Appendice A

Comune di Cairo Montenotte
Provincia di Savona

RELAZIONE TECNICA
CALCOLO DELLA CLASSE D'INCENDIO

AI SENSI DELLA CIRCOLARE n.91 DEL 14-09-1961
DEL MINISTERO DEGLI INTERNI
DIREZIONE GENERALE DEI SERVIZI ANTINCENDIO

Attività prevalente:	63 - Centrale termoelettrica a biomassa
Altre attività:	91 - Impianto per la produzione del calore alimentato a combustibile solido e gassoso. 88 – Deposito legname con quantitativo in deposito > 1000 ql 64 – Gruppo elettrogeno con potenza superiore a 25 KW
Località:	Loc. Ferrania - Cairo Montenotte - SAVONA
Descrizione:	Centrale termoelettrica - Deposito combustibile, prep. combustibile, sala turbina, sala quadri
Committente:	Ferrania Technologies S.p.A., Loc. Ferrania - Viale della Libertà. 57 - Cairo Montenotte SAVONA
Tecnico:	Brero Adriano, Via Gioberti, 13 - Carcare SAVONA

Relazione tecnica per la determinazione del carico d'incendio e della classe

1 - Generalità

Il carico d'incendio è stato calcolato secondo le definizioni ed indicazioni di cui alla Circolare del Ministero degli Interni n.91 del 14 settembre 1961.
Il carico d'incendio è per definizione il potenziale termico della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, ivi compresi i rivestimenti dei muri, delle pareti, dei pavimenti e dei soffitti. Esso è espresso convenzionalmente dalla quantità in chilogrammi di legna equivalente (potere calorifero superiore a 18.48 MJ/kg).

Il carico di incendio specifico è quello riferito all'unità di superficie (1 m²) orizzontale; esso si ottiene dividendo per 18.48 (Pcs del legno) il numero di MJ per unità di superficie orizzontale (1 m²) del locale che al massimo si possono sviluppare per effetto della combustione di tutti i materiali combustibili presenti, cioè con l'espressione:

$$q = \frac{\Sigma g_i \cdot H_i}{18.48 \cdot A}$$

dove:

q è il carico d'incendio [kg legno/m²]

g_i è il peso [kg] del generico fra gli n, combustibili che si prevede siano presenti nel locale nelle condizioni più gravose di carico di incendio

H_i è il potere calorifero [MJ/kg] del generico combustibile fra gli n presenti

A è la superficie orizzontale [m²] del locale o del piano del fabbricato considerato

18.48 è il potere calorifero [MJ/kg] del legno.

Le condizioni più gravose del carico di incendio di un certo locale o piano sono quelle per le quali la sommatoria $g_i \cdot H_i$ è massima e vengono determinate esaminando le previste utilizzazioni dei locali e dei piani.
In base alle previsioni di progetto si sono stabilite le situazioni reali di tutti i materiali combustibili da utilizzare, arrivando quindi alla determinazione di una lista ove compaiono le quantità dei suddetti materiali in opera.

La classe d'incendio dell'edificio esprime il carico virtuale in kg/m² di legna standard ed è indicativa anche dei minuti primi di durata minima di resistenza al fuoco da richiedere alla struttura in esame.

La classe dell'edificio si determina in base alla formula:

$$C = K \cdot q$$

in cui:

C è il numero indicativo della classe

q è il carico d'incendio in legna standard

K è il coefficiente di riduzione (compreso ta 0,2 e 1) che tiene conto delle condizioni reali di incendio dell'edificio.

2 - Descrizione dei locali o delle zone

I locali (zone) presi in esame sono elencati nella seguente tabella:

Tab. A – Lista dei locali (zone)

Zona	Attività (*)	Att.Sec. (*)	Descrizione	Superficie [m²]
A	63	46	Deposito combustibile	864
B	63		Locale Turbina	85
C	63		Sala Quadri	85
D	63		Locale preparazione combustibile	648

(*) Si veda l'elenco dei depositi e industrie pericolose soggetti alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi di cui al DM 16-2-1982 e alle successive modifiche e integrazioni.

3 - Calcolo del carico d'incendio specifico

Considerando, in base alla dichiarazione del titolare dell'attività, per le zone definite dalla tabella A la presenza media di materiali definita dalle tabelle D (paragrafo 5), si ha per ogni zona un carico d'incendio specifico come dal seguente prospetto:

Tab. B – Carico d'incendio specifico

Zona	Superficie [m²]	Potenza Energetica calcolata [MJ]	C.d.I [kg/m²]
A	864	18086400	1132,76
B	85	105000	66,84
C	85	43350	27,60
D	648	616740	51,50

4 - Calcolo della classe d'incendio

In base alla Circolare n. 91 si è determinato, per ogni zona, un indice di valutazione globale e un coefficiente di riduzione del carico di incendio per tenere conto delle circostanze particolari in relazione alla sicurezza antincendio.

La tabella C riporta tali valori insieme alla classe d'incendio corrispondente. I fattori determinanti il coefficiente di riduzione sono riportati nelle tabelle 1 (paragrafo 6).

Tab. C – Calcolo della classe di incendio.

Zona	C.d.I. [kg/m²]	K (coefficiente di riduzione)	C.d.I. ridotto [kg/m²]	Classe
A	1132,76	0,55	618,03	180
B	66,84	0,55	36,90	45
C	27,60	0,53	14,53	15
D	51,50	0,51	26,45	30

5 - Elenco dei materiali presenti nei singoli locali o zone

Tab. D 1 – Materiali presenti nella zona A.

Materiale	Pcs [MJ]	Quantità	Totale [MJ]
VR613 Legno, cippato biomasse	1.1.1.1 10	1800000 kg	18086400,00

Tab. D 2 – Materiali presenti nella zona B.

Materiale	Pcs [MJ]	Quantità	Totale [MJ]
Olio minerale di lubrificazione	1.1.1.2 42	2500 kg	105000,00

Tab. D 3 – Materiali presenti nella zona C.

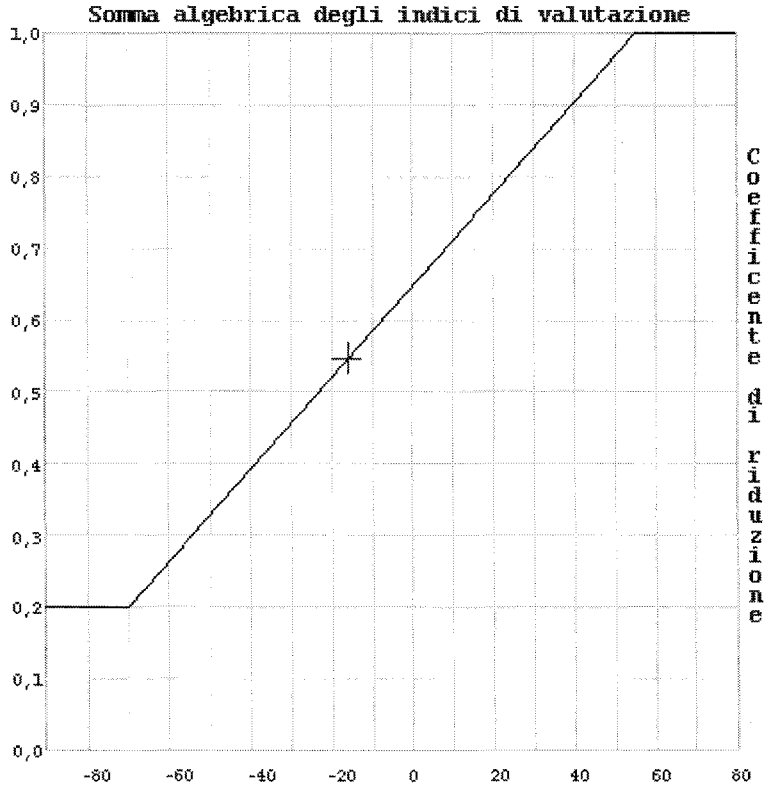
Materiale	Pcs [MJ]	Quantità	Totale [MJ]
Quadri elettrici	1.1.1.3 510	85 m²	43350,00

Tab. D 4 – Materiali presenti nella zona D.

Materiale	Pcs [MJ]	Quantità	Totale [MJ]
Legno, cippato biomasse	1.1.1.4 10	60000 kg	602880,00
Gasolio su automezzi	1.1.1.5 42	300 kg	12600,00
Olio minerale su automezzi	1.1.1.6 42	30 kg	1260,00

6- Indici di valutazione e determinazione del coefficiente di riduzione:
Tab1 – Indici per zona A.

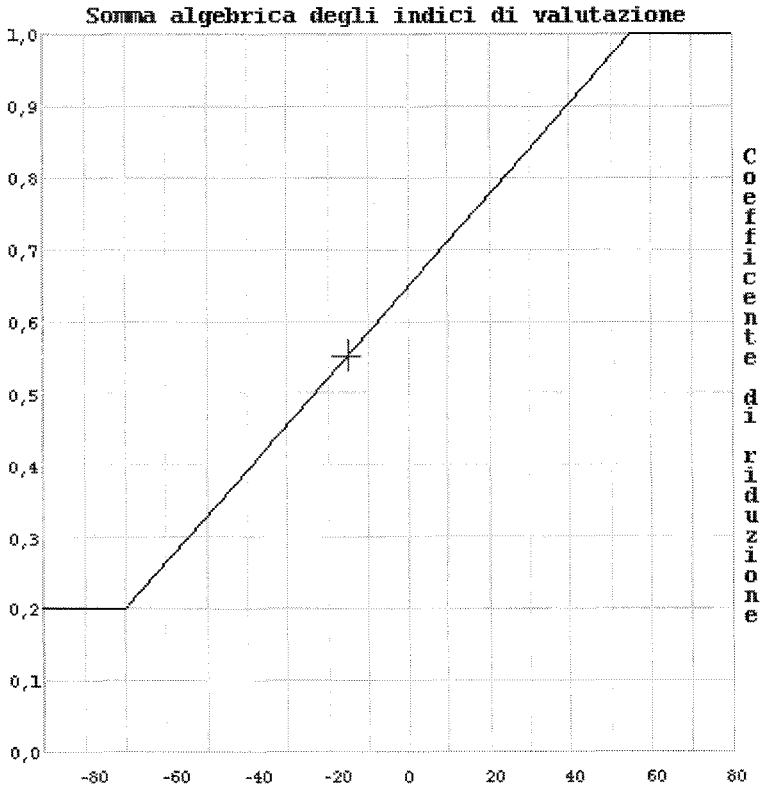
Fattori	I.V.
1.1 Altezza totale dell'edificio	2
1.2 Altezza dei piani di un edificio multipiano	1
2.1 Superficie interna delimitata da muri tagliafuoco, pareti esterne, antincendio...	6
3.1 Materiali presenti nell'edificio	0
3.2 Destinazione dei locali	0
3.3 Uscite di soccorso	0
4.1 Distanza dagli edifici circostanti	0
5.1 Squadra interna soccorso	0
5.2 Impianto Sprinkler	-25
5.3 Avvisatore automatico in diretto collegamento con la caserma VV.F.	0
5.4 Guardiania permanente con telefono	-3
5.5 Impianto interno di idranti senza guardiania	0
5.6 Impianto esterno di idranti in prossimità dell'edificio	0
5.7 Estintori senza guardiania	0
5.8 Tempo richiesto per l'arrivo dei vigili del fuoco	0
5.9 Difficoltà di accesso interno	3
Indice totale di valutazione	**-16**



6- Indici di valutazione e determinazione del coefficiente di riduzione:

Tab1 - Indici per zona B.

