

RELAZIONE TECNICA

secondo D.M. 18.10.2019 e s.m.i.

COMMITTENTE: MISTER PET SRL
STRADA PEDEMONTANA 35
LOC. MAMIANO
43029 TRAVERSETOLO (PR)

UBICAZIONE: MISTER PET SRL
STRADA PEDEMONTANA 35
LOC. MAMIANO
43029 TRAVERSETOLO (PR)

Attività: 27.2.C - Depositi di cereali e di altre macinazioni, con quantitativi in massa > 100.000 kg.

Data: 27-07-2023

IL TECNICO



Dott. Ing. BRUNO GUERCI
iscritto Albo Ingegneri
Prov. di PARMA N. 844

STUDIO di INGEGNERIA
dott. ing. bruno guerci

Via Giovanni Falcone n° 19, 43029 Traversetolo (PR)

Tel. 0521/342209 Fax. 0521/844073

Indirizzo di Posta Elettronica: guerci@brunoguerci.it

Sito Web: www.brunoguerci.it

INDICE

1. GENERALITÀ

2. INDIVIDUAZIONE PERICOLI

- 2.1. Destinazione d'uso
- 2.2. Sostanze pericolose e modalità di stoccaggio
- 2.3. Carico d'incendio
 - Classe minima normativa di resistenza al fuoco*
 - Carico d'incendio specifico di progetto*
- 2.4. Impianti di processo
- 2.5. Ambiti lavorativi
- 2.6. Macchine, apparecchiature ed attrezzi
- 2.7. Movimentazioni interne
- 2.8. Impianti tecnologici di servizio
- 2.9. Aree a rischio specifico (V.1)
- 2.10. Aree a rischio per atmosfere esplosive (V.2)
- 2.11. Vani degli ascensori (V.3)

3. DESCRIZIONE CONDIZIONI

- 3.1. Condizioni di accessibilità e viabilità
- 3.2. Lay-out aziendale
- 3.3. Caratteristiche edifici
- 3.4. Aerazione
- 3.5. Affollamento degli ambienti

4. VALUTAZIONE RISCHIO

- 4.1. Valutazione preliminare
- 4.2. Profilo rischio vita
- 4.3. Profilo rischio beni
- 4.4. Profilo rischio ambiente

5. STRATEGIE ANTINCENDIO

- 5.1. Reazione al fuoco (S.1)
- 5.2. Resistenza al fuoco (S.2)
- 5.3. Compartimentazione (S.3)
- 5.4. Esodo (S.4)
- 5.5. Gestione della sicurezza antincendio (S.5)
- 5.6. Controllo dell'incendio (S.6)
- 5.7. Rivelazione ed allarme (S.7)
- 5.8. Controllo di fumi e calore (S.8)
- 5.9. Operatività antincendio (S.9)
- 5.10. Sicurezza degli impianti (S.10)

6. GESTIONE EMERGENZA

- 6.1. Avvistamento incendio
- 6.2. Reazione all'allarme
- 6.3. Squadra antincendio
- 6.4. Procedura evacuazione
- 6.5. Informazioni al personale
- 6.6. Assistenza persone disabili

ALLEGATI

- S.1. Elaborati grafici
- S.2. Calcolo carico d'incendio
- S.3. Calcolo distanze di separazione

- S.4. Dimensionamento vie di esodo
- S.5. Struttura organizzativa minima
- S.6. Estintori

1. GENERALITÀ

Questa relazione tecnica evidenzia l'osservanza dei criteri generali di sicurezza antincendio, tramite l'individuazione dei pericoli di incendio, la valutazione dei rischi connessi e la descrizione delle misure di prevenzione e protezione antincendio da attuare per tutelare l'incolumità delle persone, salvaguardare i beni e ridurre il rischio d'incendio.

Il presente progetto si riferisce ad un edificio *di nuova costruzione*, destinato a *deposito cereale e farine*.

L'attività presente nell'edificio è individuata al n. 27.2.C del D.P.R. 1.8.2011, n. 151: *Depositi di cereali e di altre macinazioni, con quantitativi in massa > 100.000 kg.*

i cereali e le farine presenti in quantità variabile sono i seguenti:

MAIS NAZIONALE

FRUMENTO

CRUSCA

RISO

FECOLA DI PATATA

AMIDO DI PISELLO

PISELLO PROTEICO

SEMI DI SOIA

PROTEINA DI PATATA

GLUTINE DI MAIS

GLUTINE DI FRUMENTO

LIEVITO

POLPA DI BARBABIETOLA

OLIO DI MAIS

FAVINO DECORTICATO

LINO ESTRUSO - EXTRULIN

MAIS FARINA

FARINA DI PESCE ARINGHE

FARINA BOVINA 55

FARINA POLLO 65

CICCIOLO SUINO 75

FARINA DI TROTA

FARINA DI SALMONE

FARINA DI AGNELLO

FARINA DI CONIGLIO

FARINA DI ANATRA

FARINA DI TONNO

FARINA DI CERVO

FARINA POLLO LOW ASH

FARINA CICCIOLO BOVINO

FARINA DI SANGUE

FARINA DI BUFALO 50%

2. INDIVIDUAZIONE PERICOLI

Il presente paragrafo della relazione contiene l'indicazione di elementi che permettono di individuare i pericoli presenti nell'attività.

2.1. DESTINAZIONE D'USO

All'interno dei silos vengono immagazzinati MAIS NAZIONALE, FRUMENTO, CRUSCA, RISO, FECOLA DI PATATA, AMIDO DI PISELLO, PISELLO PROTEICO, SEMI DI SOIA, PROTEINA DI PATATA, GLUTINE DI MAIS, GLUTINE DI FRUMENTO, LIEVITO, POLPA DI BARBABIETOLA, OLIO DI MAIS, FAVINO DECORTICATO, LINO ESTRUSO - EXTRULIN, MAIS FARINA, FARINA DI PESCE ARINGHE, FARINA BOVINA 55, FARINA POLLO 65, CICCIOLO SUINO 75, FARINA DI TROTA, FARINA DI SALMONE, FARINA DI AGNELLO, FARINA DI CONIGLIO, FARINA DI ANATRA, FARINA DI TONNO, FARINA DI CERVO, FARINA POLLO LOW ASH, FARINA CICCIOLO, BOVINO, FARINA DI SANGUE, FARINA DI BUFALO 50%, IN QUANTITÀ VARIABILI COMUNQUE PER QUANTITATIVI COMPLESSIVI MASSIMI DI 1.800.000 KG.
QUESTI PRODOTTI VENGONO INVIATI AL VICINO MULINO PER LA MACINATURA E LA COMPOSIZIONE DELLA MISCELA DA INVIARE AL SUCCESSIVO REPARTO DI MACINAZIONE

2.2. SOSTANZE PERICOLOSE E MODALITÀ DI STOCCAGGIO

Nell'attività saranno presenti le sostanze infiammabili e/o combustibili elencate di seguito:

MATERIALE INFIAMMABILE E/O COMBUSTIBILE	QUANTITÀ	MODALITÀ DI STOCCAGGIO
CEREALI ZONA MULINO	500 KG	APPARECCHIATURE METALLICHE
CEREALI E FARINE ZONA SILOS	1.800.000 KG	SILOS METALLICI

2.3. CARICO D'INCENDIO

Il carico d'incendio è stato determinato secondo le prescrizioni del D.M. 18.10.2019 e s.m.i. e valutato sui locali elencati di seguito:

- *silos deposito cereali-farine*, con associati i seguenti ambiti: *silos deposito cereali-farine*
- *locale macinatura*, con associati i seguenti ambiti: *locale macinatura*

Al paragrafo 5.2 del presente documento sono riportati i risultati dei calcoli relativi all'attività.

