzione di suddivisione del comparto Fosse RSU e Sovvalli con il compartimento Avanfossa. Ogni portone ha una superficie utile di 16m<sup>2</sup>. Per lo specifico caso si considera un grado di protezione HHP3 con conseguente fabbisogno di 12,5 l/m/m<sup>2</sup> ed un'autonomia di 60 minuti.

$$8 \times 16 \text{ m}^2 \times 12,5 \text{ litri}/\text{m}^2 \times 60 \text{ min}/1000 = \mathbf{96 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Si considera di utilizzare degli splinker da ¾ " k80 da cui otterremo una pressione di 0,97 bar > della pressione minima di funzionamento di 0,5 bar.

Il gruppo di pompaggio esistente è quindi correttamente dimensionato per garantire il corretto funzionamento del sistema.

#### *Sistema Estintori Locali*

È pure presente un sistema distribuito di estintori portatili, il cui compito è quello di essere immediatamente disponibili per gli interventi immediati da parte del personale presente laddove si abbia a verificare un innesco di incendio.

Sono previsti estintori a CO2 laddove sono presenti impianti e/o quadri elettrici, a polvere estinguente universale negli altri casi.

È presente nello stabilimento una Procedura Antincendio che regola la Squadra di Pronto Intervento e i comportamenti che si devono tenere in caso di evento incendio; regola pure tutte le procedure che si devono attivare per eseguire i controlli e le verifiche periodiche di efficienza delle singole attrezzature antincendio.

Negli Elaborati Grafici VVF03-04-05-06-07-08-09-10-11-12-13-14-15 è riportata la ubicazione di tutti i dispositivi antincendio (rete idrica antincendio, rete splinklers, idranti ed estintori) presenti in impianto, con la relativa tipologia.

### **8.3 SISTEMA RILEVATORI AUTOMATICI DI INCENDIO**

I Rilevatori Automatici di Incendio fissi hanno lo scopo di segnalare a distanza l'incendio sin dal primo insorgere, al fine di far intervenire immediatamente gli Addetti alla Lotta Antincendio e Gestione dell'Emergenza e/o mettere in funzione il sistema di spegnimento automatico nella Zona Fosse (impianto a sprinklers).

L'impianto è costituito dai Rilevatori Fumo (posizionati a soffitto nelle Cabine Elettriche, nei locali del Turboalternatore e in Sala Controllo), dai Rilevatori di Fiamma (posizionati entro le Fosse RSU), da una Centralina di Controllo Sinottico, dai Cavi di Interconnessione che trasmettono i segnali ai sistemi di allarme e dai comandi di intervento dell'impianto di spegnimento automatico (sprinklers).

Nella Sala Controllo è posizionato un pannello sinottico con allarmi sonori e ottici che si attivano ogni qualvolta si agisce manualmente su un pulsante locale a segnalare la presenza di un innesco di incendio o quando un rilevatore automatico interviene a segnalare la presenza di fumo o di calore nell'ambiente in cui esso ritrova. Il pannello di controllo, attivandosi, segnala anche la zona in cui l'anomalia si verifica, e quindi il personale operativo, appositamente addestrato, può immediatamente prendere i provvedimenti del caso, recandosi anche immediatamente sul posto, e mettere in essere caso per caso gli accorgimenti necessari per la soluzione del problema. Il sistema sarà implementato con i nuovi sensori previsti nella presente proposta progettuale.

In particolare, le seguenti aree dell'impianto sono dotate di rilevatori di incendio:

- Cabina Elettrica Nuova Linea;

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 78/94	

- Sala Controllo esistente (solo allarme);
- Zona Fosse RU esistente (allarme e azionamento automatico sprinklers ad acqua);
- Pulsanti manuali, distribuiti funzionalmente in tutte le aree interne ed esterne (solo allarme);
- Zone bruciatori ausiliari (solo allarme).

La centralina esistente presente in Sala Controllo, sarà implementata con tutti i segnali dei nuovi rilevatori e sistemi di allarme previsti in progetto. In caso venga attivato manualmente un pulsante di allarme incendio o che un rilevatore automatico intervenga, il sinottico esistente ed implementato predisposto in Sala Controllo, si attiva automaticamente la segnalazione di Emergenza Incendio, indicando pure la Zona da cui tale anomalia proviene.

Il controllo di routine sullo stato di funzionalità dei sistemi di rilevazione viene eseguito con cadenza mensile a cura dell'operatore elettrostrumentale incaricato, coadiuvato dall'Addetto Operatore di Sicurezza e/o dalle risorse che di volta in volta risulteranno necessarie per il buon esito della verifica; le verifiche annuali, tendenti a mantenere sotto controllo l'affidabilità complessiva del sistema di rilevazione e spegnimento, sono effettuate tramite ditte specialistiche esterne, facendo ricorso ad un focolare tipo, fatto con blocchi normalizzati di poliuretano o con sistema equivalente consigliato dalla stessa ditta specializzata.

La frequenza e la tipologia dei controlli interni da effettuare sono riportate nella procedura antincendio di stabilimento, disponibile presso gli uffici della Committente.

La norma di riferimento applicata per il sistema di rilevazione ed allarme incendio e fumo, è la UNI 9795.