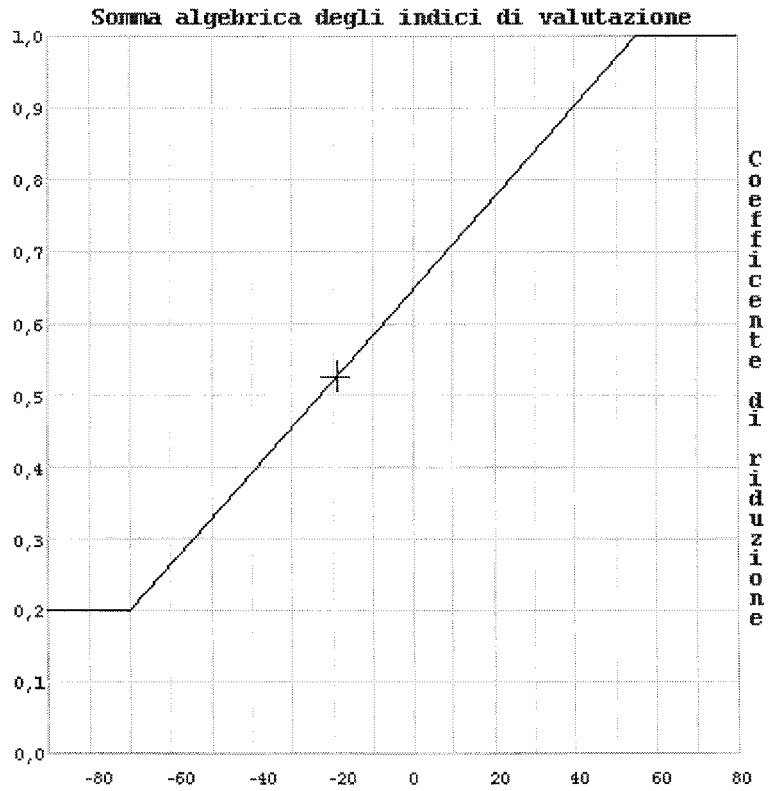
Fattori	I.V.
1.1 Altezza totale dell'edificio	2
1.2 Altezza dei piani di un edificio multipiano	1
2.1 Superficie interna delimitata da muri tagliafuoco, pareti esterne, antincendio...	2
3.1 Materiali presenti nell'edificio	5
3.2 Destinazione dei locali	0
3.3 Uscite di soccorso	0
4.1 Distanza dagli edifici circostanti	3
5.1 Squadra interna soccorso	-25
5.2 Impianto Sprinkler	0
5.3 Avvisatore automatico in diretto collegamento con la caserma VV.F.	0
5.4 Guardiania permanente con telefono	0
5.5 Impianto interno di idranti senza guardiania	-2
5.6 Impianto esterno di idranti in prossimità dell'edificio	-1
5.7 Estintori senza guardiania	0
5.8 Tempo richiesto per l'arrivo dei vigili del fuoco	0
5.9 Difficoltà di accesso interno	0
Indice totale di valutazione	**-15**



6- Indici di valutazione e determinazione del coefficiente di riduzione:

Tab1 – Indici per zona C.

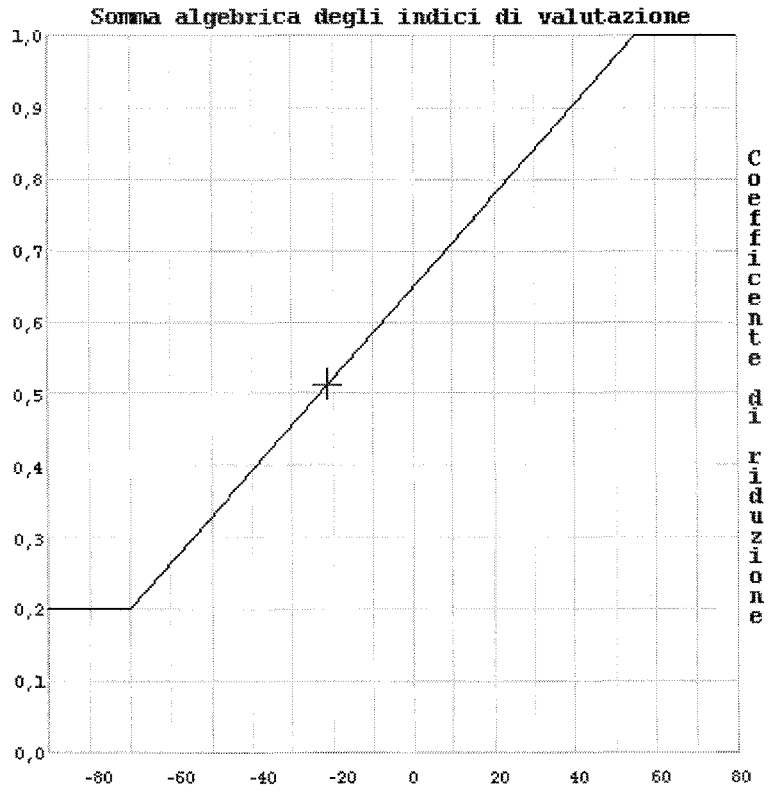
Fattori	I.V.
1.1 Altezza totale dell'edificio	0
1.2 Altezza dei piani di un edificio multipiano	2
2.1 Superficie interna delimitata da muri tagliafuoco, pareti esterne, antincendio...	0
3.1 Materiali presenti nell'edificio	-5
3.2 Destinazione dei locali	0
3.3 Uscite di soccorso	0
4.1 Distanza dagli edifici circostanti	3
5.1 Squadra interna soccorso	-15
5.2 Impianto Sprinkler	0
5.3 Avvisatore automatico in diretto collegamento con la caserma VV.F.	-2
5.4 Guardiania permanente con telefono	0
5.5 Impianto interno di idranti senza guardiania	0
5.6 Impianto esterno di idranti in prossimità dell'edificio	-1
5.7 Estintori senza guardiania	-1
5.8 Tempo richiesto per l'arrivo dei vigili del fuoco	0
5.9 Difficoltà di accesso interno	0
Indice totale di valutazione	-19



6- Indici di valutazione e determinazione del coefficiente di riduzione:

Tab1 – Indici per zona D.

Fattori	I.V.
1.1 Altezza totale dell'edificio	2
1.2 Altezza dei piani di un edificio multipiano	1
2.1 Superficie interna delimitata da muri tagliafuoco, pareti esterne, antincendio...	4
3.1 Materiali presenti nell'edificio	0
3.2 Destinazione dei locali	0
3.3 Uscite di soccorso	0
4.1 Distanza dagli edifici circostanti	0
5.1 Squadra interna soccorso	-25
5.2 Impianto Sprinkler	0
5.3 Avvisatore automatico in diretto collegamento con la caserma VV.F.	0
5.4 Guardiania permanente con telefono	0
5.5 Impianto interno di idranti senza guardiania	-2
5.6 Impianto esterno di idranti in prossimità dell'edificio	0
5.7 Estintori senza guardiania	-1
5.8 Tempo richiesto per l'arrivo dei vigili del fuoco	0
5.9 Difficoltà di accesso interno	0
Indice totale di valutazione	**-21**



Appendice B

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO
"Metodo Ericson"

1.0 La valutazione del rischio di incendio per i vari compartimenti è stata condotta eseguendo una valutazione separata del rischio legato al **FABBRICATO** e del **rischio** legato al **CONTENUTO** del fabbricato stesso.

1.1 Determinazione del rischio per il FABBRICATO

Il rischio per il fabbricato è stato valutato con la:

$$RF = \frac{(C*Qm+Qi)*A*T}{Re+Ri}$$

Ove:

Qm = fattore relativo al carico di incendio del contenuto
Qi = coefficiente relativo al carico d'incendio dell'edificio
C = coefficiente relativo alla combustibilità dei materiali (funzione della classe di pericolo attribuita al materiale trattato)
A = fattore relativo alla superficie della zona da proteggere
Re = resistenza al fuoco del fabbricato
Ri = fattore che tiene conto di speciali misure di prevenzione.

1.2 "Qm" Carico d'incendio delle merci.

Kg Legno/mq	Mcal/mq	Qm
0 – 15	0 - 60	1.0
16 - 30	61 - 120	1.2
31 - 60	121 - 240	1.4
61- 120	241 - 480	1.6
121 - 240	481 - 960	2.0
241 - 480	961 - 1920	2.4
481 - 960	1921 - 3840	2.8
961 - 1920	3841 - 7680	3.4
1921 - 3840	7681 - 15300	3.9
>3840	> 15300	4.0

1.3 "Qi" Combustibilità dei Materiali Componenti l'edificio (in assenza di merci)

Kg legno/mq	Qi
0 - 20	0
21 - 45	0.2
46 - 70	0.4
71 - 100	0.6

1.4 "C" Combustibilità dei materiali

Classe di Rischio	C
Combustibilità Bassa = Leggero	1.0
Combustibilità Debole = Ordinario Debole	1.0
Combustibilità Normale = Ordinario Normale	1.0
Combustibilità Elevata = Ordinario Elevato	1.2
Combustibilità Speciale = Ordinario Speciale	1.4
Combustibilità Grave = Ordinario Grave	1.6

1.5 "A" Superficie della Zona da proteggere.

	A
Superficie del compartimento inferiore a 1500 mq Oppure distribuita su un massimo di 2 piani Oppure altezza del soffitto <= 8 m	1.0
Superficie del compartimento 1501 < S >3001 Oppure distribuita su un numero di piani fra 3 e 4 Oppure al primo livello interrato Oppure altezza del soffitto 8 < h<= 12 m	1.3
Superficie del compartimento 3001 > S<10001 Oppure distribuita su un numero di piani > 4 Oppure a quota inferiore al primo livello interrato Oppure altezza del soffitto h > 12 m	1.8

1.6 "T" Tempo di intervento dei Vigili del Fuoco

	Ritardo in minuti				
	10	15	20	25	30
Vigili del Fuoco Professionisti	1	1.1	1.25	1.40	1.50
Vigili del Fuoco Aziendali	1.1	1.2	1,35	1.50	1.60

1.7 "Re" Resistenza al fuoco del fabbricato

Classe di Resistenza	Re
15	1.00
30	1.00
60	1.20
90	1.35
120	1.50
180	1.75
240	2.00

1.8 "Ri" Misure particolari di Prevenzione Incendi

Valutazione Rischio	Ri	
Più grande del normale	1.0	Combustione prevedibile piuttosto rapida Elevato numero di possibili sorgenti di ignizione Inadeguata penetrabilità delle squadre antincendio Infiammabilità facilitata dalle condizioni di immagazzinamento
Normale	1.2	Combustione prevedibile normale Numero sorgenti di ignizione normale Infiammabilità ridotta dei materiali Combustibili contenuti in recipienti incombustibili
Più basso del normale	1.6	Immagazzinamento molto compatto Scarse probabilità di sviluppo rapido dell'incendio Condizioni estremamente favorevoli all'evacuazione del calore
Molto basso	2.0	Infiammabilità ridotta dei materiali Combustibili contenuti in recipienti in lamiera ben chiusi Assenza di sorgenti di agnizione Probabilità di combustione lenta

2.1. Determinazione del rischio per le PERSONE e per il CONTENUTO del fabbricato

$$RC = P * B * F$$

Ove:
P = fattore relativo al pericolo per le persone
B = fattore relativo al pericolo per le cose
F = fattore relativo al pericolo dovuto alla produzione di fumo

2.2 "P" Pericolo per le PERSONE

Intensità del Pericolo	P
Non esiste alcun pericolo per le persone(non ci sono abitualmente persone, poche persone per poco tempo, oppure ottima distribuzione delle uscite di sicurezza)	1
Esistono pericoli per le persone che però sono in condizioni di raggiungere autonomamente le uscite di sicurezza	2
Esistono pericoli per le persone che difficilmente possono abbandonare l'edificio autonomamente o per motivi di controllo e di sicurezza generale	3

2.3 "B" Pericolo per le COSE

Valore dei Beni	B
Il valore dei beni contenuti nell'edificio non è considerevole	1
Il valore dei beni contenuti nell'edificio è considerevole	2
La perdita dei beni è irreparabile in quanto si tratta di beni culturali o beni non sostituibili o necessari per l'esistenza dell'azienda	3

2.4 "F" Pericolo dovuto alla produzione di FUMO

Danni da Fumo	F
Nessun pericolo particolare di danno da fumo o corrosione Classe di reazione al fuoco del materiale uguale a 1	1
Compartimentazione o costruzione con scarse superfici di aerazione Almeno il 20% del materiale sviluppa, in caso di incendio, prodotti di combustione tossici Classe di reazione al fuoco dei materiali uguale a 2	2
Più del 20% del materiale sviluppa, in caso di incendio, prodotti di combustione tossici o corrosivi Classe di reazione al fuoco dei materiali maggiore di 2	3

3.1 Determinazione del RISCHIO DI INCENDIO

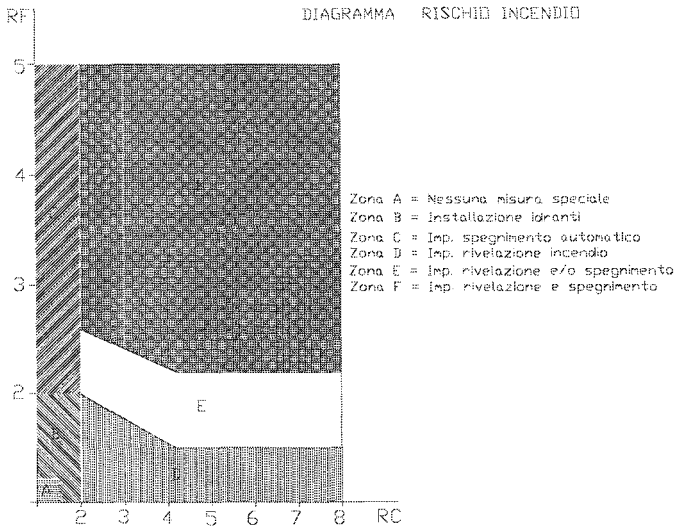
Rischi Parziali:

RC = 1.0	Rischio per il contenuto	QUASI NULLO (BASSO)
RC = 2.0	"	MEDIO
RC = 3.0	"	ALTO
RC >= 4	"	MOLTO ALTO
RF = 1-1,25	Rischio per il fabbricato	QUASI NULLO (BASSO)
RF = 1.25-2.0	"	MEDIO
RF = 2.0-3.0	"	MEDIO-ALTO
RF = 3.0-4.0	"	ALTO
RF >4.0	"	NON AMMISSIBILE

Ove:

Rischio di Incendio	Livello di Sicurezza
QUASI NULLO	OTTIMO
BASSO	BUONO
MEDIO	DISCRETO
ALTO	MEDIOCRE
ALTO	BASSO
TOTALE (NON AMMISSIBILE)	NON AMMISSIBILE

Il diagramma RF-RC evidenzia zone a diverso rischio e suggerisce per ciascuna di esse una possibile misura di protezione antincendio.