CLASSE MINIMA NORMATIVA DI RESISTENZA AL FUOCO

La classe minima normativa di resistenza al fuoco è stata determinata in funzione della tabella S.2-3 riportata al paragrafo S.2 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i. che definisce la classe minima normativa in funzione del carico d'incendio specifico di progetto:

CARICO INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO ($q_{f,d}$) [MJ/m ²]	CLASSE MINIMA NORMATIVA DI RESISTENZA AL FUOCO [minuti]
≤ 200	nessun requisito
≤ 300	15
≤ 450	30
≤ 600	45
≤ 900	60
≤ 1200	90
≤ 1800	120

≤ 2400	180
> 2400	240

CARICO D'INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO

Il carico d'incendio specifico di progetto (espresso in MJ/m²) è stato determinato in accordo al paragrafo S.2-9 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i.:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_{qn} \cdot q_f$$

dove:

δ_{q1} , δ_{q2} e δ_{qn} sono i fattori definiti con le tabelle del decreto

q_f è il carico d'incendio nominale (espresso in MJ/m²), determinato con la formula seguente:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n (g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i)}{A}$$

dove:

g è la massa del materiale combustibile, espressa in metri

H è il potere calorifico inferiore del materiale combustibile, espresso in MJ/kg

m e ψ sono fattori definiti dal D.M. 18.10.2019 e s.m.i.

A è la superficie lorda del compartimento, espressa in m²

2.4. IMPIANTI DI PROCESSO

COCLEE PER TRASPORTO PRODOTTI DALLA BUCA DI SCARICO AI SILOS E DAI SILOS AL REPARTO MACINATURA E DAL REPARTO MACINATURA AL MAGAZZINO MATERIE PRIME

2.5. AMBITI LAVORATIVI

Nell'attività non saranno presenti ambiti lavorativi.

2.6. MACCHINE APPARECCHIATURE ED ATTREZZI

In questo paragrafo sono descritti eventuali macchinari e/o attrezzature, specifici per il funzionamento dell'attività.

MOTORI ELETTRICI

MOTORI PER AZIONAMENTO COCLEE

2.7. MOVIMENTAZIONI INTERNE

GLI AUTOMEZZI ENTRANO NELLA ZONA DI SCARICO E IMMETTONO IL CARICO NELLA RELATIVA BUCA POI CON COCLEE VIENE INVIATO AL SILOS DI PERTINENZA

2.8. IMPIANTI TECNOLOGICI DI SERVIZIO

Gli impianti tecnologici di servizio presenti nell'attività saranno i seguenti:

- *COCLEE CON MOTORI ELETTRICI*

2.9. AREE A RISCHIO SPECIFICO (V.1)

Nell'attività non saranno presenti aree a rischio specifico.

2.10. AREE A RISCHIO PER ATMOSFERE ESPLOSIVE (V.2)

Nell'attività descritta sono presenti più locali che costituiscono un unico compartimento; la caratterizzazione delle aree potenzialmente esplosive è stata distinta per ognuno di essi.

locale n. 1- silos deposito cereali-farine

Nel locale è presente un'area potenzialmente a rischio esplosione definita come *Luogo in cui è improbabile che un'atmosfera esplosiva si presenti durante il normale funzionamento, ma che, se si presenta, persiste solo per un breve periodo (il pericolo è presente raramente o quasi mai).*

La zona per la presenza di gas, vapori e nebbie è classificata 2.

La zona per la presenza di polveri è classificata 22.

La probabilità P di presenza è pari a $10^{(-5)} < P \leq 10^{(-3)}$ eventi/anno.

La durata D di presenza ATEX è pari a $10^{(-1)} < D \leq 10$ ore/anno.

Di seguito sono elencate le possibili sorgenti di accensione:

- *superfici calde*

Nell'area saranno presenti *sorgenti di accensione che possono manifestarsi in circostanze molto rare, in genere a seguito di malfunzionamenti estremamente rari.*

Di seguito sono elencate le misure, sia organizzative che impiantistiche, adottate per ridurre il rischio di esplosione:

- *Misure gestionali, che prevedono la riduzione del rischio di esplosione mediante adozione di procedure di corretta organizzazione del lavoro e dei processi produttivi*
- *Misure di protezione, che comportano la mitigazione degli effetti di un'esplosione entro limiti accettabili*
- *Formazione professionale dei lavoratori addetti ai luoghi dove possono formarsi atmosfere esplosive in materia di protezione contro le esplosioni*
- *Predisposizione di specifiche procedure di lavoro e di comportamento per i lavoratori addetti*
- *Segnalazione dei pericoli di formazione di atmosfere esplosive*
- *Installazione di sistemi di mitigazione degli effetti di un'esplosione per ridurre al minimo i rischi rappresentati per gli occupanti dalle conseguenze fisiche di un'esplosione, scelti tra i seguenti:*
 - *sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di gas*
- *Adozione di un layout dell'opera da costruzione e degli impianti con l'obiettivo di ridurre il numero di occupanti esposti agli effetti di un'esplosione (es: sovrappressione, calore, proiezione di frammenti, ecc.), installando le lavorazioni pericolose:*
 - *all'interno di fabbricati dove è prevista solo la presenza occasionale e di breve durata di occupanti*

Nel locale saranno adottate misure specifiche per ridurre il rischio per gli occupanti.

viene allegata la verifica ATEX

locale n. 2- locale macinatura

Nel locale è presente un'area potenzialmente a rischio esplosione definita come *Luogo in cui un'atmosfera esplosiva è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente (il pericolo è presente sempre o frequentemente).*

La zona per la presenza di gas, vapori e nebbie è classificata 0.

La zona per la presenza di polveri è classificata 20.

La probabilità P di presenza è pari a $P > 10^{(-1)}$ eventi/anno.

La durata D di presenza ATEX è pari a $D > 10^3$ ore/anno.

Nel locale saranno adottate misure specifiche per ridurre il rischio per gli occupanti.

viene allegata la verifica ATEX

2.11. VANI DEGLI ASCENSORI (V.3)

Nell'attività non saranno presenti ascensori.

3. DESCRIZIONE CONDIZIONI

3.1. CONDIZIONI DI ACCESSIBILITÀ E VIABILITÀ

i silos sono accessibili da area cortilizia dello stabilimento

3.2. LAY-OUT AZIENDALE

è stata creata questa area dedicata all'immagazzinamento delle materie prime esterna allo stabilimento IN APPOSITO LOCALE CON SILOS

3.3. CARATTERISTICHE EDIFICI

i silos sono in lamiera di acciaio dotati di sportello antiscoppio, ed il locale è composto da strutture portanti R15 in acciaio con tamponamenti in pannelli sandwich

3.4. AERAZIONE

il locale è dotato di aperture di aerazione per una superficie complessiva di 23 mq di cui 2,5 mq senza serramento ma con rete antinsetti

3.5. AFFOLLAMENTO DEGLI AMBIENTI

Per lo svolgimento di tutte le attività è prevista la presenza complessiva massima di 4 persone, suddivise per i singoli ambiti come descritto di seguito:

- *silos deposito cereali-farine: 2 persone solo in caso di manutenzione e nel caso di scarico prodotti da autocisterna*
- *locale macinatura: 2 persone normalmente nella control room compartimentata REI 120 rispetto al locale macinatura*

normalmente nella zona silos non c'è presenza di personale, solo quando arriva un autocarro per lo scarico c'è un addetto per le manovre necessarie insieme all'autista e nella zona silos e macinatura solo in caso di manutenzione

4. VALUTAZIONE RISCHIO

In questo paragrafo è dettagliata la valutazione quantitativa del livello di rischio, relativamente alla salvaguardia della vita umana (R vita) e dei beni economici (R beni). Inoltre è stato determinato qualitativamente il rischio per la tutela dell'ambiente (R ambiente).

4.1. VALUTAZIONE PRELIMINARE

Non è stata eseguita una valutazione preliminare del rischio.