Per il dimensionamento del nuovo impianto di rilevazione ed allarme incendio del comparto avanfossa si rimanda all'Allegato 3.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 79/94	

## **9. DETERMINAZIONE DI PRESTAZIONE E CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE (D.M. 09 MARZO 2007 E D.M. 16 FEBBRAIO 2007)**

### **9.1 PREMESSA**

Scopo della presente relazione è quello di determinare la resistenza al fuoco della struttura in funzione del carico incendio, ai sensi del D.M. 09/03/2007.

Per i compartimenti è presentato il calcolo del carico incendio tenendo conto dei materiali combustibili, con relativa quantità di stoccaggio, presenti o previsti al loro interno

La verifica alla resistenza è quindi ottenuta confrontando i valori progettuali o di realizzazione degli elementi costitutivi di ciascuna compartimentazione con quelli previsti dalla normativa vigente, tenendo conto della Classe R.E.I. richiesta in base al carico incendio ottenuto.

## 9.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Decreto del Ministero dell'Interno del 09 marzo 2007, recante i criteri per determinare le prestazioni di resistenza al fuoco che devono possedere le costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco, ad esclusione delle attività per le quali le prestazioni di resistenza al fuoco sono espressamente stabilite da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi.
- Decreto del Ministero dell'Interno del 16 febbraio 2007, recante classificazione di resistenza al fuoco di prodotti e delle opere da costruzione per i casi in cui è prescritta tale classificazione al fine di conformare le stesse opere e le loro parti al requisito essenziale «Sicurezza in caso di incendio» della direttiva 89/106/CE.
- Lettera Circolare Prot. n. 1968 del 15/02/2008 - Pareti di muratura portanti resistenti al fuoco.

## 9.3 CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ) è determinato secondo la seguente relazione:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f \quad [\text{MJ/m}^2] \quad (1)$$

dove:

$\delta_{q1}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti in Tabella 1;

Superficie in pianta lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$	Superficie in pianta lorda del compartimento (m <sup>2</sup> )	$\delta_{q1}$
A < 500	1,00	2500 ≤ A < 5000	1,60
500 ≤ A < 1000	1,20	5000 ≤ A < 10000	1,80
1000 ≤ A < 2500	1,40	A ≥ 10000	2,00

Tabella 1

$\delta_{q2}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento ed i cui valori sono definiti in Tabella 2;

Classi di rischio	Descrizione	$\delta_{q2}$
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

Tabella 2

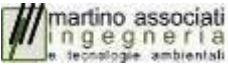

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$  è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i cui valori sono definiti in Tabella 3;

$\delta_{ni}$ , Funzione delle misure di protezione									
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore		Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme incendio		Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio <sup>1</sup>		Rete idrica antincendio	
ad acqua	altro					interna	interna e esterna	Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
$\delta_{n1}$	$\delta_{n2}$	$\delta_{n3}$	$\delta_{n4}$	$\delta_{n5}$	$\delta_{n6}$	$\delta_{n7}$	$\delta_{n8}$	$\delta_{n9}$	
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90	0,90

Tabella 3

$q_f$  è il valore nominale del carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula:

<sup>1</sup> Gli addetti devono aver conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della legge 28 novembre 1996, n. 609, a seguito del corso di formazione di tipo C di cui all'allegato IX del decreto ministeriale 10 marzo 1998.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 81/94	

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [\text{MJ/m}^2] \quad (2)$$

dove:

$g_i$  massa dell'*i*-esimo materiale combustibile [kg];

$H_i$  potere calorifico inferiore dell'*i*-esimo materiale combustibile [MJ/kg],

i valori di  $H_i$  dei materiali combustibili possono essere determinati per via sperimentale in accordo con UNI EN ISO 1716:2002 ovvero essere mutuati dalla letteratura tecnica;

$m_i$  fattore di partecipazione alla combustione dell'*i*-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili;

$\psi_i$  fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'*i*-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi;

$A$  superficie in pianta lorda del compartimento [m<sup>2</sup>].

Qualora, in alternativa alla formula suddetta, si pervenga alla determinazione di  $q_f$  attraverso una valutazione statistica del carico di incendio per la specifica attività, si deve far riferimento a valori con probabilità di superamento inferiore al 20%.

Lo spazio di riferimento generalmente coincide con il compartimento antincendio considerato e il carico di incendio specifico è quindi riferito alla superficie in pianta lorda del compartimento stesso, nell'ipotesi di una distribuzione sufficientemente uniforme del carico di incendio. In caso contrario il valore nominale  $q_f$  del carico d'incendio specifico è calcolato anche con riferimento all'effettiva distribuzione dello stesso.

#### 9.4 RICHIESTE DI PRESTAZIONE

1. Le prestazioni da richiedere ad una costruzione, in funzione degli obiettivi di sicurezza, sono individuate nei seguenti livelli:
  - a. Livello I: Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze della perdita dei requisiti stessi siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile.
  - b. Livello II: Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
  - c. Livello III: Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza.
  - d. Livello IV: Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
  - e. Livello V: Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.
2. I livelli di prestazione comportano l'adozione di differenti classi di resistenza al fuoco secondo quanto stabilito ai punti successivi.
3. Le classi di resistenza al fuoco sono le seguenti: 15; 20; 30; 45; 60; 90; 120; 180; 240; 360. Esse sono di volta in volta precedute dai simboli indicanti i requisiti che devono essere garantiti, per l'intervallo di tempo descritto, dagli elementi costruttivi portanti e/o separanti che compongono la costruzione. Tali requisiti, individuati sulla base di una valutazione del rischio d'incendio, sono rappresentati con i simboli elencati nelle decisioni della Commissione dell'Unione Europea 2000/367/CE del 3 maggio 2000 e 2003/629/CE del 27 agosto 2003.