4.0 CENTRALE TERMOELET TRICA A BIOMASSA

4.1 Deposito combustibile

4.1.1 Dati

Superficie Totale:	864 mq	
Altezza max:	8,5 m	
Superficie singolo "comparto:	288 mq	
Quantitativo di materiale:	1800 t	
Calore specifico :	2400 Kal/Kg	
Carico d'incendio :	1132 Kg legno/mq	
Carico d'incendio ridotto:	734 Kg legno/mq	Classe 180

4.1.2 Fattori

Qm =	3,4	Carico d'incendio compreso tra 961 e 1920 Kg/mq
Qi =	0	Combustibili costituenti l'edificio = 0 - 20Kg/mq
C =	1,2	Combustibilità dei materiali ordinaria-elevata
A =	1,3	Superficie del compartimento tra 1501 e 3000
T =	1,25	Tempo di intervento dei VV.F. professionisti : 20 min
Re =	1,75	Resistenza al fuoco del fabbricato 180 min
Ri =	1	Combustibilità abbastanza elevata Inadeguata penetrabilità del locale
P =	1	Nessuna presenza di persone
B =	1	Valore dei beni contenuti non considerevole
F =	2	Possibilità che il fumo interessi l'area di preparazione

$$RF = \frac{(C * Qm + Qi) * A * T}{Re + Ri} = 2,41 \qquad \text{MEDIO – ALTO}$$

$$RC = P * B * F = 2 \qquad \text{MEDIO}$$

Diagramma: Confine tra le aree C,E

4.1.3 Misure di protezione suggerite: Rilevazione incendi più sistema fisso di estinzione

4.2 Locale Turbina

4.2.1 Dati

Superficie: 200 mq
Quantitativo olio: 2500 Kg
Carico di incendio: 28,41 Kg(mq
Carico d'incendio ridotto: 18,41 Kg/mq

4.2.2 Fattori

Qm = 1,2 Carico di incendio = 16-30 Kg/mq
Qi = 0 Combustibili costituenti l'edificio 0- 20 Kg/mq
C = 1,4 Combustibilità speciale
A = 1 Superficie del compartimento inferiore a 1500 mq
T = 1,25 Tempo di intervento dei VV.F professionisti 20 min
Re = 1,5 Resistenza al fuoco del fabbricato 120 min
Ri = 1 Combustibilità rapida
Elevato numero di rischi di innesco
P = 1 Nessuna presenza abituale di persone
Facilità di uscita
B = 3 Valore dei beni contenuti molto elevato
F = 2 Il materiale può sviluppare prodotti di combustione tossici.

$$RF = \frac{(C * Qm + Qi) * A * T}{Re + Ri} = 0.84 \quad \text{BASSO}$$

RC = P * B * F = 6 MOLTO ALTO

Diagramma: Zona D

4.2.3 Misure di protezione suggerite: Impianto di rivelazione d'incendio

4.3 Sala Quadri e Sala Controllo

In base a quanto evidenziato per il locale turbina si avrà
RF < 1 Rischio molto basso
RC > = 2

4.3.1 Misure di protezione suggerite : Impianto di rivelazione d'incendio

APPENDICE C

RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO

UBICAZIONE DELL'ATTIVITA': Via Loc. Ferrania , Cairo Montenotte

TITOLARE DELL'ATTIVITA': Ferrania Technologies S.p.A.

Riferimenti Normativi

- A. DECRETO INTERMINISTERIALE 10 MARZO 1998.
Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.

- B. D.M. 4 MAGGIO 1998.
Disposizioni concernenti le modalità di presentazione ed il contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonchè all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei Vigili del Fuoco.

- C. CIRCOLARE DEL M.I. N. 9 DEL 5 MAGGIO 1998.
D.P.R. 12/1/1998, n° 37 - Regolamento recante disciplina dei procedimenti concernenti la prevenzione incendi - Chiarimenti Applicativi.

- D. D.P.R. N° 547 DEL 27 APRILE 1955.
Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

- E. DECRETO LEGISLATIVO N° 626 DEL 19 SETTEMBRE 1994
Attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

- F. DECRETO LEGISLATIVO 19 MARZO 1996, N° 242.
Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

- G. D.M. 30/11/1983.
Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi

1. Valutazione del Rischio Residuo

Area: Preparazione del combustibile

1.1 Modello Matematico

Per definire il Rischio Residuo di incendio in termini quantitativi è stato creato un modello matematico rappresentato dal seguente algoritmo:

RR = Ci x Fm x Fc

Essendo Ci

FATTORE	DESCRIZIONE
Ci	Carico di incendio espresso in Kg di legna equivalente o Standard / m2.
Fm	Prodotto dei fattori moltiplicatori del rischio che rappresentano i parametri responsabili dell'incremento del rischio incendio.
Fc	Fattore di compensatore del rischio relazionato con tutti i parametri che concorrono alla mitigazione del rischio stesso.

Il Livello di Rischio Residuo, sulla base del risultato ottenuto dalla formula su indicata, è ottenibile applicando i seguenti criteri:

RR	LIVELLO RISCHIO
< 20	Basso
20 - 50	Medio
> 50	Alto

1.2 Fattori Moltiplicatori del Rischio

I seguenti indicatori sono moltiplicatori del rischio nel modo di seguito descritto.

MOLTIPLICATORE DEL RISCHIO	PARAMETRO
Velocità di Combustione	Rc
Tossicità dei Prodotti della Combustione	Pf
Probabilità di Innesco	Pi
Probabilità di Danni alle Persone	Paff

I Fattori Moltiplicatori del Rischio possono assumere i seguenti valori:

PARAMETRO	FATTORE	VALORE
Rc	Velocità di combustione	Compreso tra 1 e 2. E' il risultato della somma di 1 ed il massimo tra i valori corrispondenti alle condizioni che si sono verificate (situazione più sfavorevole).
Pf	Tossicità dei prodotti della combustione	Compreso tra 1 e 2. E' il risultato della somma di 1 ed il massimo tra i valori corrispondenti alle condizioni che si sono verificate (situazione più sfavorevole).
Pi	Probabilità di innesco	Compreso tra 1 e 3. E' il risultato della somma di 1 ed i singoli valori corrispondenti alle condizioni che si sono verificate, sino al raggiungimento del valore massimo.
Paff	Probabilità di danni alle persone.	Compreso tra 1 e 3. E' il risultato della somma di 1 ed i singoli valori corrispondenti alle condizioni che si sono verificate, sino al raggiungimento del valore massimo.

1.3 Fattore di Compensazione del Rischio

Il fattore di compensazione del rischio incendio è relazionato con le condizioni ambientali e l'organizzazione gestionale del lavoro, in tutti gli aspetti riguardanti la prevenzione incendi, parametri questi, identificabili con le risposte date a ciascun quesito, il cui testo è riportato in griglie, distinte per argomento.

Ogni singola risposta, relativamente ad ogni argomento, contribuisce per una quota parte pari a 1/n, dove n è il numero totale di domande.
Il fattore di compensazione è ricavato, quindi, con il seguente algoritmo:

$$Fc = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{11} (DOK \times Ps)_i}{\sum_{i=1}^{11} (NTOT \times Ps)_i}$$

Dove:

PARAMETRO	VALORE
DOK	Numero di quesiti con risposta affermativa.
NTOT	Numero totale di quesiti con risposta diversa da "QUESITO NON APPLICABILE AL COMPARTO IN ESAME (NP)".

I 10 parametri che originano il fattore compensativo del rischio incendio sono:

N	PARAMETRO
1	Caratteristiche degli edifici e dei locali
2	Procedure operative di sicurezza e di lavoro
3	Probabilità di innesco
4	Condizioni e probabilità di esodo
5	Manutenzione
6	Allarme
7	Antincendio
8	Controllo
9	Gestione della sicurezza e delle emergenze
10	Formazione e informazione

2. Determinazione del livello di rischio

2.1. Determinazione degli Indicatori Moltiplicatori del Rischio

La determinazione dei fattori moltiplicatori di rischio è stata effettuata considerando le seguenti condizioni:

2.1.1. Velocità di Combustione

N°.	Domanda	Rispetto Condizione	Rc
1	Le Lavorazioni prevedono l'impiego di Gas metano o GPL.	NO	1
2	Le lavorazioni prevedono la presenza di liquidi facilmente infiammabili con temperatura di infiammabilità inferiore a 21° C (benzina, alcool, ecc.).	NO	0,5
3	Le lavorazioni prevedono la presenza di liquidi infiammabili con temperatura di infiammabilità superiore a 65° C (gasolio, kerosene, ecc.).	NO	0,3
4	Le lavorazioni prevedono la presenza di combustibili solidi di bassa densità (carta sfusa, segatura, plastica espansa).	SI	0,3
5	Le lavorazioni prevedono la presenza di combustibili solidi speciali (polveri metalliche, sostanze piroforiche).	NO	0,3
6	Le lavorazioni prevedono la presenza di combustibili solidi a media intensità (carta impacchettata, legno, manufatti in legno).	SI	0,2
7	Le lavorazioni prevedono la presenza di comburenti (ossigeno).	NO	0,2

Rc = 1 + 0,3 = 1,3

2.1.2. Tossicità dei prodotti della combustione

N°.	Domanda	Rispetto Condizione	Pf
1	In caso di incendio si avrebbe la presenza come prodotto della combustione di sostanze molto tossiche (acido cianidrico, cianuri, ecc.).	NO	1
2	In caso di incendio si avrebbe la presenza come prodotto della combustione di sostanze tossiche (anidride solforosa, biossido di zolfo, monossido di carbonio, ecc.).	NO	0,5
3	In caso di incendio si avrebbe la presenza come prodotto della combustione di fumi densi che diminuiscono la visibilità.	SI	0,3

Pf = 1 + 0,3 = 1,3

2.1.3. Probabilità di Innesco

N°.	Domanda	Rispetto Condizione	Pi
1	Per le necessità delle lavorazioni vengono effettuate usualmente operazioni di taglio, affilatura, saldatura?	NO	0,7
2	Sono utilizzate per il ciclo lavorativo macchine che generano calore?	SI	0,3
3	Il ciclo lavorativo prevede la presenza di macchine con punti caldi per attrito?	SI	0,5
4	Sono presenti in deposito o in lavorazione sostanze	NO	0,6

	piroforiche?		
5	Sono utilizzate per le lavorazioni attrezzature che possono provocare scintille?	NO	0,5
6	Sono utilizzate per le lavorazioni fornelli elettrici con resistenza a vista o che possono comportare temperature superiori alle temperature di accensione dei materiali combustibili presenti?	NO	0,7
7	Sono utilizzate, per le lavorazioni, fornelli a gas?	NO	0,6
8	E' possibile, all'interno dei locali dell'attività, la presenza occasionale di fumatori?	NO	0,3
9	Sono presenti, per esigenze di lavorazione, stufe elettriche o a gas?	NO	0,3
10	Le esigenze di lavorazione prevedono la presenza di fiamme libere?	NO	0,6
11	Le lavorazioni e i materiali in ciclo prevedono la possibilità di formazione di cariche elettrostatiche?	SI	0,3
12	Esiste un serio pericolo dovuto alle scariche atmosferiche legato alla presenza di grosse masse o telai metallici?	NO	0,5
13	Le attrezzature elettriche non sono installate o utilizzate secondo le norme di buona tecnica (norme del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI)?	NO	0,7

Pi = 1 + 0,3 + 0,5 + 0,3 = 2,1

2.1.4. Probabilità di danni alle persone

N°.	Domanda	Rispetto Condizione	Paff
1	Sono presenti locali con presenza di pubblico (Cinema, Teatri, Grandi magazzini, Locali di pubblico spettacolo in generale)?	NO	1
2	Sono presenti locali con aree di riposo solo occasionalmente affollate?	NO	0,3
3	Sono presenti locali nei quali si possono trovare soggetti con mobilità impedita per handicap fisico?	NO	0,5
4	Sono presenti locali nei quali si possono trovare soggetti con mobilità impedita da specifiche condizioni di lavoro?	NO	0,5
5	E' possibile la presenza di soggetti non formati sulle procedure di emergenza e di evacuazione?	SI	0,3
6	E' possibile la presenza di soggetti operanti in aree isolate e di difficile raggiungimento?	NO	0,5

Paff = 1 + 0,3 = 1,3

2.2. Determinazione del fattore di compensazione del rischio

2.2.1. Caratteristiche degli edifici e dei locali

N.B.: Le domande NON PERTINENTI non sono riportate.