4.2. PROFILO RISCHIO VITA (G.3.2)

Il profilo di rischio R_{vita} è attribuito ad ogni singolo ambito dell'attività, in funzione delle caratteristiche prevalenti degli occupanti e della caratteristica prevalente di sviluppo dell'incendio.

Ambito: *silos deposito cereali-farine*

Caratteristiche prevalenti degli occupanti: *In transito* ($\delta_{occ} = E$)

Velocità caratteristica prevalente dell'incendio: *Media* ($\delta_a = 2$)

Profilo di rischio: *A2*

Ambito: *locale macinatura*

Caratteristiche prevalenti degli occupanti: *In transito* ($\delta_{occ} = E$)

Velocità caratteristica prevalente dell'incendio: *Lenta* ($\delta_a = 1$)

Profilo di rischio: *A1*

4.2. PROFILO RISCHIO BENI (G.3.3)

Il profilo di rischio R_{beni} è attribuito all'intera attività, in funzione del carattere strategico dell'opera da costruzione.

Si è valutato che il rischio beni nell'attività sarà pari a 1.

4.3. PROFILO RISCHIO AMBIENTE (G.3.4)

Il profilo di rischio $R_{ambiente}$ è attribuito all'intera attività.

Si è valutato che il rischio ambiente nell'attività sarà significativo.

Il rischio ambiente è stato determinato in base ad una specifica valutazione

I materiali stoccati sono tutti di origine naturale ed in caso di incendio non producono inquinanti nocivi e non rientrano nel Dlgs 152/2006, assenza nelle vicinanze di recettori sensibili, inoltre è previsto un impianto IRAI di livello di prestazione III con impianto rivelazione incendio nel reparto macinatura e nella zona di sosta dell'autocisterna, impianto rivelazione scintille nei nastri-coclee di trasporto delle farine-cereali, sensori di temperatura nei silos ed un controllo dell'incendio con livello di prestazione III con un impianto a idranti di protezione interna ed esterna e a diluvio ad azionamento manuale nella zona di stazionamento della cisterna che permettono di limitare la propagazione dell'incendio e la mitigazione del rischio ambiente, inoltre è stata effettuata la valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive.

5. STRATEGIE ANTINCENDIO

In questo paragrafo sono riportati criteri per la definizione delle misure di prevenzione antincendio da adottare al fine di ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio. In base all'esito della valutazione dei rischi si è deciso di adottare le seguenti misure intese a ridurre la probabilità di insorgenza degli incendi.

Nella tabella seguente sono riportati tutti i livelli di prestazione delle misure antincendio, attribuiti ai singoli locali dell'attività:

Compartimento	Rvita	S.1*	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6	S.7	S.8	S.9	S.10
1 - silos deposito cereali-farine	A2	I	I	II	I	II	III	III	II	III	I
2 - locale macinatura	A1	I	I	II	I	II	III	III	II	III	I

* se sono presenti due livelli distinti, il primo si riferisce alle vie di esodo e il secondo agli altri locali.

5.1. REAZIONE AL FUOCO (S.1)

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase di prima propagazione dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione stessa dell'incendio.

L'analisi della reazione al fuoco è stata eseguita per ogni lavorazione prevista all'interno dell'attività, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.1 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., con le modalità descritte di seguito.

Ambito n. 1 - silos deposito cereali-farine

Il livello di prestazione individuato nelle vie di esodo dell'ambito è *I* (*Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato.*).

In questo caso non è richiesto nessun requisito specifico per garantire il raggiungimento del livello di prestazione richiesto.

Il livello di prestazione individuato nei locali dell'ambito è *I* (*Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato.*).

In questo caso non è richiesto nessun requisito specifico per garantire il raggiungimento del livello di prestazione richiesto.

Ambito n. 2 - locale macinatura

Il livello di prestazione individuato nelle vie di esodo dell'ambito è *I* (*Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato.*).

In questo caso non è richiesto nessun requisito specifico per garantire il raggiungimento del livello di prestazione richiesto.

Il livello di prestazione individuato nei locali dell'ambito è *I* (*Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato.*).

In questo caso non è richiesto nessun requisito specifico per garantire il raggiungimento del livello

BRUNO GUERCI
VIA FALCONE 19 43029 TRAVERSETOLO PR
di prestazione richiesto.

la zona silos è composta da materiali incombustibili.

5.2. RESISTENZA AL FUOCO (S.2)

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

Il calcolo della resistenza al fuoco è stata eseguita per ogni locale, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.2 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

Si è previsto di suddividere l'attività nei seguenti locali:

Descrizione locali	Superf. [m ²]	Quota [m]	Carico incendio $q_{f,d}$ [MJ/m ²]	Classe minima	Classe calcolata	Classe progetto	R. Vita
<i>silos deposito cereali-farine</i>	555,00	0	32400,93	-	240	15	A2
<i>locale macinatura</i>	343,00	0	19,83	-	n.r.	120	A1

locale n. 1 - silos deposito cereali-farine

Il locale avrà le seguenti caratteristiche:

- Tipologia: *Opere da costruzione compartimentate rispetto al magazzino materie prime adiacente*
- Ubicazione: *Fuori terra*
- Tipo di separazioni: *Strutturalmente separate da altre opere*
- Tipo di occupanti: *Senza presenza di occupanti (se non occasionali)*

Considerate le caratteristiche elencate, il livello di prestazione individuato per il locale è: **I** (*Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale*).

Il tipo di soluzione adottata per garantire il raggiungimento del livello di prestazione scelto è: *alternativa*.

La definizione della soluzione alternativa è determinata secondo i criteri descritti in seguito.

Deve essere realizzata una compartimentazione rispetto ad altre costruzioni e deve essere garantita un'assenza di danneggiamento ad altre costruzioni o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività, per effetto di collasso strutturale; sono ritenute idonee le soluzioni conformi o alternative indicate per il livello di prestazione II della misura antincendio compartimentazione.

Deve essere garantita un'assenza di danneggiamento ad altre costruzioni per effetto di collasso strutturale; queste verifiche devono essere condotte in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto secondo le indicazioni del paragrafo S.2-6 del D.M. 18.10.2019.

Il raggiungimento del livello di prestazione collegato deve essere dimostrato impiegando uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.7 del D.M. 18.10.2019.

La definizione della soluzione alternativa è stata eseguita in accordo con il punto G.2.7 del D.M. D.M. 18.10.2019 e s.m.i., utilizzando il seguente metodo: Applicazione di prodotti o tecnologie di tipo innovativo.

Le misure adottate per il raggiungimento della soluzione scelta sono descritte di seguito.

il locale silos ha strutture portanti metalliche R15 indipendenti dall'adiacente capannone in cls prefabbricato, 15 minuti è un tempo sufficiente per l'abbandono del locale in caso di incendio, il locale normalmente non ha persone presenti se non in fase di scarico del prodotto e in caso di manutenzione max 2 persone presenti, la parete del prefabbricato adiacente distante 2,1 m è REI120 fino ad altezza di 4 m, la parete sandwich dei silos è EI30 fino ad una altezza di 1,8 m lungo il percorso di esodo di chi scende dalle scale, le scale stesse ad ogni piano sono dotate di porte EI30 e la parete sandwich relativa

alla proiezione delle scale è EI30, tempo largamente sufficiente per l'evacuazione dei lavoratori presenti, i silos sono dotati di rivelatori termici ed i nastri trasportatori di rivelatori di scintille collegati all'impianto di rivelazione ed allarme incendi con centralina in ambiente presidiato con combinatore telefonico per trasmissione dell'allarme a distanza ed avvisatori acustici e luminosi in tutti i locali per l'evacuazione delle persone in caso di incendio, inoltre è presente un impianto a diluvio per lo spegnimento manuale nella zona di scarico in caso di incendio, i silos sono dotati di sportello antiscoppio ed è stata fatta la verifica Atex dei locali, le uniche possibilità di innesco sono legate all'impianto elettrico di illuminazione e forza motrice, le valvole di scarico dei silos sono con attuatori pneumatici senza motorielettrici, i motori delle coclee/nastri trasportatori sono ubicati in locali non comunicanti con il locale silos (il motore della coclea della tramoggia è situato in locale a fianco interrano non comunicante con la tramoggia e con il locale silos, il motore delle coclee/nastri trasportatori che porta il materiale dai silos in produzione è esterno in apposito locale posto sulla torre non in comunicazione con il locale silos) e alla motrice in fase di scarico dei prodotti.