##### 9.4.1 Livello I di prestazione

Il livello I di prestazione non è ammesso per le costruzioni che ricadono nel campo di applicazione del decreto.

##### 9.4.2 Livello II di prestazione

1. Il livello II di prestazione può ritenersi adeguato per costruzioni fino a due piani fuori terra ed un piano interrato, isolate - eventualmente adiacenti ad altre purché strutturalmente e funzionalmente separate - destinate ad un'unica attività non aperta al pubblico e ai relativi impianti tecnologici di servizio e depositi, ove si verificano tutte le seguenti ulteriori condizioni:
  - a. le dimensioni della costruzione siano tali da garantire l'esodo in sicurezza degli occupanti;
  - b. gli eventuali crolli totali o parziali della costruzione non arrechino danni ad altre costruzioni;
  - c. gli eventuali crolli totali o parziali della costruzione non compromettano l'efficacia degli elementi di compartimentazione e di impianti di protezione attiva che proteggono altre costruzioni;
  - d. il massimo affollamento complessivo della costruzione non superi 100 persone e la densità di affollamento media non sia superiore a 0,2 pers/m<sup>2</sup>;

- e. la costruzione non sia adibita ad attività che prevedono posti letto;
  - f. la costruzione non sia adibita ad attività specificamente destinate a malati, anziani, bambini o a persone con ridotte o impedito capacità motorie, sensoriali o cognitive.
2. Le classi di resistenza al fuoco necessarie per garantire il livello II di prestazione sono le seguenti, indipendentemente dal valore assunto dal carico di incendio specifico di progetto:
    - 30** per costruzioni ad un piano fuori terra, senza interrati
    - 60** per costruzioni fino a due piani fuori terra e un piano interrato
  3. Sono consentite classi inferiori a quelle precedentemente indicate se compatibili con il livello III di prestazione.

#### 9.4.3 Livello III di prestazione

1. Il livello III di prestazione può ritenersi adeguato per tutte le costruzioni rientranti nel campo di applicazione del decreto fatte salve quelle per le quali sono richiesti i livelli IV o V.
2. Le classi di resistenza al fuoco necessarie per garantire il livello III sono indicate nella tabella 4, in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ) definito con la (1).

<b>Carichi d'incendio specifici di progetto (<math>q_{f,d}</math>)</b>	<b>Classe</b>
Non superiore a <b>100 MJ/m<sup>2</sup></b>	0
Non superiore a <b>200 MJ/m<sup>2</sup></b>	15
Non superiore a <b>300 MJ/m<sup>2</sup></b>	20
Non superiore a <b>450 MJ/m<sup>2</sup></b>	30
Non superiore a <b>600 MJ/m<sup>2</sup></b>	45
Non superiore a <b>900 MJ/m<sup>2</sup></b>	60
Non superiore a <b>1200 MJ/m<sup>2</sup></b>	90
Non superiore a <b>1800 MJ/m<sup>2</sup></b>	120
Non superiore a <b>2400 MJ/m<sup>2</sup></b>	180
Superiore a <b>2400 MJ/m<sup>2</sup></b>	240

#### 9.4.4 Livelli IV e V di prestazione

1. I livelli IV o V possono essere oggetto di specifiche richieste del committente o essere previsti dai capitolati tecnici di progetto. I livelli IV o V di prestazione possono altresì essere richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.
2. Per i livelli IV e V resta valido quanto indicato nel decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 14 settembre 2005 e successive modifiche ed integrazioni.

## 9.5 COMPARTIMENTI

Di seguito è riportato l'elenco dei compartimenti oggetto della relazione con relativa superficie (Area), livello di prestazione richiesto (L) e classe di resistenza determinata.

<b>Compartimento</b>	<b>Area [m<sup>2</sup>]</b>	<b>L</b>	<b>Classe</b>
Edificio ROT	78	Liv. III	20
Locale avanfossa	1056	Liv. III	30
Locale turbina	180	Liv. III	30
Locale prolungamento fossa/carroponte	1200	Liv. III	60
Locale acqua demi e aria compressa	220	Liv. III	0

Si riportano successivamente il calcolo e le verifiche in dettaglio di ciascun compartimento individuato.

## 9.6 COMPARTIMENTO: EDIFICIO ROT

L'impianto è autorizzato a trattare 300 t/a di rifiuti ospedalieri. Gli stessi vengono conferiti in scatole aventi peso approssimativo di 5 kg. Ogni conferimento si compone di circa 500 scatole equivalenti a circa 2500 kg di materiale. Questo valore è anche il massimo stoccaggio di rifiuti ospedalieri che si avrà all'interno del locale.

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	m	$\Psi$	Qnt	H	Calore totale [MJ]
RIFIUTI OSPEDALIERI	1.00	1.00	2500 kg	12.00 MJ/kg	30000.00

Il compartimento ha una superficie di 78 m<sup>2</sup>.

Il calore complessivamente sviluppabile è pari a 30000 MJ.

Il carico incendio specifico  $q_f$  determinato usando la (2) risulta pari a:

$$q_f = 384.62 \text{ MJ/m}^2$$

Il fattore  $\delta_{q1}$  è pari a 1.