N°.	Domanda	Rispetto Condizione
1	Sono assenti scarti o rifiuti di tipo combustibile?	NO
2	I solidi in polvere combustibili (esplosivi), come polveri di cereali, di legno, metalliche, di materie plastiche ecc., sono aspirati e stoccati in contenitori in grado di evitare la dispersione nell'ambiente?	NO
3	L'attività è compartimentata rispetto ad altri locali estranei?	SI
4	E' garantita una opportuna ventilazione degli ambienti in presenza di vapori, gas o polveri infiammabili?	SI
5	I materiali di pavimentazione compresi i relativi rivestimenti presenti, hanno classe di reazione al fuoco non superiore alla classe 1?	SI
6	I segnali (cartellonistica) di emergenza sono conformi alle normative vigenti?	SI
7	Da ogni punto del locale, anche in assenza di illuminazione ordinaria, è possibile individuare almeno un'indicazione di uscita d'esodo?	SI
8	In ogni punto del locale si ha un illuminamento minimo di 2 lux e 5 lux in corrispondenza delle vie di esodo, ed è possibile individuare almeno una uscita d'esodo?	SI
9	La segnaletica consente di riconoscere e distinguere in modo chiaro le uscite che immettono direttamente su zona sicura?	SI
10	Gli impianti elettrici sono conformi alle normative tecniche	SI

	vigenti?	
11	E' stata eseguita la messa a terra di impianti-strutture e masse metalliche?	SI
12	I materiali facilmente combustibili ed infiammabili non sono ubicati in prossimità di apparecchi di illuminazione?	SI

2.2.2. Procedure operative di sicurezza e di lavoro

N.B.: Le domande NON PERTINENTI non sono riportate.

N°.	Domanda	Rispetto Condizione
1	I rifiuti combustibili NON sono depositati, anche in via temporanea, dove possano entrare in contatto con sorgenti di innesco di un eventuale incendio?	NO
2	Sono state compilate e rese note delle liste di controllo per accertare l'efficienza delle misure di sicurezza antincendio?	SI
3	Gli addetti alla prevenzione incendi effettuano regolari controlli sui luoghi di lavoro?	SI
4	Gli addetti alla prevenzione incendi e alla manutenzione dei sistemi posti a difesa degli incendi effettuano la manutenzione periodica prevista dalle specifiche normative?	SI
5	Gli addetti alla prevenzione incendi si occupano dell'aggiornamento periodico del Registro Antincendio?	SI
6	E' stata realizzata e resa disponibile una procedura che prevede la segnalazione agli addetti alla prevenzione incendi di ogni situazione di potenziale pericolo?	SI
7	E' stato realizzato e reso disponibile un piano di gestione delle emergenze?	SI
8	Il Piano di emergenza viene costantemente aggiornato e vengono periodicamente effettuate delle esercitazioni?	SI
9	Al termine dell'orario di lavoro si effettua un controllo affinchè le apparecchiature elettriche, che non devono restare in servizio, siano state messe fuori tensione?	SI

2.2.3. Probabilità di Innesco

N.B.: Le domande NON PERTINENTI non sono riportate.

N°.	Domanda	Rispetto Condizione
1	E' garantita la separazione tra fonti d'innesco e materiali combustibili o infiammabili?	SI
2	Le sorgenti di calore valutate pericolose vengono schermate tramite elementi resistenti al fuoco?	SI
3	Gli impianti elettrici sono conformi alle normative tecniche vigenti e sono correttamente manutenuti?	SI
4	Le apparecchiature elettriche e meccaniche sono correttamente manutenute e controllate?	SI
5	Le apparecchiature danneggiate sono prontamente riparate e/o sostituite?	SI
6	E' stata eseguita la messa a terra di impianti, strutture e masse metalliche?	SI
7	Sono stati realizzati impianti di protezione contro le scariche atmosferiche conformemente alle regole dell'arte?	SI
8	Le riparazioni elettriche sono effettuate da personale competente e qualificato	SI
9	I materiali facilmente combustibili ed infiammabili non sono ubicati in prossimità di apparecchi di illuminazione	SI
10	Le aree dove il fumare può costituire pericolo di incendio sono chiaramente identificate	SI
11	E' espressamente vietato fumare nelle aree in cui esiste pericolo di incendio	SI
12	Si adottano provvedimenti per evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche	SI

2.2.4. Condizioni e probabilità di esodo

N.B.: Le domande NON PERTINENTI non sono riportate.

N°.	Domanda	Rispetto Condizione
1	E' stato predisposto e tenuto aggiornato un piano di emergenza con indicate le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio?	SI
2	Il piano di emergenza contiene le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e dalle altre persone presenti?	SI
3	Il piano di emergenza contiene le disposizioni per chiedere l'intervento dei vigili dei fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo?	SI
4	Nel piano di emergenza sono chiaramente indicati i doveri del personale di servizio incaricato di svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sic. antincendio (telefonisti, custodi, capi reparto, add. alla manutenzione, pers. di sorv., ecc)?	SI
5	Nel piano di emergenza sono chiaramente indicati i doveri del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso di incendio?	SI
6	Nel piano di emergenza sono chiaramente indicati i provvedimenti necessari per assicurare che tutto il personale sia informato sulle procedure da attuare?	SI
7	Nel piano di emergenza sono chiaramente indicate le specifiche misure da porre in atto nei confronti dei lavoratori esposti a rischi particolari?	SI
8	Nel piano di emergenza sono chiaramente indicate le specifiche misure per le aree ad elevato rischio di incendio?	SI
9	Se i percorsi di uscita in un'unica direzione non possono essere evitati, la distanza da percorrere fino ad una uscita di piano o fino al punto dove inizia la disponibilità di due o più vie di uscita è INFERIORE ai valori di riferimento?	SI
10	Le vie di uscita sono di larghezza sufficiente in relazione al numero degli occupanti (punto 3.5 D M 10.03.98)?	SI
11	Il percorso di esodo, la via di uscita, i luoghi sicuri ecc. sono contrassegnati da segnaletica di emergenza, installata in conformità alla vigente normativa (D.Lgs 493/96)?	SI

2.2.5 Manutenzione

N.B.: Le domande NON PERTINENTI non sono riportate.

N°.	Domanda	Rispetto Condizione
1	Durante i lavori di manutenzione le vie di esodo e i dispositivi antincendio NON sono ostruiti dalla presenza di materiale e attrezzature?	SI
2	Durante i lavori di manutenzione l'esodo in sicurezza delle persone dal luogo di lavoro è garantito?	SI
3	Le misure antincendio, eventualmente escluse durante i lavori di manutenzione, sono state ripristinate?	SI
4	Le attrezzature di lavoro e le sostanze infiammabili e combustibili sono state messe in luogo sicuro?	SI
5	Sul luogo di lavoro NON sussistono condizioni, apportate dai lavori di manutenzione, per l'innesco di un incendio?	SI
6	Il luogo ove si effettuano lavori a caldo è oggetto di preventivo sopralluogo per accertare che ogni materiale combustibile sia stato rimosso o protetto?	SI
7	Nel luogo ove si effettuano lavori a caldo esistono estintori portatili?	SI
8	Gli addetti al lavoro sono stati informati sul sistema di allarme antincendio utilizzato e sull'uso dello stesso?	SI
9	Le bombole di gas, quando non sono utilizzate, non vengono depositate all'interno del luogo di lavoro?	SI
10	In caso di necessità, in prossimità dei lavori di manutenzione, sono rese disponibili attrezzature antincendio supplementari?	SI
11	In caso di manutenzione con uso di fiamma libera è istituito un servizio di vigilanza da personale della squadra antincendio?	SI

2.2.6 Allarme

N.B.: Le domande NON PERTINENTI non sono riportate.

N°.	Domanda	Rispetto Condizione
1	Esiste un sistema di allarme elettrico dotato di comando automatico e di punti di segnalazione manuale, realizzato secondo la normativa tecnica vigente (UNI 9795), per segnalare un principio di incendio?	SI
2	I pulsanti dei punti di segnalazione manuali per l'attivazione del sistema di allarme sono chiaramente indicati, affinché i lavoratori ed altre persone presenti possano rapidamente individuarli?	SI
3	Il percorso massimo per attivare un dispositivo di allarme manuale NON è superiore a 30 m.	SI
4	Il segnale di allarme è udibile chiaramente in tutto il luogo di lavoro o in quelle parti dove l'allarme è necessario?	SI
5	I dispositivi di disattivazione anche manuale della corrente sono facilmente individuabili e attivabili?	SI
6	Sono installate in aggiunta agli allarmi acustici anche segnalazioni ottiche nelle zone dove il livello di rumore può essere elevato, o in cui il solo allarme acustico non è sufficiente?	SI

2.2.7. Antincendio

N.B.: Le domande NON PERTINENTI non sono riportate.

N°.	Domanda	Rispetto Condizione
1	Per materiali combustibili che procurano incendi di classe A [solidi] è previsto l'utilizzo di in impianto di estinzione idoneo (ad acqua, schiuma, polvere ecc) a mezzo di estintori, naspi, idranti e simili?	SI
2	Nei locali ove esistono impianti elettrici sotto tensione, gli estinguenti specifici sono costituiti da polveri e da anidride carbonica?	SI
3	La scelta della tipologia degli estintori è stata effettuata in funzione della classe di incendio e del livello di rischio del luogo di lavoro?	SI
4	La scelta del numero degli estintori è stata effettuata in funzione della classe di incendio e del livello di rischio del luogo di lavoro come prescritto dal DM Marzo 98?	SI
5	La distanza che un operatore antincendio deve percorrere per utilizzare un estintore è inferiore a 30 m?	SI
6	Gli idranti ed i naspi antincendio sono ubicati in punti visibili ed accessibili?	SI
7	La distribuzione di idranti e naspi consente di raggiungere ogni punto della superficie protetta almeno con il getto di una lancia?	SI
8	L'impianto idrico antincendio è progettato, realizzato e mantenuto in conformità alla norma UNI 10779 o norma specifica?	SI
9	L'installazione dei mezzi di spegnimento di tipo manuale è evidenziata con apposita segnaletica?	SI
10	E' prevista la presenza di impianti automatici di spegnimento degli incendi in modo da ridurre la probabilità di un rapido sviluppo dell'incendio?	SI
11	Il gruppo di pompaggio del sistema antincendio è stato progettato, realizzato e mantenuto in conformità alla norma UNI 9490?	SI
12	Gli impianti antincendio vengono sottoposti a Sorveglianza periodica al fine di verificare se le attrezzature sono nelle corrette condizioni operative?	SI
13	Gli impianti antincendio vengono sottoposti a Controllo Periodico al fine di verificare, almeno con cadenza semestrale, la corretta funzionalità delle attrezzature?	SI
14	Gli impianti antincendio vengono sottoposti a Manutenzione al fine di verificare il mantenimento in efficienza delle attrezzature?	SI

2.2.8. Controllo

N.B.: Le domande NON PERTINENTI non sono riportate.