Per la mitigazione del rischio dovrà essere prevista la rimozione giornaliera della polvere depositatasi sui pavimenti e sulle attrezzature..

Locale n. 2 - locale macinatura

Il locale avrà le seguenti caratteristiche:

- Tipologia: Opere da costruzione compartimentate rispetto all'adiacente magazzino materie prime
- Ubicazione: Fuori terra
- Tipo di separazioni: Strutturalmente separate da altre opere
- Tipo di occupanti: Senza presenza di occupanti (se non occasionali)

Considerate le caratteristiche elencate, il livello di prestazione individuato per il locale è: I (Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale).

Il tipo di soluzione adottata per garantire il raggiungimento del livello di prestazione scelto è: conforme. La definizione della soluzione conforme è determinata secondo i criteri descritti in seguito.

Deve essere limitata la propagazione dell'incendio verso le altre opere da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima, adottando le soluzioni conformi per il livello di prestazione II relativo alla compartimentazione (paragrafo S.3.4.1 del D.M. 18.10.2019).

Le strutture portanti sono R120.

Il dettaglio dei calcoli è riportato nell'Allegato S.2.

5.3. COMPARTIMENTAZIONE (S.3)

La finalità della compartimentazione è quella di limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.

La definizione della compartimentazione è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.3 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

L'attività è stata suddivisa nei seguenti locali:

Descrizione locali	Superficie [m ²]	Multipiano	Classe minima	Classe progetto	Rischio Vita
n. 1 - silos deposito cereali-farine	555,00	No	15	15	A2
n. 2 - locale macinatura	343,00	No	n.r.	120	A1

Il livello di prestazione individuato per il compartimento è: II (E' contrastata, per un periodo congruo con la durata dell'incendio, sia la propagazione dell'incendio verso altre attività, che la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.).

Il tipo di soluzione adottata per garantire il raggiungimento del livello di prestazione scelto è: *conforme.*

La definizione della soluzione conforme è determinata secondo i criteri descritti di seguito.

Il rischio di propagazione interna dell'incendio è stato risolto mediante la suddivisione della volumetria dell'opera da costruzione in compartimenti antincendio.

Il rischio di propagazione esterna dell'incendio è stato risolto mediante l'inserimento di distanze di separazione su spazio a cielo libero dalle opere da costruzione che contengono l'attività.

Per determinare questa distanza è stato utilizzato il metodo tabellare. Le distanze di separazione associate ai piani radianti individuati, calcolate con la metodologia descritta al paragrafo S.3.11 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., sono riportate nella tabella seguente:

N. piano	Descrizione	N. piastre associate	Spessore fiamma minima [m]	Distanza separazione minima [m]	Distanza separazione adottata [m]
1	piano1	2	-	7,58	32



Il dettaglio dei calcoli necessari per la determinazione delle distanze di separazione è riportato nell'Allegato S.3.

l'edificio dei silos è una costruzione autonoma con strutture metalliche indipendenti dal resto del fabbricato

5.4. ESODO (S.4)

La finalità del sistema d'esodo è quella di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere o permanere in un luogo sicuro, a prescindere dall'intervento dei Vigili del Fuoco.

La determinazione delle caratteristiche necessarie alla gestione delle vie di esodo è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.4 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

In base alle caratteristiche dell'attività, il livello di prestazione individuato è *I* (*Gli occupanti raggiungono un luogo sicuro prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo*).

Il tipo di soluzione adottata per garantire il raggiungimento del livello di prestazione scelto è: *conforme*.

Le tipologie di porte posizionate lungo le vie di esodo sono:

- *porte ad apertura manuale*

Il luogo sicuro considerato nell'analisi di questa attività è *spazio a cielo libero collegato alla pubblica via*.

Di seguito sono riportati le caratteristiche principali del sistema di esodo *simultaneo*, distinte per ogni locale.

Il dettaglio dei calcoli è riportato nell'Allegato S.4.

locale n. 1 - locale silos deposito cereali-farine

Affollamento: 2 occupanti

Numero uscite finali: 6

- *uscita 1 - U6 uscita verso l'esterno*
- *uscita 2 - U7 uscita verso l'esterno*
- *uscita 3 - U8 uscita verso l'esterno*
- *uscita 4 - U9 uscita verso l'esterno*
- *uscita 5 - U10 uscita verso l'esterno*
- *uscita 7 - U12 uscita verso l'esterno*

Esodi orizzontali ipotizzati nel locale:

Descrizione esodo	Tipo	Lunghezza [m]
<i>E6</i>	<i>Senza protezione</i>	<i>20,0</i>
<i>E7</i>	<i>Senza protezione</i>	<i>25,0</i>
<i>E9</i>	<i>Senza protezione</i>	<i>35,0</i>
<i>E10</i>	<i>Protetto</i>	<i>38,0</i>

BRUNO GUERCI
VIA FALCONE 19 43029 TRAVERSETOLO PR

locale n. 2 - locale macinatura

Affollamento: 2 occupanti

Numero uscite finali: 2

- uscita 6 - U11 uscita verso l'esterno
- U10 uscita verso l'esterno

Esodi orizzontali ipotizzati nel locale:

Descrizione esodo	Tipo	Lunghezza [m]
E8	Senza protezione	20,0
E9	Senza protezione	35,0

la costruzione silos è dotata di 4 uscite di sicurezza apribili a spinta al piano terra ed una scala esterna di 90 cm con rampe e pianerottoli che permette agli addetti alla manutenzione di raggiungere per 4 piani interni e la sommità dei silos, ogni piano interno è dotato di porta EI30 larga 90 cm apribile a spinta verso il pianerottolo della scala esterna

5.5. GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (S.5)

La gestione della sicurezza antincendio rappresenta la misura antincendio organizzativa e gestionale atta a garantire, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza dell'attività in caso d'incendio.

La determinazione delle caratteristiche necessarie alla gestione della sicurezza è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.5 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

In base alle caratteristiche dell'attività, il livello di prestazione individuato è *II (Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta dell'emergenza con struttura di supporto)*.

Il tipo di soluzione adottata per garantire il raggiungimento del livello di prestazione scelto è: *conforme*.

Nel caso di soluzione conforme, il D.M. 18.10.2019 e s.m.i. definisce la struttura organizzativa minima e definisce compiti e funzioni di ogni operatore.

Nell'Allegato S.5 sono riportate nel dettaglio tutte queste informazioni.

il personale addetto sarà formato sui rischi di incendio e sulla necessità di ridurre il rischio di formazione di atmosfere esplosive, ad esempio eliminando giornalmente la polvere che si deposita sui pavimenti e sulle apparecchiature

5.6. CONTROLLO DELL'INCENDIO (S.6)

La misura di controllo dell'incendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per la sua protezione di base (attuata solo con estintori) e per la sua protezione manuale o protezione automatica finalizzata al controllo dell'incendio o anche, grazie a specifici impianti, alla sua completa estinzione.

La determinazione delle caratteristiche necessarie al controllo dell'incendio è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.6 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

Il livello di prestazione individuato e la soluzione adottata per garantirne il raggiungimento sono riassunti nella tabella seguente, differenziando i singoli ambiti lavorativi.