Il fattore  $\delta_{q2}$  è pari a 1.2.

### 9.6.1 Misure di protezione

Le misure di protezione adottate sono:

- Sistemi automatici di estinzione: Non presente [1.00]
- Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore: Assente [1.00]
- Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme antincendio: Presente [0.85]
- Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio: Assente [1.00]
- Rete idrica antincendio: Interna e esterna [0.80]
- Percorsi protetti di accesso: Presente [0.90]
- Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.: Si [0.90]

Pertanto il fattore  $\delta_n$  è pari a **0.55**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 254.22 \text{ MJ/m}^2.$$

Essendo il livello di prestazione richiesto pari a Liv. III, la classe dell'ambiente risulta essere:

**CLASSE = 20.**

### 9.6.2 Verifica

#### 9.6.2.1 Elemento orizzontale: COPERTURA

Descrizione:

Parametro	Valore
Tipologia elementi	Solai misti di lamiera di acciaio con riempimenti di calcestruzzo
Spessore totale Solaio (H)	200 mm
Tipo armatura	Lenta
Distanza dall'asse delle armature (a)	10 mm
Presenza intonaco	Si, intonaco normale
Tipo Intonaco	Normale
Spessore intonaco	10 mm
Spessore strato materiale isolante (h)	50 mm
Spessore strato c.a. (d)	40 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **60** e il requisito R per la classe **60**. Si è tenuto conto in (H) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 10 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevedrà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

#### 9.6.2.2 Elemento portante: strutture reticolari in acciaio

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante dovrà avere un R pari a **60** così come previsto dalla normativa vigente.

Ciò sarà garantito utilizzando una **verniciatura intumescente** in grado di garantire il requisito R60. Requisito attestato dalla certificazione rilasciata dal realizzatore.

Lo spessore di detta verniciatura è variabile in funzione della tipologia della stessa. In una prima stima essa è stata valutata in 10mm di spessore.

#### 9.6.2.3 Elemento compartimentazione: Pareti perimetrali

Il locale sarà perimetralmente chiuso con due tipologie specifiche di tamponature: pannelli in polycarbonato e pannelli tipo sandwich.

Nota: si precisa che gli elementi di tamponatura perimetrale non sono elementi di suddivisione tra compartimenti contigui essendo essi elementi di separazione dell'unico compartimento principale con l'ambiente esterno. A tale proposito, detti elementi, non dovranno necessariamente avere dei requisiti specifici di reazione al fuoco.

Per completezza si riportano le caratteristiche principali di detti elementi.

#### Pannelli in polycarbonato

Pannelli modulari di polycarbonato alveolare coestruso (con protezione esterna ai raggi U.V.), spessore 40mm su tutta la sezione. Coefficiente di trasmissione termica  $K= 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ottenuto con camere d'aria all'interno del pannello (minimo due).

Le lastre in polycarbonato alveolare coestruso sono componenti altamente impiegati in edilizia, con una struttura alveolare multiparete che non solo li rende leggeri, facili da utilizzare e da posare, ma anche molto resistenti ad urti e carichi. Le lastre assicurano inoltre un'elevata trasmittanza luminosa, oltre ad essere più sicure e più pratiche rispetto ad analoghe realizzazioni in vetro, le loro qualità isolanti determinano un sensibile abbattimento dei costi energetici. Garantiscono anche un'elevata resistenza agli effetti degradanti delle radiazioni solari. Queste peculiarità rendono le lastre in polycarbonato adatte ad un campo di applicazioni estremamente vasto: finestrate fissi e apribili, shed, tamponamenti, zone trasparenti in accoppiamento con pannelli sandwich, pareti divisorie.

La loro versatilità si presta perfettamente all'impiego in edilizia industriale, con l'inserimento in tutte le strutture che debbano assicurare leggerezza e luminosità.

#### Pannelli tipo sandwich rivestiti in lamiera metallica lamiera grecata con isolante termico e acustico

##### a) Supporti Metallici Esterni

- -Acciaio conforme alla norma EN10147 tipo Fe E 250 G
- -Alluminio lega 3103 H16
- -Acciaio Inox AISI 304

##### b) Supporti Metallici Interni

- - Acciaio zincato preverniciato

##### c) Isolante

Lo strato isolante verrà realizzato in schiuma di poliuretano.

Riassumendo:

Tipo di parete	Classe di reazione al fuoco
Tamponamento verticale con pannelli modulari di polycarbonato alveolare coestruso	EuroClass Bs1 d0
Pannelli tipo sandwich rivestiti in lamiera metallica lamiera grecata con isolante termico e acustico	Reazione al fuoco: non combustibile

**Nel caso in cui il tamponamento dovesse fungere da elemento di separazione tra compartimenti, in base a quanto detto nel presente paragrafo le strutture impiegate per la realizzazione del compartimento avranno requisiti EI 20. Requisito attestato dalla certificazione rilasciata dal costruttore.**

### 9.7 COMPARTIMENTO: LOCALE AVANFOSSA

All'interno del locale non è previsto l'accesso contemporaneo a più mezzi per il conferimento del CSS. Considerato che il massimo carico per solo bilico è di circa 25000 kg si è determinato il carico di incendio tenendo conto del CSS presente sul mezzo.

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	m	$\Psi$	Qnt	H	Calore totale [MJ]
CSS	1.00	1.00	25000 kg	13.00 MJ/kg	325000.00

Il compartimento ha una superficie di 1056 m<sup>2</sup>.