N°.	Domanda	Rispetto Condizione
1	Il funzionamento del sistema di illuminazione di emergenza è verificato periodicamente mediante il controllo degli accumulatori e delle lampade?	SI

2.2.9. Gestione della sicurezza e delle emergenze

N.B.: Le domande NON PERTINENTI non sono riportate.

N°.	Domanda	Rispetto Condizione
1	E' impossibile il surriscaldamento delle parti combustibili a contatto con corpi ad alta temperatura e dei materiali o sostanze infiammabili?	NO
2	Non è prevista presenza di accumulo di rifiuti a altri materiali incendiabili accidentalmente?	NO
3	Sono rispettate le distanze da materiali combustibili e sostanze infiammabili in modo che la T in prossimità del materiale solido combustibile sia inferiore a T accensione e in prossimità di quella liquida infiammabile sia inferiore a Tinfiammabilità?	SI
4	L'attività è gestita con la conservazione delle sostanze combustibili o infiammabili non in vicinanza di sorgenti di calore?	SI
5	La pulizia dei locali (polveri infiammabili, scarti infiammabili, grasso, oli) è adeguata?	SI
6	La pulizia delle attrezzature (polvere, grasso, trucioli) è adeguata?	SI
7	Vige il rispetto del divieto di uso di sorgenti di calore o fiamme libere in ambienti con sostanze o materiali facilmente infiammabili?	SI
8	Vige il rispetto del divieto di utilizzo di sostanze liquide infiammabili per alimentare direttamente fiamme libere?	SI
9	Avviene la manutenzione periodica delle apparecchiature di lavoro pericolose?	SI

10	Avviene la manutenzione annuale dei dispositivi di intercettazione strategica (gas, elettricità, condizionamento, acqua)?	SI
11	Esiste ed è ben tenuto il registro delle manutenzioni periodiche e degli interventi di riparazione sottoscritto dagli addetti alla manutenzione o riparazione?	SI
12	Esiste ed è ben tenuto il registro dei controlli periodici sottoscritto dagli addetti alla manutenzione o riparazione?	SI
13	Sono previste procedure di avvertimento del personale ordinariamente operante prima dell'avvio di operazioni a rischio che possono interferire con le normali attività e che necessitano del rispetto di determinate precauzioni di sicurezza?	SI
14	Avviene l'immediata riparazione o sostituzione con materiale di rispetto di qualsiasi apparecchiatura o componente in avaria facente parte degli impianti di sicurezza?	SI
15	Avviene la disattivazione o dismissione fino ad avvenuta riparazione delle apparecchiature pericolose difettose, guaste o danneggiate?	SI
16	Gli interventi di riparazione di apparecchi o impianti connessi con il rischio di incendio od esplosione vengono effettuati solo da personale addetto?	SI
17	Nelle scelte progettuali di modifiche, nuovo allestimento, installazione di attrezzature, macchinari, apparecchiature, sono preventivamente valutati i rischi ed adottate le conseguenti misure di sicurezza?	SI
18	Negli acquisti sono prescritte le caratteristiche e le clausole contrattuali o di fornitura che consentono di rispettare le misure di sicurezza relativo al tipo di utilizzo, manipolazione o impiego di attrezzature e materiali acquistati?	SI
19	Sono reciprocamente rispettate le misure prevenzione e protezione nel caso di affidamento a terzi di lavori all'interno dell'attività?	SI
20	Sono rispettate le misure di sicurezza transitorie durante attività straordinarie critiche (accumulo materiali combustibili, ostruzioni vie di esodo, blocco aperture tagliafuoco, realizzazione di aperture in partizioni o elementi tagliafuoco)?	SI
21	E' stato predisposto un piano di emergenza?	SI
22	Sono chiaramente assegnati i ruoli e i compiti da attuare in caso di emergenza?	SI
23	Sono state predisposte specifiche procedure da eseguire in caso di emergenza?	SI
24	E' stata predisposta una pre-definizione delle modalità di intervento da seguire in caso di contrasto dell'evento?	SI
25	E' stata predisposta una pre-definizione delle modalità di chiamata VV.F.?	SI
26	E' stata predisposta una pre-definizione delle modalità di coordinamento con VV.F. e soccorsi esterni?	SI
27	E' stata predisposta una pre-definizione delle modalità di	SI

	evacuazione?	
28	Sono state programmate le esercitazioni e simulazioni periodiche?	SI
29	Sono previsti dispositivi di protezione individuale disponibili in un raggio d'azione limitato e ubicati in posizione note?	SI
30	Sono previsti dispositivi e attrezzature di supporto per intervento disponibili in un raggio d'azione limitato e ubicati in posizioni note?	SI
31	Sono previsti dispositivi di comunicazione (citofoni, telefoni, cicale, tele-drin, radio ricetrasmittenti) disponibili in un raggio d'azione limitato e facilmente individuabili?	SI
32	Sono previsti presidi antincendio disponibili in un raggio d'azione limitato e ubicati in posizioni note?	SI
33	E' presente segnaletica di individuazione dotazioni antincendio sufficiente, chiaramente comprensibile e visibile?	SI
34	E' presente segnaletica dei pericoli sufficiente, chiaramente comprensibile e visibile?	SI
35	Sono presenti avvisi scritti riportanti le istruzioni essenziali che devono essere attuate in caso di incendio o quando viene dato l'allarme presenti in tutti i punti strategici?	SI
36	Sono presenti avvisi di indicazione di numeri telefonici utili per l'emergenza?	SI
37	Sono presenti istruzioni sul funzionamento dei sistemi e dispositivi di sicurezza antincendio?	SI

2.2.10. Formazione e Infomazione

N.B.: Le domande NON PERTINENTI non sono riportate.

N°.	Domanda	Rispetto Condizione
1	Sono effettuate prove pratiche periodiche di spegnimento con tutte le tipologie di dotazioni antincendio presenti?	NO
2	Ogni pericolo d'incendio è immediatamente individuabile dalle persone presenti all'interno dei locali?	SI
3	E' assicurata la necessaria informazione sulla sicurezza antincendio ai lavoratori interni e agli avventori esterni dei luoghi di lavoro?	SI
4	Sono previsti specifici corsi di aggiornamento per il personale che usa materiali facilmente combustibili?	SI
5	L'addestramento minimo antincendio è svolto per tutti i lavoratori?	SI
6	I lavoratori sono a conoscenza delle proprietà delle sostanze e delle circostanze che possono incrementare il rischio di incendio?	SI
7	I lavoratori sono adeguatamente istruiti sul corretto uso delle attrezzature e degli impianti antincendio?	SI
8	Sono state organizzate e svolte esercitazioni antincendio almeno una volta all'anno, per mettere in pratica le procedure di esodo e di primo intervento?	SI
9	Sono stati formati, con apposito corso, i lavoratori incaricati della gestione delle emergenze, dell'evacuazione e del primo intervento in caso di incendio di cui all'art. 4 comma 5 lettera a) del D.lgs 626/94?	SI
10	Esiste la Capacità di autovalutazione del rischio di incendio o di esplosione da parte degli addetti ai controlli?	SI
11	C'è conoscenza dei rischi specifici dell'ambiente di lavoro da parte di tutti i lavoratori interessati?	SI
12	C'è conoscenza dei rischi specifici degli impianti da parte di tutti i lavoratori interessati?	SI
13	C'è conoscenza dei rischi specifici delle attrezzature da parte di tutti i lavoratori interessati?	SI
14	C'è conoscenza del piano di sicurezza e dei riferimenti di corretta gestione da parte di tutti i lavoratori interessati?	SI
15	E' prevista la formazione specifica degli addetti alla manutenzione o riparazione?	SI
16	E' prevista la formazione specifica del personale con potere di scelte organizzative?	SI
17	E' prevista la formazione specifica degli addetti allo stoccaggio o immagazzinamento di materiali combustibili o	SI

	infiammabili?	
18	Sono a conoscenza del personale gli elementi di base per una autovalutazione del rischio di incendio o di esplosione?	SI
19	Sono noti i possibili eventi avversi ragionevolmente prevedibili?	SI
20	Sono note: l'ubicazione, la funzione e le prestazioni delle dotazioni per la gestione delle emergenze?	SI
21	Sono note le modalità di intervento in caso di emergenza?	SI
22	Sono noti i luoghi sicuri e delle vie di esodo?	SI
23	Sono note le procedure da adottare in caso di incendio?	SI
24	Sono noti i ruoli e compiti in caso di emergenza?	SI
25	Sono effettuate esercitazioni periodiche (semestrali) antincendio?	SI
26	Sono effettuate prove periodiche (annuale) di evacuazione simulate?	SI

RR = Rischio Residuo = CI x Rc x Pf x Pi x Paff x Fc

RR = 51 x 1,3 x 1,3 x 2,1 x 1,3 x 0,1 = 23,53

Essendo 20 <= Rr < 50, per quanto prima esplicitato si ha la seguente condizione di rischio residuo

Rischio Residuo = Medio

Appendice D

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE A RISCHIO DI ESPLOSIONE
Documentazione di cui DL 12/06/ 2003 n° 233

Generalità

Nell'ambito della Centrale Termica a Biomassa esistono i seguenti luoghi o locali con presenza di gas o di polvere combustibile che possono dare luogo ad atmosfere a potenziale rischio di esplosione.

c) Linea di alimentazione del metano con possibili perdite di gas in corrispondenza a raccordi ed alle apparecchiature.
d) Aree di preparazione, deposito e trasporto del combustibile con potenziale formazione di nubi di polveri combustibili.

La presente relazione è da considerarsi preliminare, secondo quanto riportato al punto 6.1 della Guida CEI 31-56, per quanto riguarda alcune aree e attrezzature, in particolare nelle aree con presenza di polveri combustibili, che dovranno essere meglio definite in fase di progettazione esecutiva

Riferimenti Normativi.

La classificazione delle aree per le polveri combustibili è stata eseguita sulla base della seguenti disposizioni legislative e normative tecniche:

Decreto Legislativo n. 626 del 19/09/1994 " Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE,89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro"

Decreto Legislativo n. 242 del 19/03/1996 Modificazioni ed integrazioni al decreto legislativo 19 Settembre 1994, 626 recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro"

Decreto legislativo n. 233 del 23/06/2003 " Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive" che costituisce il Titolo VIII bis del D Lgs 626/94

D.M. 27/01/2006 " Requisiti degli apparecchi, sistemi di protezione e dispositivi utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva, ai sensi della direttiva 94/9/CE, presente nelle attività soggette ai controlli antincendio"

Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi

Guida CEI 31-35: Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)

Norma CEI EN 50281-3 (CEI 31-52) Parte 3 " Classificazione dei luoghi pericolosi dove polveri combustibili sono presenti o possono essere presenti"

Guida CEI 31-56 : Guida all'applicazione della Norma CEI EN 50281-3 (CEI 31-52)

1. CLASSIFICAZIONE AREE CON PRESENZA DI GAS

La linea di alimentazione del gas metano sarà in gran parte interrata e realizzata con tubazioni saldate; pertanto, lungo la linea stessa, non esisteranno sorgenti di emissione.
In prossimità dell'allaccio ai bruciatori saranno installa vari dispositivi di regolazione e sicurezza con i relativi raccordi. La tenuta dei raccordi e delle giunzioni sarà oggetto di prove e collaudi secondo la normativa tecnica vigente.

1.1 Sorgenti di emissione

In condizioni di normale funzionamento, le emissioni originate dai raccordi e dai dispositivi di cui sopra si riducono alle emissioni "strutturali"i cui valori possono essere dedotti dai dati statistici riportati nell'Appendice GB alla guida CEI 31-35. Sulla base di tali dati, la somma delle perdite strutturali continue può essere stimata nell'ordine di 0,001 Kg/h.
Trattandosi di ambiente aperto, con velocità minima dell'aria pari o maggiore di 0,5 m/s, non potrà esservi accumulo ed è pertanto da escludere la formazione di atmosfera esplosiva.
Allo scopo di verificare l'impatto di un eventuale evento accidentale, peraltro non compreso nello scopo della presente analisi, si è ipotizzato un guasto in un raccordo o in una apparecchiatura di controllo con perdita significativa di gas attraverso una flangia a causa di una guarnizione danneggiata.
Trattandosi di accadimento eccezionale la sorgente è classificabile, in via preliminare, come emissione di secondo grado.
Si riportano di seguito le valutazioni e i calcoli sulle caratteristiche dell'emissione per confermare la classificazione e valutare l'estensione della relativa zona.