Descrizione ambito	L.d.P.	Tipo soluzione	Classe incendio	Eventuali note
<i>silos deposito cereali-farine</i>	<i>III</i>	<i>conforme</i>	<i>A</i>	
<i>locale macinatura</i>	<i>III</i>	<i>conforme</i>	<i>A</i>	

Descrizione ambito	n. estintori	Descrizione
<i>silos deposito cereali-farine</i>	<i>3</i>	
<i>locale macinatura</i>	<i>2</i>	

Ambito n. 1 - silos deposito cereali-farine

Il livello di prestazione individuato per l'ambito è III (Controllo o estinzione manuale dell'incendio).

Sarà sempre presente almeno un estintore di classe A per ogni piano (o soppalco) dell'attività.

La capacità estinguente minima degli estintori di classe A che occorre garantire nell'ambito è 21.

Il numero di estintori di tipo A presenti sarà: 3.

La capacità estinguente totale degli estintori di classe A installati nell'ambito sarà 110.

La protezione manuale è realizzata con una rete idranti a protezione dell'intera attività, per la protezione sia interna che esterna.

Nell'Allegato S.6 sono riportati nel dettaglio i calcoli eseguiti per determinare il numero minimo di estintori.

sono previsti 3 estintori a polvere 6 kg 55A 233BC e 4 estintori a CO2, il locale è protetto da impianto idranti sia di protezione interna che di protezione esterna non è stato previsto impianto sprinkler o a diluvio in quanto i silos sono a pianta quadrata gli uni attaccati agli altri per cui diventa impossibile il raffreddamento perimetrale dei silos stessi, l'impianto a diluvio è invece previsto nella zona di sosta dell'autocisterna con comando manuale

Ambito n. 2 - locale macinatura

Il livello di prestazione individuato per l'ambito è III (Controllo o estinzione manuale dell'incendio).

La protezione manuale è realizzata con una rete idranti a protezione dell'intera attività, per la protezione sia interna che esterna.

Nell'Allegato S.6 sono riportati nel dettaglio i calcoli eseguiti per determinare il numero minimo di estintori.

sono previsti 2 estintori a polvere 6 kg 55A 233BC e 4 estintori a CO2, il locale è protetto da impianto idranti sia di protezione interna che di protezione esterna .

5.7. RIVELAZIONE ED ALLARME (S.7)

Gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio hanno come obiettivo il rivelare prima possibile la presenza di un incendio e lanciare l'allarme al fine di attivare le misure protettive e gestionali programmate.

La determinazione delle caratteristiche necessarie al controllo dell'incendio è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.7 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

Il livello di prestazione individuato e la soluzione adottata per garantirne il raggiungimento sono riassunti nella tabella seguente, differenziando i singoli ambiti lavorativi.

Descrizione ambito	L.d.P.	Tipo soluzione	Eventuali note
<i>silos deposito cereali-farine</i>	<i>III</i>	<i>conforme</i>	
<i>locale macinatura</i>	<i>III</i>	<i>conforme</i>	

Ambito n. 1 - silos deposito cereali-farine

Il livello di prestazione individuato per l'ambito è III (Rivelazione automatica dell'incendio locale sosta autocisterna e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività).

Deve essere installato un IRAI, implementando le funzioni "Segnalazione manuale di incendio da parte degli occupanti" e "Allarme incendio" estendendole a tutta l'attività.

Le aree che saranno sorvegliate dall'impianto di rivelazione e segnalazione allarme incendio saranno:

- *Aree dei beni da proteggere*
- *Aree a rischio specifico*

Le funzioni minime che avrà l'impianto di rivelazione e segnalazione allarme incendio sono distinte in funzioni principali:

- *Rivelazione automatica di incendio*
- *Funzione di controllo e segnalazione*
- *Funzione di segnalazione manuale*
- *Funzione di alimentazione*
- *Funzione di allarme incendio*

e funzioni secondarie:

- *Funzione di trasmissione dell'allarme incendio*
- *Funzione di ricezione dell'allarme incendio*
- *Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio*
- *Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio*

Il sistema di evacuazione ed allarme avrà dispositivi di diffusione visuale e sonora (o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali).

Le funzioni di avvio della protezione attiva e dell'arresto degli altri impianti saranno demandate alle procedure operative che saranno inserite nella pianificazione di emergenza.

i silos saranno dotati di sonde termiche e le coclee/nastri trasportatori di rivelatori di scintille collegate all'impianto generale di rivelazione fumi ed allarme

Ambito n. 2 - locale macinatura

Il livello di prestazione individuato per l'ambito è III (Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività).

Deve essere installato un IRAI, implementando le funzioni "Segnalazione manuale di incendio da parte degli occupanti" e "Allarme incendio" estendendole a tutta l'attività.

Le aree che saranno sorvegliate dall'impianto di rivelazione e segnalazione allarme incendio saranno:

- *Spazi comuni*
- *Vie d'esodo e spazi limitrofi*
- *Aree dei beni da proteggere*
- *Aree a rischio specifico*

Le funzioni minime che avrà l'impianto di rivelazione e segnalazione allarme incendio sono distinte in funzioni principali:

- *Rivelazione automatica di incendio*
- *Funzione di controllo e segnalazione*
- *Funzione di segnalazione manuale*
- *Funzione di alimentazione*
- *Funzione di allarme incendio*

e funzioni secondarie:

- *Funzione di trasmissione dell'allarme incendio*
- *Funzione di ricezione dell'allarme incendio*
- *Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio*
- *Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio*

Il sistema di evacuazione ed allarme avrà dispositivi di diffusione visuale e sonora (o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali).

Le funzioni di avvio della protezione attiva e dell'arresto degli altri impianti saranno demandate alle procedure operative che saranno inserite nella pianificazione di emergenza.

i silos saranno dotati di sonde termiche e le coclee/nastri trasportatori di rivelatori di scintille collegate all'impianto generale di rivelazione fumi ed allarme

5.8. CONTROLLO DI FUMI E CALORE (S.8)

La misura antincendio di controllo di fumo e calore ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per consentire il controllo, l'evacuazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio.

La determinazione delle caratteristiche minime del sistema di controllo ed evacuazione di fumi e calore è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.8 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

Il livello di prestazione individuato e la soluzione adottata per garantirne il raggiungimento sono riassunti nella tabella seguente, differenziando i singoli locali.

Descrizione locale	L.d.P.	Tipo soluzione	Eventuali note
<i>silos deposito cereali-farine</i>	<i>II</i>	<i>conforme</i>	
<i>locale macinatura</i>	<i>II</i>	<i>conforme</i>	

Locale n. 1 - silos deposito cereali-farine

Il livello di prestazione individuato per il locale è II (Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio dai compartimenti al fine di facilitare le operazioni delle squadre di soccorso).

Il tipo di soluzione adottata per garantire il raggiungimento del livello di prestazione scelto è: conforme.

La soluzione conforme è stata raggiunta con aperture di smaltimento di fumo e calore di emergenza.

Le aperture di smaltimento saranno SE3.

La superficie utile totale delle aperture sarà 22,50 m², maggiore del valore minimo determinato con la tabella S.8-5 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i. che è pari a 22,20 m².

Il 10% di Ssm deve essere realizzato con apertura di tipo SEa o SEb o SEc.

Le tipologie di aperture utilizzate saranno:

- 2,50 m² di tipo SEa, Permanentemente aperte.
- 20,00 m² di tipo SEe, Provviste di elementi di chiusura permanenti (es. lastre in polimero PMMA, policarbonato, ...) per cui sia possibile l'apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere efficacemente l'elemento di chiusura, ...)).

Locale n. 2 - locale macinatura

Il livello di prestazione individuato per il locale è II (Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio dai compartimenti al fine di facilitare le operazioni delle squadre di soccorso).

Il tipo di soluzione adottata per garantire il raggiungimento del livello di prestazione scelto è: conforme.

La soluzione conforme è stata raggiunta con aperture di smaltimento di fumo e calore di emergenza.