Il calore complessivamente sviluppabile è pari a 325000 MJ.

Il carico incendio specifico  $q_f$  determinato usando la (2) risulta pari a:

$$q_f = 307.77 \text{ MJ/m}^2.$$

Il fattore  $\delta_{q1}$  è pari a 1.4.

Il fattore  $\delta_{q2}$  è pari a 1.2.

#### 9.7.1 Misure di protezione

Le misure di protezione adottate sono:

- Sistemi automatici di estinzione: Non presente [1.00]
- Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore: Assente [1.00]
- Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme antincendio: Presente [0.85]
- Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio: Assente [1.00]
- Rete idrica antincendio: Interna [0.90]
- Percorsi protetti di accesso: Presente [0.90]
- Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.: Sì [0.90]

Pertanto il fattore  $\delta_n$  è pari a **0.62**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ), applicando la (1), risulta:

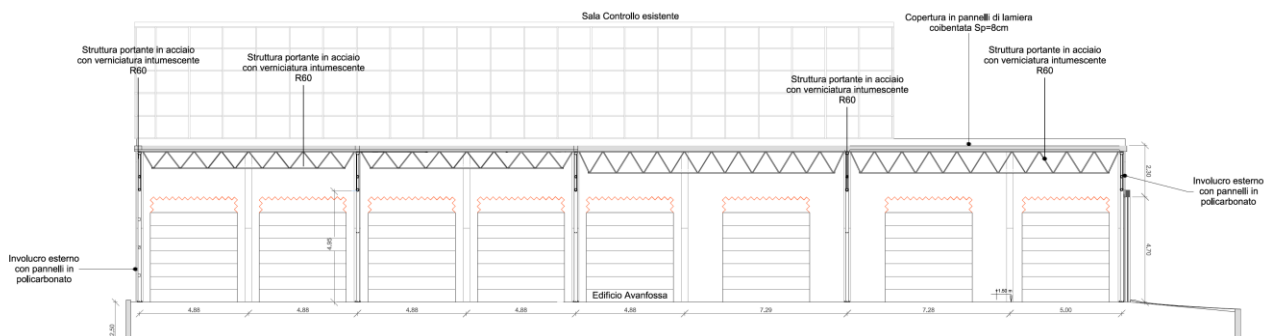
$$q_{f,d} = 320.39 \text{ MJ/m}^2.$$

Essendo il livello di prestazione richiesto pari a Liv. III, la classe dell'ambiente risulta essere:

**CLASSE = 30**

#### 9.7.2 Verifica

##### 9.7.2.1 Elemento portante: strutture reticolari in acciaio



In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante dovrà avere un R pari a **60** così come previsto dalla normativa vigente.

Ciò sarà garantito utilizzando una **verniciatura intumescente** in grado di garantire il requisito R60. Requisito attestato dalla certificazione rilasciata dal realizzatore.

Lo spessore di detta verniciatura è variabile in funzione della tipologia della stessa. In una prima stima essa è stata valutata in 10mm di spessore.

#### 9.7.2.2 Elemento compartimentazione: Pareti perimetrali e copertura

Il locale sarà perimetralmente e superiormente chiuso con due tipologie specifiche di tamponature: pannelli in polycarbonato e pannelli tipo sandwiches.

Nota: si precisa che gli elementi di tamponatura perimetrale non sono elementi di suddivisione tra compartimenti contigui essendo essi elementi di separazione dell'unico compartimento principale con l'ambiente esterno. A tale proposito, detti elementi, non dovranno necessariamente avere dei requisiti specifici di reazione al fuoco.

Per completezza si riportano le caratteristiche principali di detti elementi.

#### Pannelli in polycarbonato

Pannelli modulari di polycarbonato alveolare coestruso (con protezione esterna ai raggi U.V.), spessore 40mm su tutta la sezione. Coefficiente di trasmissione termica  $K= 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ottenuto con camere d'aria all'interno del pannello (minimo due).

Le lastre in polycarbonato alveolare coestruso sono componenti altamente impiegati in edilizia, con una struttura alveolare multiparete che non solo li rende leggeri, facili da utilizzare e da posare, ma anche molto resistenti ad urti e carichi. Le lastre assicurano inoltre un'elevata trasmittanza luminosa, oltre ad essere più sicure e più pratiche rispetto ad analoghe realizzazioni in vetro, le loro qualità isolanti determinano un sensibile abbattimento dei costi energetici. Garantiscono anche un'elevata resistenza agli effetti degradanti delle radiazioni solari. Queste peculiarità rendono le lastre in polycarbonato adatte ad un campo di applicazioni estremamente vasto: finestrate fissi e apribili, shed, tamponamenti, zone trasparenti in accoppiamento con pannelli sandwich, pareti divisorie.

La loro versatilità si presta perfettamente all'impiego in edilizia industriale, con l'inserimento in tutte le strutture che debbano assicurare leggerezza e luminosità.

#### Pannelli tipo sandwiches rivestiti in lamiera metallica lamiera grecata con isolante termico e acustico

##### a) Supporti Metallici Esterni

- -Acciaio conforme alla norma EN10147 tipo Fe E 250 G
- -Alluminio lega 3103 H16
- -Acciaio Inox AISI 304

##### b) Supporti Metallici Interni

- - Acciaio zincato preverniciato ad intumescenza

##### c) Isolante

Lo strato isolante verrà realizzato in schiuma di poliuretano.