1.2 Caratteristiche dell'emissione

Sostanza infiammabile	Gas metano
Sorgente di emissione	Raccordo a flangia con guasto alla guarnizione
Sezione di passaggio (A)	2,5 mmq
Limite inferiore di esplodibilità (LEL)	5%vol. (0,033 Kg/mc)
Massa molare	16 Kg/Kmoli
Pressione assoluta	2,5 bar
Coefficiente di emissione (c)	0,8
Regime di efflusso	Turbolento
Rapporto tra i calori specifici (Cp/Cv)	1,31
Grado di emissione	Secondo
Fattore di sicurezza applicato a LEL (k)	0,5
Portata di Emissione (Qg)	0,01 Kg/s (36 Kg/h)
Caratteristiche del luogo	Aperto
Minima velocità del vento (w)	0,5 m/s
Ricambi aria equivalenti (C)	0,03/s
Fattore di efficacia (f)	1,5
Temperatura ambiente (T)	20°C (292°K)
Concentrazione max. del gas (Xo)	100%

1.3 Calcolo della portata di efflusso:
Con riferimento alla relazione 4.1.2 (Appendice GB CEI 31-35), sulla base dei dati di cui sopra, considerato il moto turbolento, si ha:

$$Qg = c\ A \left(Cp/Cv \left(\frac{2}{Cp/Cv + 1}\right) \text{esp.b}\right) \text{esp.0,5} * \frac{P}{(R * T/M)\ \text{esp.0,5}}$$

Ove:

$$b = \frac{Cp/Cv + 1}{Cp/Cv - 1} = \frac{1,31 + 1}{1,31 - 1} = 7,45$$

Si avrà **Qg = ca. 0,01 Kg/s**

1.4 Portata minima di aria per diluire il gas fino a concentrazione <50%LEL

$$\textbf{Qa min} = \frac{Qg*T}{k* LEL} * \frac{T}{293} = \frac{0,01*293}{0,5*0,033*293} = \textbf{0,60 mc/s}$$

1.5 Volume ipotetico di atmosfera con possibilità di concentrazione > 50%LEL

$$\textbf{Vz} = \frac{f\ Qa\ min}{C} = \frac{1,5 * 0,60}{0,033} = \textbf{27,3 mc}$$

Tempo (massimo) di persistenza delle condizioni pericolose al cessare dell'emissione

$$\textbf{t} = -\frac{f}{C} \ln \frac{LEL * k}{Xo} = -\frac{1,5}{0,03} \ln \frac{5 * 0,5}{100} = \textbf{185 s}$$

1.6 Classificazione e dimensioni della zona

Essendo il volume contenuto ed il tempo di persistenza molto modesto, il **grado di ventilazione** può essere considerato almeno **medio**.
In relazione al volume Vz non trascurabile, si verifica una unica zona di **Classe 2** attorno alla sorgente.

Allo scopo di determinare l'estensione della zona, si calcola la distanza "dz" sulla scorta delle indicazioni riportate nell'Appendice GB.5.1 della Guida CEI 31-35

dz = (42300 Qg * f / M * LEL %vol * w) exp.0,55

Si avrà:

dz = (42300* 0,01*1,5 / 16*5*0,5) exp.0,55 = **3,98 m**

L'estensione della zona sarà definita da una distanza intorno alla sorgente:
a = 4 m

La zona sarà costituita da un cilindro, con raggio della base pari a 4 m, che, partendo da terra, si innalza di ca. 4 m oltre la sorgente stessa.

2. CLASSIFICAZIONE AREE CON PRESENZA DI POLVERI COMBUSTIBILI

2.1 Materiale

- Si fa riferimento ai relativi capitolo della Relazione tecnica generale per quanto riguarda la descrizione del processo e degli impianti relativi alla preparazione, al deposito ed al trasporto del cippato di legno, che costituisce il combustibile della Centrale termoelettrica.
- Il combustibile è costituito da scaglie di legno, aventi le dimensioni di alcuni centimetri, ottenute per frantumazione (cippatura) di tronchi, ramaglie o legno riciclato (pallets, ecc.).
- Durante le operazioni di cippatura si ha la formazione di un quantitativo di polveri che può essere molto variabile sia in termini di quantità che di dimensioni.
In particolare hanno influenza il tipo di essenza, il contenuto di acqua, l'affilatura degli utensili di taglio e le dimensioni del materiale di partenza; la frantumazione di ramaglie, eseguita in genere con attrezzature a martelli, può originare quantitativi notevoli di polveri.
- Occasionalmente può essere utilizzato materiale già frantumato, derivato da scarti di segheria; tale materiale, non essendo preparato con un processo finalizzato a produrre pezzature ottimali per la combustione nella centrale, può presentare percentuali elevate di segatura e di polveri sottili.
- La polvere sottile, essendo comunque associata a parti di legno a pezzatura ridotta (cippato) e quindi con elevata superficie, tenderà abitualmente ad aderire a dette superfici .
- La polvere di legno, generalmente considerata, presenta un contenuto di acqua che può variare dal 10% al 50%, in funzione del materiale di provenienza e delle condizioni idrometriche ambientali, con cui è generalmente in equilibrio.

Si riportano di seguito le caratteristiche principale che determinano il comportamento della polvere ai fini della formazione di nubi e della possibilità di esplosioni:

- Umidità percentuale : Molto variabile; minimo ca. 10%
- Temperatura di accensione della polvere (stato 0-5 mm) : 310 °C
- Temperatura di accensione della nube: 500 °C
- Dimensione media polveri : 60 micron
- Valore di L.E.L. ca. 30 g/mc
- Sovrapressione di esplosione: 8,1 bar
- Indice di esplosione Kst : 57 bar*.m/s
- Classe di esplodibilità : ST1 (esplosione modesta)
- Energia minima di innesco: ca. 7 mJ
- Conducibilità polvere NC (Non Conduttiva)

La polvere fine, essendo associata a materiale di piccola pezzatura, tende ad aderire a tali superfici , salvo separarsi e rimanere sospesa nell'aria, per tempi relativamente brevi, in caso di forte scuotimento o versamento del materiale.

2.2 Condizioni ambientali

Ad esclusione di contenimenti di polvere a bordo del scippatore, le condizioni ambientali possono essere riassunte come segue:

- Area preparazione	Ambiente aperto
	Pressione ambiente
	Temperatura ambiente
- Area stoccaggio	Ambiente chiuso
	Pressione ambiente
	Temperatura ambiente
- Condotto dei nastri	Ambiente contenuto
	Pressione ambiente
	Temperatura variabile da T(ambiente) a ca. 80 °C
	Presenza di flusso di aria

2.3 Sorgenti di emissione di polveri (SE)

Occorre osservare che il materiale processato non è in sé polvere, ma cippato di legno che può trascinare o formare polvere durante il processo; questo comporta che i quantitativi di polvere emessi dalle sorgenti siano difficilmente valutabili e comunque molto inferiori rispetto ai valori derivanti dall'applicazione dei criteri di valutazione contenuti nell'Appendice GD della Guida CEI 31-56.
Si analizzano di seguito le potenziali sorgenti o contenimenti di polveri nell'ambito dell'attività, in relazione alle varie fasi del processo.

2.3.1 Preparazione del combustibili

La tettoia ove avvengono le operazioni di preparazione del combustibile è da considerarsi **ambiente aperto** in quanto aperta su tre lati con una percentuale di perimetro aperto superiore al 60% del perimetro totale.
- A causa della diversa provenienza e delle diverse caratteristiche e pezzature del materiale di partenza, nonché della variabilità causata dalle condizioni esterne (tempo atmosferico, stagionalità, ecc) le modalità operative saranno improntate ad una elevata flessibilità. Nell'analisi che segue si terrà conto contemporaneamente anche di situazioni che nella realtà saranno alternative, ma potranno anche parzialmente coesistere.

In relazione alla tipologia dei materiali di partenza, alla scelta definitiva della marca e del modello delle attrezzatura di frantumazione è difficile definire esattamente in anticipo le procedure operative. Per l'area in oggetto sarà indispensabile una revisione dell'analisi, anche mediante i metodi dell'analisi operativa, allorché siano consolidate e provate sia le attrezzature che le e procedure.

2.3.1.1 Operazioni di frantumazione. (Area 1)

Lo spazio, a bordo del cippatore, dove sono posti gli utensili ed avviene la frantumazione, sono mantenuti in depressione per evitare o limitare al minimo la fuoruscita di polvere. Le polveri aspirate sono separate dall'aria aspirata mediante ciclone e filtro.
L'aria espulsa è praticamente esente da polvere.
All'interno del ciclone e nel lato "sporco" del filtro si potrà avere una nube di polvere. La portata d'aria, in condizioni di normale funzionamento, è tale da limitare la concentrazione di polvere a livelli trascurabili. A macchina ferma, in occasione di pulizia delle apparecchiatura si può avere sollevamento di polvere e formazione di nube.
Condizioni previste:

Pressione nel punto di emissione:	Negativa, in fase di lavoro Ambiente, in fase fermata o pulizia
Ambiente esterno al conteniemnto	Aperto
Altezza dal suolo del SE	< 2 m

Trattandosi di un prodotto di acquisto per il quale non sono ancora definiti il fornitore ed il modello di attrezzatura, si rimanda una valutazione più accurata alle specifiche di impiego del costruttore cui spetta l'analisi e la classificazione.

L'apparecchiatura dovrà essere idonea all'impiego in ambiente con presenza di polvere e tale caratteristica sarà accertata da idonea omologazione.

2.3.1.2 Strati di polvere in prossimità delle operazioni di frantumazione. (Area 2)

Trattandosi di un'operazione continua (8-10 ore/giorno) la polvere sfuggita all'aspirazione tenderà a depositarsi sulle parti piane del frantumatore e sul pavimento circostante. Occasionalmente, in corrispondenza dell'arresto della macchina per eventuali inceppamenti o altro motivo, la emissione di polvere può essere notevole con conseguente formazione di strati significativi.
Condizioni previste:

Pulizia	Adeguata
Pressione	Ambiente
Ambiente	Aperto
Frequenza di disturbo	Elevata
Spessore strati	fino a 5 mm
Velocità aria:	Bassa in condizioni normali Occasionalmente elevata per vento

Trattandosi di locale aperto, in caso di innesco, tenderanno a prevalere fenomeni di fiamma (incendio non stazionario, sfere di fuoco) piuttosto che fenomeni esplosivi.

2.3.1.3 Versamento nelle tramogge (Area 3)

Il cippatore scaricherà il materiale entro tramogge mediante nasto o attrezzatura equivalente.
- In condizioni di normale attività il materiale risulterà sufficientemente depolverato e lo scuotimento dovuto allo scarico nella tramoggia provocherà quantitativi di polvere modesti e comunque non tali da generare nubi significative
- L'emissione molto bassa, ma continua, non genererà nubi, ma può essere considerata una emissione "strutturale" (secondo la definizione contenuta nella Guida CEI 31-56) che potrà contribuire alla formazione di strati di polvere nelle adiacenze.
- Occasionalmente, in relazione ad eventuale anomalia nel funzionamento del cippatore è anche ipotizzabile il rilascio di quantitativi maggiori.