Le aperture di smaltimento saranno SE1.

La superficie utile totale delle aperture sarà 20,00 m², maggiore del valore minimo determinato con la tabella S.8-5 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i. che è pari a 8,58 m².

Le tipologie di aperture utilizzate saranno:

- 20,00 m² di tipo SEd, Provviste da elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) apribili anche da posizione non protetta.

Determinazione superficie aperture di smaltimento

Descrizione locale	L.d.P.	Tipo apertura	Tipo realizz.	Formula di calcolo	Superficie minima [m²]	Superficie progetto [m²]
silos deposito cereali-farine	II	SE3		A / 25	22,20	22,50
locale macinatura	II	SE1		A / 40	8,58	20,00

dove:

A è la superficie lorda del locale, espressa in m²

5.9. OPERATIVITÀ ANTINCENDIO (S.9)

La misura antincendio di operatività antincendio ha lo scopo di agevolare l'effettuazione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività.

La determinazione delle caratteristiche minime dell'operatività antincendio è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.9 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

Il livello di prestazione individuato e la soluzione adottata per garantirne il raggiungimento sono riassunti nella tabella seguente, differenziando i singoli locali.

Descrizione locale	L.d.P.	Tipo soluzione	Eventuali note
silos deposito cereali-farine	III	conforme	
locale macinatura	III	conforme	

Locale n. 1 - silos deposito cereali-farine

Il livello di prestazione individuato per il locale è III (Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio.

Pronta disponibilità degli agenti estinguenti.

Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza.).

Per garantire il livello di prestazione richiesto, sarà permanentemente assicurata la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio ad una distanza ≤ 50 metri dagli accessi per i soccorritori dell'attività.

Gli organi di intercettazione, controllo, arresto e manovra degli impianti devono essere ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio. La posizione e le logiche di funzionamento devono essere considerate nella gestione della sicurezza antincendio (capitolo S.5), anche ai fini di agevolare l'operato delle squadre dei Vigili del fuoco.

La distanza di sicurezza dei mezzi di soccorso dagli accessi sarà segnalata mediante un cartello UNI EN ISO 7010-M001, riportante il messaggio "Costruzione progettata per livello di prestazione di resistenza al fuoco inferiore a III".

Locale n. 2 - locale macinatura

Il livello di prestazione individuato per il locale è III (Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio.

Pronta disponibilità degli agenti estinguenti.

Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza.).

Per garantire il livello di prestazione richiesto, sarà permanentemente assicurata la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio ad una distanza ≤ 50 metri dagli accessi per i soccorritori dell'attività.

Gli organi di intercettazione, controllo, arresto e manovra degli impianti devono essere ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio. La posizione e le logiche di funzionamento devono essere considerate nella gestione della sicurezza antincendio (capitolo S.5), anche ai fini di agevolare l'operato delle squadre dei Vigili del fuoco.

La distanza di sicurezza dei mezzi di soccorso dagli accessi sarà segnalata mediante un cartello UNI EN ISO 7010-M001, riportante il messaggio "Costruzione progettata per livello di prestazione di resistenza al fuoco inferiore a III".

5.10. SICUREZZA DEGLI IMPIANTI (S.10)

La determinazione delle caratteristiche minime di sicurezza degli impianti è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.10 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

In base alle caratteristiche dell'attività, il livello di prestazione individuato è I (*Impianti progettati, realizzati, eserciti e mantenuti in efficienza secondo la regola dell'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici*).

Il tipo di soluzione adottata per garantire il raggiungimento del livello di prestazione scelto è: *conforme*.

Nell'attività analizzata, saranno presenti le seguenti tipologie di impianti tecnologici e di servizio:

- impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica. Gli impianti avranno caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio e di messa in sicurezza dell'attività.

È stata valutata la necessità di utilizzare cavi realizzati con materiali in grado di ridurre al minimo l'emissione di fumo, la produzione di gas acidi e corrosivi.

Qualora i quadri elettrici siano installati lungo le vie di esodo, essi non dovranno costituire un ostacolo al deflusso degli occupanti.

Qualora i quadri elettrici siano installati in ambienti aperti al pubblico, essi saranno protetti almeno con una porta frontale con chiusura a chiave. Gli apparecchi di manovra avranno sempre chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono.

Gli impianti che hanno una funzione ai fini della gestione dell'emergenza, avranno una alimentazione di sicurezza con le caratteristiche minime previste dalla tabella S.10.2 del DM 18.10.2019.

I circuiti di sicurezza saranno chiaramente identificati e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea/impianto elettrico di sicurezza sarà apposto un segnale riportante la dicitura "Non manovrare in caso d'incendio".

Tutti i sistemi di protezione attiva e l'illuminazione di sicurezza, devono disporre di alimentazione elettrica e di sicurezza.

Di seguito è riportata l'autonomia minima dell'alimentazione elettrica di sicurezza degli specifici impianti:

- illuminazione di sicurezza, con un tempo di interruzione ≤ 0.5 s e un'autonomia $> 30'$
 - impianto di rivelazione e allarme incendi, con un tempo di interruzione ≤ 0.5 s e un'autonomia $> 30'$
 - sistemi di controllo o di estinzione incendi, con un tempo di interruzione ≤ 15 s e un'autonomia $> 120'$
 - impianti di protezione contro le scariche atmosferiche
- Per tutte le attività è stata eseguita una valutazione dei rischi da fulminazione. Gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche saranno realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche e sulla base dei risultati della valutazione del rischio di fulminazione.
- controllo delle esplosioni.

Per evitare la formazione di atmosfere esplosive durante le operazioni di scarico dei prodotti dall'autocisterna nella tramoggia si sono adottate le seguenti soluzioni:

-l'autocisterna deve essere allacciata all'impianto di messa a terra dell'edificio tramite apposita pinza per evitare scariche elettrostatiche dovute alla differenza di potenziale, se questo non avviene tutto l'impianto di trasferimento di materiale nei silos rimane fermo

-il locale viene messo in depressione da apposita apparecchiatura di aspirazione dotata di filtri a sicurezza positiva se la macchina non parte o i filtri sono intasati tutto l'impianto di trasferimento di materiali ai silos rimane fermo

-la velocità di trasferimento del materiale dalla tramoggia ai silos di stoccaggio avviene ad una velocità bassa di circa 0,3 m/s per limitare al massimo la formazione di polveri

-le coclee/nastri trasportatori sono chiusi rispetto all'ambiente e dotati di rivelatori di scintille collegati all'impianto di rivelazione incendio generale

-i motori delle coclee/nastri trasportatori sono collocati in ambienti separati non comunicanti con il locale silos

6. GESTIONE EMERGENZA

Nell'ambito dei locali di progetto e delle rispettive attività lavorative saranno applicate le misure di emergenza descritte nel piano di emergenza che sarà adottato dall'azienda.

Il piano sarà articolato in funzione delle caratteristiche descritte nei paragrafi successivi.

6.1. AVVISTAMENTO INCENDIO

in caso di avvistamento dell'incendio occorre dare l'allarme schiacciando l'apposito pulsante manuale, intervenire con l'estintore, se l'incendio aumenta occorre togliere tensione ed utilizzare l'impianto a idranti di protezione interna ed esterna

6.2. REAZIONE ALL'ALLARME

allontanarsi uscendo dall'edificio e portarsi al punto di raccolta

6.3. SQUADRA ANTINCENDIO

Nell'attività non sarà presente una squadra antincendio.

6.4. PROCEDURA EVACUAZIONE

allontanarsi uscendo dall'edificio senza correre e portarsi al punto di raccolta

6.5. INFORMAZIONI AL PERSONALE

il personale deve essere informato dei pericoli insiti nell'attività, sulla posizione delle vie di esodo e sul comportamento da tenere in caso di allarme antincendio

6.6. ASSISTENZA PERSONE DISABILI

Nell'attività non saranno presenti persone affette da disabilità motorie.