Riassumendo:

Tipo di parete	Classe di reazione al fuoco
Tamponamento verticale con pannelli modulari di polycarbonato alveolare coestruso	EuroClass Bs1 d0
Pannelli tipo sandwiches rivestiti in lamiera metallica lamiera grecata con isolante termico e acustico	Reazione al fuoco: non combustibile

**Nel caso in cui il tamponamento dovesse fungere da elemento di separazione tra compartimenti, in base a quanto detto nel presente paragrafo le strutture impiegate per la realizzazione del compartimento avranno requisiti EI 20. Requisito attestato dalla certificazione rilasciata dal costruttore.**

## 9.8 COMPARTIMENTO: LOCALE TURBINA

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	m	$\Psi$	Qnt	H	Calore totale [MJ]
olio centralina oleodinamica turbina	1.00	1.00	3780 kg	32.00 MJ/kg	120960.00

Il compartimento ha una superficie di 180 m<sup>2</sup>.

Il calore complessivamente sviluppabile è pari a 120960 MJ.

Il carico incendio specifico  $q_f$  determinato usando la (2) risulta pari a:

$$q_f = 672 \text{ MJ/m}^2.$$

Il fattore  $\delta_{q1}$  è pari a 1.

Il fattore  $\delta_{q2}$  è pari a 1.2.

### 9.8.1 Misure di protezione

Le misure di protezione adottate sono:

- Sistemi automatici di estinzione: Non presente [1.00]
- Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore: Assente [1.00]
- Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme antincendio: Presente [0.85]
- Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio: Assente [1.00]
- Rete idrica antincendio: Interna e esterna [0.80]
- Percorsi protetti di accesso: Presente [0.90]
- Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.: Si [0.90]

Pertanto il fattore  $\delta_n$  è pari a **0.55**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 411.26 \text{ MJ/m}^2.$$

Essendo il livello di prestazione richiesto pari a Liv. III, la classe dell'ambiente risulta essere:

**CLASSE = 30.**

### 9.8.2 Verifica

#### 9.8.2.1 Elemento compartimentazione: Pareti di compartimentazione con il locale sala quadri

Parametro	Valore
Tipo parete	Murature in blocchi di laterizio
Percentuale foratura blocco	< 55%
Presenza intonaco	Presente su entrambi i lati
Tipo intonaco	Normale
Spessore parete	100 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **30**. L'altezza della parete fra i due solai o la distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai sarà non superiore a 4 m. Lo spessore dell'elemento è da considerarsi ad esclusione dell'intonaco. Per questa tipologia l'intonaco sarà di almeno 10 mm su ciascun lato della struttura.

#### 9.8.2.2 Elemento compartimentazione: Parete perimetrale con esterno

Il locale sarà perimetralmente chiuso con due tipologie specifiche di tamponature: pannelli in policarbonato e pannelli tipo sandwich.

Nota: si precisa che gli elementi di tamponatura perimetrale non sono elementi di suddivisione tra compartimenti contigui essendo essi elementi di separazione dell'unico compartimento principale con l'ambiente esterno. A tale proposito, detti elementi, non dovranno necessariamente avere dei requisiti specifici di reazione al fuoco.

Per completezza si riportano le caratteristiche principali di detti elementi.

### Pannelli in policarbonato

Pannelli modulari di policarbonato alveolare coestruso (con protezione esterna ai raggi U.V.), spessore 40mm su tutta la sezione. Coefficiente di trasmissione termica  $K= 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ottenuto con camere d'aria all'interno del pannello (minimo due).

Le lastre in policarbonato alveolare coestruso sono componenti altamente impiegati in edilizia, con una struttura alveolare multiparete che non solo li rende leggeri, facili da utilizzare e da posare, ma anche molto resistenti ad urti e carichi. Le lastre assicurano inoltre un'elevata trasmittanza luminosa, oltre ad essere più sicure e più pratiche rispetto ad analoghe realizzazioni in vetro, le loro qualità isolanti determinano un sensibile abbattimento dei costi energetici. Garantiscono anche un'elevata resistenza agli effetti degradanti delle radiazioni solari. Queste peculiarità rendono le lastre in policarbonato adatte ad un campo di applicazioni estremamente vasto: finestrate fissi e apribili, shed, tamponamenti, zone trasparenti in accoppiamento con pannelli sandwich, pareti divisorie.

La loro versatilità si presta perfettamente all'impiego in edilizia industriale, con l'inserimento in tutte le strutture che debbano assicurare leggerezza e luminosità.

### Pannelli tipo sandwich rivestiti in lamiera metallica lamiera grecata con isolante termico e acustico

#### a) Supporti Metallici Esterni

- -Acciaio conforme alla norma EN10147 tipo Fe E 250 G
- -Alluminio lega 3103 H16
- -Acciaio Inox AISI 304

#### b) Supporti Metallici Interni

- - Acciaio zincato preverniciato

#### c) Isolante

Lo strato isolante verrà realizzato in schiuma di poliuretano.