In relazione ad esigenze operative è prevedibile che occasionalmente il materiale, provenienti da operazioni di miscelazione realizzate sia all'interno dell'edificio di preparazione che sul piazzale antistante, venga versato direttamente nelle tramogge mediante pala meccanica; in questa evenienza la fuoruscita di polvere sarà elevata, anche se di breve durata.
Analoga operazione potrà essere eseguita con materiale già frantumato, costituito da scarti di falegnameria ricchi di segatura; in tale evenienza la fuoruscita istantanea di polvere potrà essere molto significativa.
- Con riferimento alle definizioni e agli indirizzi delle norme, le situazioni di cui sopra dovranno essere considerati eventi rari ed occasionali, ma prevedibili e facenti parte del funzionamento normale
- Nella classificazione della zona sarà tenuto conto della duplice tipologia della SE
Condizioni previste:

Tipo di emissione	Continua (emissione di tipo "strutturale") Saltuaria
Pressione nel punto di emissione	Ambiente (emissione strutturale) Positiva per effetto di versamento con pala (spostamento d'aria)
Ambiente	Aperto
Altezza dal suolo della SE	ca. 1 m

2.3.1.4 Movimentazione su nastri (cippatore- tramogge-deposito)

La movimentazione tra cippatore e tramogge, così come il sollevamento dalle tramogge verso la parte alta del deposito, avverrà mediante nastro o altro mezzo equivalente. Il versamento del materiale nella parte alta del deposito avverrà attraverso opportune aperture praticate nella parete di separazione tra il deposito stesso e l'area di preparazione.
In queste fasi di trasporto non si prevedono emissioni significative di polveri, tali da generare nubi. L'eventuale leggera perdita di polveri contribuirà, analogamente a quanto descritto al punto precedente, alla formazioni di strati di polvere nelle aree circostanti (**Emissione strutturale**).
(Area 5)

2.3.1.5 Miscelazione (Area 4)

Come anticipato al punto 1, è prevista saltuariamente un'operazione di omogeneizzazione di materiali con caratteristiche diverse, allo scopo di non turbare il regime di lavoro della caldaia.
Tale operazione potrà essere eseguita o versando alternativamente quantitativi opportuni dei diversi materiali nelle tramogge di cui al punto 3.1.3 o, occasionalmente, versando i materiali stessi sul pavimento e caricandoli poi contemporaneamente nelle stesse tramogge.
L'omogeneizzazione mediante versamento sul pavimento sarà eseguita preferibilmente nel piazzale antistante al caseggiato, ma, in relazione alle condizioni climatiche, potrà essere eseguita anche all'interno del caseggiato A.
L'operazione provocherà emissione di polvere che si depositerà anche nelle aree non direttamente interessate dall'operazione stessa; inoltre quantitativi significativi di polvere rimarranno sul pavimento al termine dell'operazione e fino all'esecuzione della pulizia.
Condizioni previste:

Tipo di emissione	Saltuaria
Pressione nel punto di emissione:	Ambiente
Ambiente	Aperto
Altezza dal suolo della SE	< 2 m

2.3.1.6 Strati di polvere Area Preparazione (Area 5)

Per effetto delle emissioni di cui ai punti 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, si prevede la formazione di strati nell'ambito dell'area di preparazione. In relazione alle previste operazioni di pulizia, lo spessore medio degli strati sarà inferiore a 5 mm, ma, in situazioni particolari, non escluso l'effetto del vento, potranno verificarsi strati a spessore più elevati in punti particolari. Tali strati non supereranno lo spessore di 50 mm e pertanto agli stessi saranno applicabili le regole 1 e 2 di cui all' Allegato B alle norme CEI 31-52.
Condizioni previste:

Livello pulizia	Adeguato
Frequenza di disturbo	Bassa
Spessore	Generale < 5 mm
	Localmente 5 <> 50 mm

2.3.1.7 Fosse contenenti gli organi meccanici

Le fosse contenenti gli organi meccanici che azionano i "pavimenti mobili" del deposito saranno dotate di chiusure a tenuta di polvere e oggetto di adeguati piani di pulizia. Tuttavia, nel caso le chiusure non siano ben posizionate o le guarnizioni di tenuta siano usurate è ipotizzabile la formazione di piccoli depositi di polvere.
(Area 5)

Condizioni previste:

Livello di pulizia	Adeguato
Ambiente	Contenuto
Frequenza di disturbo	Bassa o nulla
Spessore	<<5 mm

2.3.2 Deposito del combustibile

Nelle normali condizioni di funzionamento, ciascuna sezione del deposito sarà utilizzata come un silo in cui il livello del materiale sarà mantenuto sostanzialmente costante. Occasionalmente si potrà avere lo svuotamento di una o più sezioni del deposito a scopo di manutenzione o anche forti variazioni di livello legate ad esigenze operative.

2.3.2.1 Scarico del materiale nel deposito (Area 6)

Il passaggio dall'area di preparazione al deposito avverrà normalmente mediante nastri sollevatori o apparecchiature analoghe che scaricheranno il materiale da un'altezza di ca. 6 m rispetto al pavimento.
Quando, in occasione di eventuali svuotamenti o per esigenze operative, il livello del materiale nel deposito dovesse risultare relativamente basso rispetto al punto di versamento, il materiale scaricato subirà un forte scuotimento.
Il materiale cippato in loco e depolverato in fase di cippatura emetterà quantitativi limitati di polvere.
Occasionalmente, come anticipato al punto 1.0, potrà essere utilizzato materiale particolarmente polveroso con significativo contenuto di segatura.

In tale circostanza si potrà avere la formazione di nubi di polvere nell'area del magazzino circostante lo scarico dal nastro.
Per contenere l'emissioni di polveri particolarmente fini possono spandersi all'intero deposito sarà installato un sistema di aspirazione. Lo scopo dell'aspirazione non sarà quello di modificare la classificazione della zona, ma di evitare strati generalizzati di polvere sul materiale in deposito.
L'aria aspirata, unita all'aria aspirata dalla zona del nastro trasportatore di cui ai punti successivi, verrà unita all'aria di combustione della caldaia. La concentrazione di polvere all'interno dei canali risulterà trascurabile rispetto al L.E.L.
Condizioni previste:

Pressione nel punto di emissione:	Leggermente negativa
Velocità aria	1 – 2 m/s
Ambiente	Chiuso
Altezza (dal materiale stoccato) della SE	da 0 a 6 m

2.3.2.2 Spazio di deposito (strato sul pavimento) (Area 7)

Nel volume occupato dal materiale non esistono possibili sorgenti di emissioni né possibilità di formazione di nubi. L'emissione di cui al punto 2.2.1 non darà origine a strati di polvere. Durante il normale esercizio, gran parte della polvere ancora contenuta nel materiale andrà a concentrarsi negli strati inferiori del materiale stoccato e, in particolare, sul pavimento.
Una situazione particolare potrebbe verificarsi allorché il materiale contenuto in una o più sezioni del deposito venisse consumato fino allo svuotamento del deposito stesso. Se la serranda che regola il passaggio del materiale dal deposito al nastro trasportatore non venisse chiusa tempestivamente,il flusso di aria che percorre la zona del nastro trasportatore tenderebbe ad entrare nel deposito lambendo il pavimento con potenziale formazione di nubi di polvere nell' area più prossima al nastro stesso.
Formazioni di nubi di polvere sono possibili durante la pulizia o anche in corrispondenza ad operazioni di manutenzione alle attrezzature interne ai depositi nel caso in cui le attrezzature stesse non siano state opportunamente bonificate.
In relazione alle eventualità di cui sopra, si prevede una potenziale SE originata da strati di polvere.
Condizioni previste:

Tipo di emissione	Strato di polvere (Occasionale)
Area interessata	Spazio prossimo al pavimento
Ambiente	Chiuso con possibile ingresso aria
Velocità aria	Occasionalmente elevata
Frequenza di disturbo	Molto bassa (Occasionale)

2.3.3 Sistema di dosaggio e trasporto verso la caldaia

Il prelievo del materiale dal deposito ed il sistema di trasporto alla caldaia sarà realizzato con uno o più nastri in serie che correranno all'interno di un condotto chiuso percorso da corrente di aria calda. Sul sistema di alimentazione della caldaia saranno installate attrezzature per l'eliminazione di eventuali parti in ferro e per l'omogeneizzazione del materiale, oltre ad una tramoggia che funge da polmone prima della coclea finale di dosaggio.
Lo scopo della corrente di aria (a temperatura variabile dalla temperatura ambiente a ca. 80 °C) è quello di eliminare l'eventuale acqua superficiale ed evitare depositi di polvere che potrebbero formarsi nel tempo in uno spazio non facilmente accessibile per la bonifica. L'aria viene ripresa al termine del condotto e, unita ad altre aspirazioni, utilizzata come aria di combustione della caldaia.
La concentrazione di polveri nel condotto sarà ampiamente inferiore al valore di L.E.L.

2.3.3.1 Nastro di trasporto - Tratto in fossa (Area 8)

Il "pavimento mobile" del deposito spingerà il materiale contro una feritoia di dosaggio ad apertura variabile ricavata nella serranda esterna del deposito. Tale feritoia, in funzione della maggiore o minore apertura, determinerà la portata di materiale verso il nastro trasportatore.
In questa fase una parte di polvere depositata sul pavimento verrà versata sul nastro; in assenza di ventilazione, si potrebbe avere formazione di strati di polvere in un'area caratterizzata da una frequenza di disturbo molto elevata..
- Nelle normali condizioni di esercizio l'eventualità di cui sopra verrà evitata in quanto lungo tutto il percorso del nastro trasportatore, a partire dalla tramoggia posta sopra la caldaia fino all'estremità del nastro, sarà realizzato un flusso di aria controcorrente al materiale, con lo scopo di asciugare l'eventuale umidità superficiale e di evitare la formazione di zone potenzialmente pericolose nel condotto in cui scorre il nastro trasportatore.
- In caso di interruzione della ventilazione e successiva attivazione dopo un tempo significativamente lungo, si potrebbe avere, per un tempo molto breve, formazione di nubi con concentrazione difficilmente valutabili.

Condizioni previste:

Tipo di emissione	Eccezionale, ma prevedibile
Ambiente	Contenuto

2.3.3.2 Nastro trasportatore (tratti aerei di collegamento tra apparecchiature) (Area 9)

Nelle porzioni di nastro a valle della fossa, fino alla tramoggia della caldaia, è molto improbabile la emissione di polveri a livello tale da formare nubi.

2.3.3.3 Vaglio (Area 10)

Sulla linea di alimentazione della caldaia, prima della tramoggia di alimentazione sarà installata una stazione di vagliatura e deferrettizzazione. In questa fase, nel caso di materiale particolarmente polveroso in partenza, si avrà una potenziale emissione di polveri all'interno del condotto. Tali polveri potrebbero teoricamente formare nubi nel caso si verificassero le condizioni descritte al punto 3.3.1.

Condizioni previste:

Tipo di emissione	Occasionale
Ambiente	Contenuto

2.3.3.4 Tramoggia di alimentazione caldaia (Area 11)

In condizioni normali di funzionamento la tramoggia è mantenuta praticamente piena di materiale e quindi in condizioni tali da non permettere la formazione di nubi di polvere. In condizioni di svuotamento e riempimento della tramoggia è ipotizzabile l'emissioni di polveri i cui quantitativi difficilmente potranno essere tali da formare nubi pericolose.

2.4 CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE

2.4.1 PREPAZIONE DEL COMBUSTIBILE

2.4.1.1 Generalità

- A causa della diversa provenienza e delle diverse caratteristiche e pezzature del materiale di partenza, nonché della variabilità causata dalle condizioni esterne (tempo atmosferico, stagionalità, ecc) le modalità operative saranno improntate ad una elevata flessibilità. Nella classificazione dell'area si terrà conto contemporaneamente di situazioni che nella realtà saranno alternative, ma potranno anche parzialmente coesistere.
- La presente classificazione sarà verificata e, se necessario affinata, allorché le prassi operative saranno provate e consolidate.
- In alcune aree e, in particolare nell'area di preparazione, a causa del sovrapporsi di ipotesi operative alternative, in relazione a esigenze diverse, si è ritenuto opportuno estendere la classificazione di alcune zone analizzate in modo specifico ad aree più ampie.
- L'estensione delle zone è stata valutata, in genere, con i criteri generali della Norma CEI 31-52; nel caso della zona 3 (Tramogge di carico), in relazione al versamento diretto di materiale mediante pala meccanica, si sono utilizzati i criteri di calcolo riportati nell'Appendice GD alla Guida CEI 31-56.

2.4.1.2 Area del scippatore

Area 1.
Sulla base del punto 3.1.1, facendo riferimento alla numerazione riportata nelle tavole allegate, si individua una area con potenziale presenza continua di nube di polvere a bordo del cippatore, all'interno delle apparecchiature di separazione e filtrazione.
Area 1 Zona 20
Il dettaglio e l' estensione sarà meglio definibile allorché sarà definito il costruttore e il modello di macchina da installare.
La classificazione e la definizione della categoria delle apparecchiature saranno compito del fornitore.

Area 2
In relazione ai depositi di polvere che si possono accumulare con continuità ed alla probabilità di un possibile sollevamento occasionale in nubi, l'area del cippatore stesso e delle immediate vicinanze può essere considerata come una emissione di primo grado.
Area 2 Zona 21
Estensione: Area cippatore + area circostante fino ca. 1 m
Area sovrastante fino ad una altezza di ca. 3 m da pavimento

Il cippatore sarà idoneo ad operare in ambiente con presenza di nubi di polvere; in particolare nessuna parte esposta alle polveri avrà temperatura superiore a 235 °C equivalente alla temperatura di accensione diminuita di 75 °K secondo la Regola 1 della Norma 31-52.