ALLEGATO S.1

Elenco elaborati grafici:

Nome tavola	Scala	Formato	Nome file
-------------	-------	---------	-----------

tavole , prospetti e sezioni

ALLEGATO S.2

Calcolo carico d'incendio

ELENCO LOCALI

ID	Descrizione locale	Superficie [m ²]	Carico tot. [MJ]	qf [MJ/m ²]	qf,d [MJ/m ²]	Classe minima	Classe progetto
1	silos deposito cereali-farine	555	30607500	55148,65	32400,934 0540541	-	15
2	locale macinatura	343	8500	24,78	19,825072 8862974	-	120

SILOS DEPOSITO CEREALI-FARINE

DATI GENERALI

Superficie locale: 555 m²

Classe di rischio: 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

Misure di protezione presenti:

- rete idranti con protezione interna ed esterna ($\delta n_2 = 0,80$)
- gestione della sicurezza antincendio con livello minimo di prestazione II ($\delta n_7 = 0,90$)
- sistema di rivelazione ed allarme con livello minimo di prestazione III ($\delta n_9 = 0,85$)

Fattore che tiene conto del rischio d'incendio in relazione alla dimensione (δq_1): 1,20

Fattore che tiene conto del rischio d'incendio in relazione al tipo di attività (δq_2): 0,80

Fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio (δn): 0,61

Carico totale: 30607500 MJ

Carico d'incendio specifico (q_f): 55148,65 MJ/m²

Carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$): 32400,93 MJ

ELENCHI MATERIALI

Nel locale si è prevista la presenza dei materiali elencati nelle tabelle seguenti.

Materiali solidi

Descrizione	U.M. [u.m.]	P.C.I. [MJ/u.m.]	Cellulosico	Coeff. Psi	Quantità [u.m.]	Carico [MJ]
Cereali	kg	17,00	No	1,00	1800000,0 0	30600000,0 0
AutoCARRO	pz	7500,00	No	1,00	1,00	7500,00

LOCALE MACINATURA

DATI GENERALI

Superficie locale: 343 m²

Classe di rischio: 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

Misure di protezione presenti:

Fattore che tiene conto del rischio d'incendio in relazione alla dimensione (δq_1): 1,00

Fattore che tiene conto del rischio d'incendio in relazione al tipo di attività (δq_2): 0,80

Fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio (δn): 1,00

Carico totale: 8500 MJ

Carico d'incendio specifico (q_f): 24,78 MJ/m²

Carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$): 19,83 MJ

ELENCHI MATERIALI

Nel locale si è prevista la presenza dei materiali elencati nelle tabelle seguenti.

Materiali solidi

Descrizione	U.M. [u.m.]	P.C.I. [MJ/u.m.]	Cellulosico	Coeff. Psi	Quantità [u.m.]	Carico [MJ]
Cereali	kg	17,00	No	1,00	500,00	8500,00

ALLEGATO S.3

Calcolo distanze di separazione

CALCOLO COMPARTIMENTAZIONE

RIASSUNTO Locali

Descrizione	Compart. multipiano	Rischio vita	Classe resistenza minima	Superf. progetto [m ²]	Carico specifico Q _f [MJ/m ²]
<i>silos deposito cereali-farine</i>	No	A2	240	555,00	55148,65
<i>locale macinatura</i>	No	A1	n.r.	343,00	24,78

VERIFICA SUPERFICIE MASSIMA locali

Descrizione	Quota comp. [m]	Superf. massima [m ²]	Superf. progetto [m ²]	VERIFICA
<i>silos deposito cereali-farine</i>	0	n.l.	555,00	POSITIVA
<i>locale macinatura</i>	0	n.l.	343,00	POSITIVA

* n.l. = nessun limite previsto

DEFINIZIONE SOLUZIONE PROGETTUALE

La soluzione scelta per limitare l'eventuale propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività è stata suddividere la volumetria delle opere da costruzione contenente l'attività in compartimenti antincendio, locale silos e macinatura sono un unico compartimento.

La soluzione scelta per limitare l'eventuale propagazione dell'incendio verso l'esterno dell'attività è stata contenere l'attività stessa in compartimenti antincendio.

La soluzione scelta per limitare l'eventuale propagazione dell'incendio verso l'esterno dell'attività è stata prevedere alcune distanze di separazione su spazio a cielo libero tra le opere da costruzione.

Il metodo di calcolo scelto per la definizione della distanza di separazione è quello *tabellare*, il cui valore di irraggiamento (E_{soglia}) è pari a 12,60 kW/m².

Elenco piani radianti

n. piano	Descrizione	n. piastre radianti associate	Spessore della fiamma [m]	Distanza di separazione adottata [m]
1	<i>piano1</i>	2	-	32

Elenco piastre radianti associate al piano radiante n. 1

n. piastra	Descrizione	locale	Base [m]	Altezza [m]	% foratura	Distanza separazione minima [m]
1	<i>piastra lato nord silos</i>	<i>silos deposito cereali-farine</i>	15,00	27,00	20	7,58
2	<i>piastra lato nord mulino</i>	<i>locale macinatura</i>	9,00	11,00	20	2,30

Elenco elementi radianti associati alla piastra radiante n. 1 - *piastra lato nord silos*

n. elemento	Descrizione	Base [m]	Altezza [m]
1	<i>porta</i>	1,20	2,00

Elenco elementi radianti associati alla piastra radiante n. 2 - piastra lato nord mulino

n. elemento	Descrizione	Base [m]	Altezza [m]
1	porta	1,20	2,00

ALLEGATO S.4
Dimensionamento vie di esodo

DETTAGLIO CALCOLI

DATI GENERALI

Definizione dell'affollamento dei locali:

ID comp.	Ambiti	Descrizione locale	Sup. comp. [m²]	Rischio vita	Tipo calcolo affollamento	Affoll. [pers.]
1	silos deposito cereali-farine	silos deposito cereali-farine	555,00	A2	DM 18.10.2019 - tab. 4-12	2
2	locale macinatura	locale macinatura	343,00	A1	DM 18.10.2019 - tab. 4-12	2

Definizione numero uscite:

ID comp.	Descrizione locale	Occupanti prevalentem. in piedi	n. min uscite	n. uscite prev.
1	silos deposito cereali-farine	Si	1	6
2	locale macinatura	Si	1	1

Definizione dell'elenco delle uscite:

ID comp.	Descrizione locale	ID ambito	ID uscita	Descrizione uscita	Tipo uscita
1	silos deposito cereali-farine	1	1	U6 uscita verso l'esterno	Uscita finale
1	silos deposito cereali-farine	1	2	U7 uscita verso l'esterno	Uscita finale
1	silos deposito cereali-farine	1	3	U8 uscita verso l'esterno	Uscita finale
1	silos deposito cereali-farine	1	4	U9 uscita verso l'esterno	Uscita finale
1	silos deposito cereali-farine	1	5	U10 uscita verso l'esterno	Uscita finale
2	locale macinatura	2	6	U11 uscita verso l'esterno	Uscita finale
1	silos deposito cereali-farine	1	7	U12 uscita verso l'esterno	Uscita finale

Il calcolo dell'affollamento è stato eseguito secondo le modalità descritte di seguito.

Calcolo affollamento secondo tabella S.4-6 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i.

Per determinare l'affollamento è stata utilizzata la tabella S.4-6 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i., che definisce una densità di affollamento specifica (o criteri di calcolo) in funzione della tipologia dell'attività.