Riassumendo:

Tipo di parete	Classe di reazione al fuoco
Tamponamento verticale con pannelli modulari di policarbonato alveolare coestruso	EuroClass Bs1 d0
Pannelli tipo sandwich rivestiti in lamiera metallica lamiera grecata con isolante termico e acustico	Reazione al fuoco: non combustibile

**Nel caso in cui il tamponamento dovesse fungere da elemento di separazione tra compartimenti, in base a quanto detto nel presente paragrafo le strutture impiegate per la realizzazione del compartimento avranno requisiti EI 60. Requisito attestato dalla certificazione rilasciata dal costruttore.**

#### 9.8.2.3 Elemento portante: pilastri in cemento armato

Parametro	Valore
Tipo struttura	Pilastro in cemento armato
Tipo sezione	Rettangolare
Lato piccolo (B)	500 mm
Distanza dall'asse (a)	50 mm
Esposizione al fuoco	Su più lati
Tipo armatura	Lenta
Intonaco	Normale
Spessore intonaco	10 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **120**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. Si è tenuto conto in (a) della presenza di intonaco normale considerando lo spessore dell'intonaco come 10 mm di calcestruzzo. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento. Il pilastro, posizionato in un piano intermedio, avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) di 0.00 m.

L'area complessiva di armatura ( $A_s$ ) sarà minore o uguale a 0,04 volte l'area efficace della sezione trasversale del pilastro ( $A_c$ ).

#### 9.8.2.4 Elemento orizzontale: COPERTURA

Descrizione:

Parametro	Valore
Tipologia elementi	Solai misti di lamiera di acciaio con riempimenti di calcestruzzo
Spessore totale Solaio (H)	200 mm
Tipo armatura	Lenta
Distanza dall'asse delle armature (a)	20 mm
Presenza intonaco	Nessun intonaco
Tipo Intonaco	Non presente
Spessore strato materiale isolante (h)	60 mm
Spessore strato c.a. (d)	40 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **60** e il requisito R per la classe **60**.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO</b>	Rev.1	
	<b>RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO</b>	PAG. 91/94	

### 9.9 COMPARTIMENTO: LOCALE ACQUA DEMI E ARIA COMPRESSA

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	m	$\psi$	Qnt	H	Calore totale [MJ]
olio di lubrificazione	1.00	1.00	150 kg	32.00 MJ/kg	4800.00

Il compartimento ha una superficie di 220 m<sup>2</sup>.

Il calore complessivamente sviluppabile è pari a 4800 MJ.

Il carico incendio specifico  $q_f$  determinato usando la (2) risulta pari a:

$$q_f = 21.82 \text{ MJ/m}^2.$$

Il fattore  $\delta_{q1}$  è pari a 1.

Il fattore  $\delta_{q2}$  è pari a 1.2.

#### 9.9.1 *Misure di protezione*

Le misure di protezione adottate sono:

- Sistemi automatici di estinzione: Non presente [1.00]
- Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore: Assente [1.00]
- Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme antincendio: assente [1.00]
- Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio: assente [1.00]
- Rete idrica antincendio: assente [1.00]
- Percorsi protetti di accesso: Presente [0.90]
- Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.: Sì [0.90]

Pertanto il fattore  $\delta_n$  è pari a **0.81**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 21.21 \text{ MJ/m}^2.$$

Essendo il livello di prestazione richiesto pari a Liv. III, la classe dell'ambiente risulta essere:

**CLASSE = 0.**

### 9.10 COMPARTIMENTO: LOCALE PROLUNGAMENTO FOSSA/CARROPONTE

La realizzazione del corpo di collegamento tra la fossa esistente descritta in precedenza e la tramoggia di caricamento della nuova linea di termovalorizzazione, determina un'apertura sulla parete REI120 esistente al fine di permettere il passaggio del carroponente di alimentazione. Questa apertura determina l'ampliamento della zona di carico d'incendio del comparto fossa, unificandolo con quello del nuovo corpo di collegamento.

Per quanto riguarda la zona fossa, rimangono valide le considerazioni e le protezioni elencate al punto precedente. Nel presente capitolo verranno illustrate le valutazioni derivanti da la sopra dichiarata apertura nella nuova zona di collegamento.

Il locale in oggetto ha la funzione di permettere il prolungamento delle vie di corsa del carroponente esistente, dall'attuale comparto fossa di stoccaggio rifiuti fino alla bocca di alimentazione della nuova linea di termovalorizzazione. La realizzazione di una struttura chiusa è stata dettata dalla necessità di confinare l'eventuale dispersione del rifiuto durante le fasi di movimentazione dalla fossa alla tramoggia di carico.

La fossa rifiuti è in grado di resistere ad una CLASSE D'INCENDIO R 120 ed è compartimentata in CLASSE REI 120 per confinare un eventuale incendio contro la propagazione in altre zone non aventi di per sé carico di incendio e quindi neanche rischio di incendio.

L'eliminazione della parete divisoria per permettere il passaggio del carroponente, amplia la superficie da considerare nella determinazione del carico d'incendio specifico dell'area in questione.

Pur mantenendo, per la parte fossa esistente, tutte le caratteristiche di resistenza e tutti i presidi nonché le vie di fuga già presenti, per quanto riguarda la zona in ampliamento è stato rideterminato il carico d'incendio alla luce dell'ampliamento.

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	m	$\Psi$	Qnt	H	Calore totale [MJ]
RSU	1.00	1.00	113400 kg	8.16 MJ/kg	925344.00
SOTTOVALLO	1.00	1.00	52500 kg	4.10 MJ/kg	215250.00

Il compartimento ha una superficie di 1200 m<sup>2</sup>.  
 Il calore complessivamente sviluppabile è pari a 1140594 MJ.  
 Il carico incendio specifico  $q_f$  determinato usando la (2) risulta pari a:

$$q_f = 950.5 \text{ MJ/m}^2.$$

Il fattore  $\delta_{q1}$  è pari a 1.4.