2.4.1.3 Tramogge di carico (Area 3)
In relazione alla occasionale formazione di nubi in corrispondenza al versamento di materiale particolarmente polveroso, l'area delle tramogge e le immediate vicinanze possono essere considerata come una emissione di primo grado.
Area 3 Zona 21

Determinazione del parametro "a"
Con riferimento a quanto indicato nell'Appendice GD della Guida CEI 31-56, il parametro " è stato determinato arrotondando eventualmente il valore del parametro "dz" definito come:

dz = (do + dh)* (Kd * Ku * Kta * Kw)

ove: do = distanza base ricavata dai grafici GD.3.1.1 e GD.3.1.2
dh = parametro che tiene conto dell'altezza della SE
Kd = coeff. che tiene conto della portata secondo la relazione GD.3.3-A
Ku = coeff. che tiene conto dell'umidità relativa
Kta = coeff. che tiene conto dell'ambiente
Kw = coeff. che dipende dal rapporto w/ut
ove : w = velocità dell'aria
wt = velocità di caduta delle polveri

Nel caso in esame si ha:
Altezza della SE h = 1,5 m
Velocità stimata dell'aria w = 0,3 m/s
Velocità di caduta wt = da(dm ex(-6)) ex2*9,8/18mu
Ove : da = densità assoluta del materiale (ca. 700 Kg/mc)
dm = dimensione media delle polveri (60 micron)
mu = viscosità dinamica dell'aria (0,000018 N*s/m)
ut = 0,076 M/s
t = h/ut = ca. 20 s (tempo di caduta)
do = 1 m
dh = 0 (altezza < 3 m)
Kd = 1 (a titolo prudenziale)
Ku = 1 (umidità <12%)
Kta = 0,5 (ambiente aperto)
Kw = 3 (w/ut > 3)

Il risultato sarà dz = 1,5 m
Si assume a = dz = 1,5 m
Estensione della zona: 1,5 m oltre i contorni della tramoggia

2.4.1.4 Spazio di miscelazione (Area 4)

In relazione alla eccezionalità delle operazioni di cui al punto 3.1.5, alle procedure operative che prescriveranno una pulizia generale a fine turno ed una pulizia più sistematica a fine settimana, l'area può essere considerata una sorgente di secondo grado.
In relazione alla variabilità delle operazioni, alla impossibilità di definire esattamente, in via preventiva, le porzioni del locale ove la miscelazione sarà eseguita,alla presenza di una possibile occasionale intensa ventilazione naturale dovuta al fatto che il locale è aperto su tre lati, la medesima classificazione viene estesa a tutta l'area di preparazione ad esclusione delle aree di cui ai punti precedenti.
Area 4 Zona 22
Estensione in pianta: tutto il locale di preparazione ad esclusione delle Aree 1, 2 e 3.
Estensione in altezza: ca. 1,5 m dal pavimento

2.4.1.5 Area preparazione, Area nastri di sollevamento,Fosse organi meccanici (Area 5)

In base a quanto visto al punto 3.1.6, gli spazi tra le tramogge e il deposito saranno soggetti alla deposizione di possibili strati di polvere in corrispondenza a lavorazioni saltuarie. Gli strati saranno contenuti in relazione alla occasionalità delle operazioni con materiale particolarmente polveroso e ad adeguate procedure di pulizia.
In relazione all'incertezza legata alle reali modalità operative ed ai punti ove effettivamente si avranno strati di polvere, si ritiene opportuno classificare l'intera area come possibile. sorgente di secondo grado.
L'interno delle fosse contenente gli organi meccanici di movimentazione sarà mantenuto pulito mediante installazione di piastre di chiusura munite di guarnizioni e pulizie periodiche programmate.
Tuttavia, in relazione all'ambiente circostante, al possibile deterioramento delle guarnizioni nel tempo o a comportamenti non corretti nelle operazioni stesse di pulizia, la classificazione dell'area adiacente è prudenzialmente estesa alle fosse stesse.

Area 5 Zona 22
Estensione in pianta Tutta l'area non classificata Zona 21
" in altezza ca. 1 m sopra il pavimento + volume delle fosse

2.4.2 Deposito del combustibile

2.4.2.1 Area di versamento del cippato nel deposito (Area 6)

Sulla base di quanto detto al punto 3.2.1, in relazione alle condizioni particolari e saltuarie in cui si potrà avere la formazione di una nube, è stata individuata una zona di emissione di primo grado.
Area 6 Zona 21
Calcolo distanza dz secondo Guida 31-56 All.GD

dz = (d0 +
Estensione in pianta : ca. 1 m attorno allo scarico del nastro sollevatore
Estensione in altezza : dal livello del materiale nel magazzino a ca. 0,5 m sopra al punto di scarico.

2.4.2.2 Area di deposito (Area 7)

- Il volume occupato dal materiale non è suscettibile di formare nubi di polvere e pertanto, in quanto tale, l'area corrispondente non è classificata.
- Sulla base di quanto indicato al punto 3.2.2, in relazione ad occasionali svuotamenti, al possibile ingresso di aria di ventilazione e alla potenziale formazione di nubi sopratutto in prossimità della serranda di dosaggio del combustibile, tale area può essere considerata come una emissione di secondo grado. La stessa classificazione è estesa prudenzialmente a tutta l'area del magazzino, in relazione all'esistenza di depositi di polvere sul pavimento e negli strati di materiale prossimi al pavimento stesso; strati che possono essere sollevati in nubi in occasione di operazioni di pulizia o di manutenzione non eseguite correttamente.

Area 7 Zona 22
Estensione in pianta: tutto il magazzino ad esclusione delle zone 21
Estensione in altezza: ca. 1 m sopra il livello del materiale (quando questo è molto basso) o ca. 1 m sopra il pavimento

2.4.3 Sistema di raccolta e trasporto alla caldaia

2.4.3.1 Nastro - Tratto in fossa (Area 8)

In relazione a quanto riportato al punto 3.3.1, alla presenza di organi in movimento, alla possibilità che occasionalmente venga a mancare la ventilazione per tempi significativi, l'area costituita dalla fossa del nastro può essere prudenzialmente considerata come una emissione di primo grado
Area 8 Zona 21
Estensione: L'intero volume della fossa del nastro.

2. 4.3.2 Nastri di trasferimento - Tratti aerei (Area 9)

In base a quanto anticipato al punto 3.3.2, all'interno del condotto che contiene i nastri di trasporto è molto improbabile la formazione di nubi di polvere.
In relazione alla presenza di organi in movimento, si ritiene opportuno estendere la valutazione di sorgente di secondo grado all'intero volume del condotto che racchiude i nastri ad eccezione delle zone classificate diversamente.
Area 9 Zona 22
Estensione Intero volume del condotto

2.4.3.3 Vaglio (Area 10)

Sulla base di quanto riportato al punto 3.3.3, occasionalmente, in relazione a materiale di partenza particolarmente polveroso e ad una interruzione della ventilazione, è ipotizzabile la formazione di nubi.
L'area viene considerata prudenzialmente come una emissione di primo grado.
Area 9 Zona 21
Estensione : Il volume racchiuso dall'unità di vagliatura.

2.4.3.4 Tramoggia di alimentazione (Area 11)

In base a quanto anticipato al punto 3.3.4, all'interno della tramoggia è molto improbabile la formazione di nubi di polvere; tuttavia, tenendo conto di possibili svuotamenti della tramoggia, per ragioni di continuità con il condotto di cui al punto 3.3.2 e di conseguente omogeneità nei requisisti richiesti per le attrezzature, si ritiene opportuno estendere la stessa classificazione al volume interno della tramoggia.
Area 11 Zona 22
Estensione Intero volume della tramoggia e della coclea

2.5 DEFINIZIONE DEI PRODOTTI

Sulla base delle classificazione di cui ai punti precedenti sono state definite le categorie delle apparecchiature da utilizzare .
In relazione a quanto detto al punto 4.1.1, anche per omogeneità di progettazione si ritiene opportuno unificare, all'interno dello stesso locale, la categorie dei prodotti utilizzati al livello della zona più restrittiva.

Area preparazione (esclusione del cippatore, che sarà oggetto di valutazione da parte del costruttore)

Zone 2,3,4,5	Prodotti Gruppo II	Categoria 2D
Zona 5 (fosse)	Prodotti Gruppo II	Categoria 2D o 3D
Area Deposito		
Zone 6, 7	Prodotti Gruppo II	Categoria 2D
Area Alimentazione		
Zone 8, 10	Prodotti Gruppo II	Categoria 2D
Zone 9, 11	Prodotti Gruppo II	Categoria 3D o 2D

2.6 BONIFICA

In relazione a quanto sopra le seguenti azioni saranno messe in atto per prevenire la formazione di strati di polvere potenzialmente esplosive, per evitare fonti di innesco e per contenere gli effetti di eventuali esplosioni.

a) La parte di edificio ove si realizzano le operazioni di preparazione sarà completamente aperta su tre lati. (Vedi relazione tecnica al punto 5.1).
b) La parte di edificio utilizzato come deposito del combustibile sarà dotato di ampie aperture di aerazione su tre lati.(Rel. Tecnica 5.1)
c) In corrispondenza del versamento del materiale dai nastri di sollevamento ai locali di deposito, sarà installato un canale di aspirazione. L'aspirazione sarà in grado di prevenire la persistenza e l'estendersi delle particelle più fini oltre la Zona 6.
d) Il condotto contenente i nastri per il trasporto del materiale alla caldaia sarà percorso da una corrente d'aria per evitare la formazione di strati di polvere in posizioni difficilmente accessibili.
e) Saranno sviluppate e messe in opera opportune procedure di pulizia per minimizzare la formazione di depositi di polveri. Il grado di pulizia dovrà risultare adeguato o buono secondo la definizione di cui all'Appendice GC alla Guida CEI 31-56. Le attrezzature di pulizia saranno di grado non inferiore al gruppo II 2D

2.7 ACCORGIMENTI IMPIANTISTICI e AZIONI ORGANIZZATIVE

Inoltre saranno messe in atto azioni per evitare fonti di innesco, contenere gli effetti di eventuali esplosioni e garantire il mantenimento di condizioni ottimali nel corso della vita degli impianti.

f) Il cippatore sarà del tipo idoneo ad operare in ambiente con rischio di formazione di nubi di polvere.
Le superfici calde del cippatore saranno protette in modo tale che le parti esposte non supereranno la temperatura di accensione diminuita di 75 °K.

g) Gli impianti e le apparecchiature elettriche saranno realizzati secondo quanto indicato dalla normativa vigente per gli ambienti classificati e, in particolare,

secondo le norme CEI 31-36 e CEI 31-37. Le installazioni elettriche saranno sottoposte alle verifiche di cui ai capi III e IV del DPR 22/10/2001

h) Gli organi meccanici rotanti saranno dotati di cuscinetti a tenuta di polvere. Un adeguato programma di manutenzione preventiva assicurerà la tempestiva sostituzione degli organi meccanici suscettibili di surriscaldarsi in caso di guasto. La temperatura massima di qualsiasi superficie esposta dovrà essere ampiamente inferiore a 235 °C.
i) I corpi illuminanti installati nei locali saranno posizionati sopra al livello delle aperture di aerazione e saranno realizzati in modo da limitare la temperatura delle parti esposte.
j) I pannelli metallici posti a copertura del condotto del nastro trasportatore in corrispondenza della fossa, saranno liberi di sollevarsi e trattenuti da apposite catene, in modo da costituire una superficie di sfogo per un eventuale scoppio.
k) Tutte le apparecchiature saranno dotate di adeguati sistemi di messa a terra
l) Il personale sarà informato ed istruito sulle procedure da adottare per minimizzare la formazione di nubi di polvere e sui potenziali rischi di esplosione.
m) Prima dell'inizio dell'attività saranno consegnati al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco i documenti attestanti l'idoneità dei prodotti di cui all'art 1, commi 1,2 e 3 del DPR del 23/03/2003 n° 126, così come previsto dall'art. 1 del DM. 27/01/2006
n) La valutazione del rischio di esplosione sarà aggiornata quando saranno definite a livello costruttivo tutte le apparecchiature di processo e consolidate le modalità operative.

2.8 ALLEGATI

Planimetria 1:200 con identificazione Zone	TAV. VII
Sezione Edificio 1:200 con identificazione Zone	TAV. VIII