Il fattore  $\delta_{q2}$  è pari a 1.2.

#### 9.10.1 Misure di protezione

Le misure di protezione adottate sono:

- Sistemi automatici di estinzione: Acqua [0.60]
- Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore: Assente [1.00]
- Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme antincendio: Presente [0.85]
- Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio: Assente [1.00]
- Rete idrica antincendio: Interna [0.90]
- Percorsi protetti di accesso: Presente [0.90]
- Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.: No [1.00]

Pertanto il fattore  $\delta_n$  è pari a 0.41.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 659.65 \text{ MJ/m}^2.$$

Essendo il livello di prestazione richiesto pari a Liv. III, la classe dell'ambiente risulta essere:

### CLASSE = 60.

#### 9.10.2 Verifica

##### 9.10.2.1 Elemento compartimentazione: Parete perimetrale con esterno

Il locale sarà perimetralmente chiuso con due tipologie specifiche di tamponature: pannelli in polycarbonato e pannelli tipo sandwiches.

Nota: si precisa che gli elementi di tamponatura perimetrale non sono elementi di suddivisione tra compartimenti contigui essendo essi elementi di separazione dell'unico compartimento principale con l'ambiente esterno. A tale proposito, detti elementi, non dovranno necessariamente avere dei requisiti specifici di reazione al fuoco.

Per completezza si riportano le caratteristiche principali di detti elementi.

##### Pannelli in polycarbonato

Pannelli modulari di polycarbonato alveolare coestruso (con protezione esterna ai raggi U.V.), spessore 40mm su tutta la sezione. Coefficiente di trasmissione termica  $K= 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ , ottenuto con camere d'aria all'interno del pannello (minimo due).

Le lastre in polycarbonato alveolare coestruso sono componenti altamente impiegati in edilizia, con una struttura alveolare multiparete che non solo li rende leggeri, facili da utilizzare e da posare, ma anche molto resistenti ad urti e carichi. Le lastre assicurano inoltre un'elevata trasmittanza luminosa, oltre ad essere più sicure e più pratiche rispetto ad analoghe realizzazioni in vetro, le loro qualità isolanti determinano un sensibile abbattimento dei costi energetici. Garantiscono anche un'elevata resistenza agli effetti degradanti delle radiazioni solari. Queste peculiarità rendono le lastre in polycarbonato adatte ad un campo di applicazioni estremamente vasto: finestre fisse e apribili, shed, tamponamenti, zone trasparenti in accoppiamento con pannelli sandwich, pareti divisorie.

La loro versatilità si presta perfettamente all'impiego in edilizia industriale, con l'inserimento in tutte le strutture che debbano assicurare leggerezza e luminosità.

##### Pannelli tipo sandwiches rivestiti in lamiera metallica lamiera grecata con isolante termico e acustico

- a) Supporti Metallici Esterni
  - -Acciaio conforme alla norma EN10147 tipo Fe E 250 G
  - -Alluminio lega 3103 H16
  - -Acciaio Inox AISI 304
- b) Supporti Metallici Interni
  - - Acciaio zincato preverniciato
- c) Isolante

Lo strato isolante verrà realizzato in schiuma di poliuretano.

Riassumendo:

Tipo di parete	Classe di reazione al fuoco
Tamponamento verticale con pannelli modulari di polycarbonato alveolare coestruso	EuroClass Bs1 d0
Pannelli tipo sandwiches rivestiti in lamiera metallica lamiera grecata con isolante termico e acustico	Reazione al fuoco: non combustibile

**Nel caso in cui il tamponamento dovesse fungere da elemento di separazione tra compartimenti, in base a quanto detto nel presente paragrafo le strutture impiegate per la realizzazione del compartimento avranno requisiti EI 60. Requisito attestato dalla certificazione rilasciata dal costruttore.**

##### 9.10.2.2 Elemento portante: pilastri in cemento armato

Parametro	Valore
Tipo struttura	Pilastro in cemento armato
Tipo sezione	Rettangolare

Lato piccolo (B)	700 mm
Distanza dall'asse (a)	60 mm
Esposizione al fuoco	Su più lati
Tipo armatura	Pretesa
Intonaco	Assente
Spessore intonaco	0 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **90**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. Nel calcolo si è aumentato il valore di (a) di 15 mm per tenere conto dell'armatura Pre-Tesa. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà una armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento.

L'area complessiva di armatura (As) sarà minore o uguale a 0,04 volte l'area efficace della sezione trasversale del pilastro (Ac)..

#### 9.10.2.3Elemento orizzontale: SOLAIO

Descrizione:

Parametro	Valore
Tipologia elementi	Solai misti di lamiera di acciaio con riempimenti di calcestruzzo
Spessore totale Solaio (H)	200 mm
Tipo armatura	Pretesa
Distanza dall'asse delle armature (a)	40 mm
Presenza intonaco	Nessun intonaco
Tipo Intonaco	Non presente
Spessore strato materiale isolante (h)	70 mm
Spessore strato c.a. (d)	130 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **60** e il requisito R per la classe **60**. Nel calcolo si è aumentato il valore di (a) di 15 mm per tenere conto dell'armatura pre-tesa.