ESODO ORIZZONTALE

Associazione esodo – uscita:

ID esodo	Descrizione esodo	Tipo esodo	ID uscita	Descrizione uscita
2	E6	Senza protezione	1	U6 uscita verso l'esterno
3	E7	Senza protezione	2	U7 uscita verso l'esterno
4	E8	Senza protezione	6	U11 uscita verso l'esterno
5	E9	Senza protezione	5	U10 uscita verso l'esterno

6	E10	Protetto	7	U12 uscita verso l'esterno
---	-----	----------	---	----------------------------

Dimensioni vie di esodo:

ID esodo	n. occupanti	Lungh. max [m]	Lungh. esodo [m]	Largh. min [mm]	Largh. esodo [mm]	Lungh. max corrid. cieco [m]	Lungh. corrid. cieco [m]
2	0	50,0	20,0	600	900	20,00	0,00
3	0	50,0	25,0	600	900	20,00	0,00
4	0	60,0	20,0	600	1200	25,00	0,00
5	0	50,0	35,0	600	900	20,00	0,00
6	0	50,0	38,0	600	800	20,00	0,00

Verifica indipendenza vie di esodo:

locale	Prima via di esodo	Seconda via di esodo	Angolo tra vie esodo [°]	Separazione resistente al fuoco	VERIFICA
1 - silos deposito cereali-farine	2 - E6	3 - E7	180,0	No	POSITIVA
1 - silos deposito cereali-farine	2 - E6	5 - E9	180,0	Si	POSITIVA
1 - silos deposito cereali-farine	3 - E7	5 - E9	180,0	Si	POSITIVA
1 - silos deposito cereali-farine	2 - E6	6 - E10	0,0	Si	POSITIVA
1 - silos deposito cereali-farine	3 - E7	6 - E10	0,0	Si	POSITIVA
1 - silos deposito cereali-farine	5 - E9	6 - E10	0,0	Si	POSITIVA

Verifica ridondanza vie di esodo:

locale	Rischio vita	Uscita esclusa	Largh. min. esodo [mm]	Largh. tot esodo [mm]	VERIFICA
1 - 1 - silos deposito cereali-farine	E2	1 - U6 uscita verso l'esterno	600	2600	POSITIVA
1 - 1 - silos deposito cereali-farine	E2	2 - U7 uscita verso l'esterno	600	2600	POSITIVA
1 - 1 - silos deposito cereali-farine	E2	5 - U10 uscita verso l'esterno	600	2600	POSITIVA
1 - 1 - silos deposito cereali-farine	E2	7 - U12 uscita verso l'esterno	600	2700	POSITIVA

USCITE FINALI

Verifica uscite finali:

ID uscita	Descrizione uscita	ID esodo orizz. associato	ID esodo vert. associato	Largh. min. uscita [mm]	Largh. uscita [mm]
1	U6 uscita verso l'esterno	2		600	900
2	U7 uscita verso l'esterno			600	800
3	U8 uscita verso l'esterno			600	800
4	U9 uscita verso l'esterno			600	800
5	U10 uscita verso l'esterno			600	900
6	U11 uscita verso l'esterno			600	1200
7	U12 uscita verso l'esterno			600	800

PORTE LUNGO LE VIE DI ESODO

Tipologie di porte utilizzate:

- *porte ad apertura manuale*

ALLEGATO S.5

Struttura organizzativa minima

STRUTTURA ORGANIZZATIVA MINIMA	COMPITI E FUNZIONI
Responsabile dell'attività	<ul style="list-style-type: none"> organizza la GSA in esercizio; organizza la GSA in emergenza; predisporre, attua e verifica periodicamente il piano di emergenza; provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature.
Coordinatore degli addetti del servizio antincendio	<p>Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività, che:</p> <ul style="list-style-type: none"> sovrintende ai servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste; coordina operativamente gli interventi degli addetti al servizio antincendio e la messa in sicurezza degli impianti; si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori; segnala al responsabile dell'attività eventuali necessità di modifica delle procedure di emergenza.
Addetti al servizio antincendio	Attuano la GSA in esercizio e in emergenza.
GSA in esercizio	<p>Come prevista al paragrafo S.5.7 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i. riguardo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> S.5.7.1 – Registro dei controlli; S.5.7.2 – Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio; <p>- scarico di materiale proveniente da fornitori tramite autocarro in questo caso nella zona scarico è presente l'autista dell'autocarro ed un addetto antincendio dell'azienda Mister Pet per metter in atto tutte le procedure del caso.</p> <p>- interventi di manutenzione sia al piano terra dei silos che ai vari piani dei silos, in questo caso debbono intervenire due addetti (formati con corso Antincendio di rischio medio) non deve effettuarsi operazioni di scarico e debbono essere fermati gli impianti di trasferimento-caso A scarico di materiale proveniente da fornitori tramite autocarro in questo caso nella zona scarico è presente l'autista dell'autocarro ed un addetto antincendio dell'azienda Mister Pet per metter in atto tutte le procedure del caso.</p> <p>-caso B interventi di manutenzione sia al piano terra dei silos che ai vari piani dei silos, in questo caso debbono intervenire due addetti (formati con corso Antincendio di rischio medio)</p> <ul style="list-style-type: none"> S.5.7.3 – Controllo e manutenzione degli impianti e attrezzature antincendio; <p>-verifica semestrale dell'impianto con rivelatori di scintille</p> <p>- verifica semestrale dell'impianto di rivelazione ed allarme incendi con centralina , avvisatori acustici e luminosi</p> <p>-impianto rivelazione fumi nella zona di scarico</p> <p>-verifica semestrale funzionamento impianto a diluvio con attivazione manuale nella zona scarico in caso di incendio dell'autocarro</p> <p>- verifica semestrale degli sportelli antiscoppio dei silos</p> <p>-verifica semestrale delle sonde termiche dei silos</p>

	<p>-verifica semestrale delle saracinesche che trasportano i prodotti verso il mulino e verso il magazzino</p> <p>- verifica semestrale dei motori delle coclee/nastri trasportatori</p> <p>-verifica semestrale dell' apposita pinza messa a terra dell'autocarro</p> <p>-verifica semestrale regolare funzionamento dell'impianto di aspirazione polvere nella zona di scarico</p> <p>- rimozione giornaliera della polvere depositatasi sui pavimenti e sulle attrezzature.</p> <p>-quando c'è l'intervento della squadra di manutenzione non debbono essere eseguite operazione di scarico e nemmeno di macinatura</p> <ul style="list-style-type: none"> · S.5.7.4 – Preparazione all'emergenza; · S.5.7.5 – Preparazione all'emergenza in attività caratterizzate da promiscuità strutturale, impiantistica, dei sistemi di vie di esodo; · S.5.7.6 – Centro di gestione delle emergenze (se previsto); · S.5.7.8 – Revisione periodica.
GSA in emergenza	<p>Come prevista al paragrafo S.5.8 del D.M. 18.10.2019 e s.m.i.:</p> <ul style="list-style-type: none"> · attivazione ed attuazione del piano di emergenza; · attivazione delle procedure di emergenza in seguito alla rivelazione dell'incendio; · presenza continuativa di addetti al servizio antincendio.

ALLEGATO S.6
Estintori

ELENCO locali

ID	Descrizione locale	Superficie [m²]	Tipo estintore	Capacità estinguente minima	Numero estintori installati	Capacità estinguente totale
1	silos deposito cereali-farine	555,00	A	21	3	110

silos deposito cereali-farine - silos deposito cereali-farine

ELENCO ESTINTORI CLASSE A

- Superficie locale: 555,00 m²
- Superficie ambito: 555,00 m²
- Quota: 0,0 m
- Capacità estinguente minima da garantire: 21
- Capacità estinguente installata: 110 composta da:
 - n. 3 estintori di classe 55 A

CARATTERISTICHE PROTEZIONE MANUALE

rete idranti a protezione dell'intera attività (protezione sia interna che esterna), impianto a diluvio zona scarico.

Il pericolo di incendio è molto limitato:

- sia per l'eliminazione di molte fonti di innesco (serrande dei silos pneumatiche e non elettriche, motori elettrici per il trasporto dei prodotti posti in locali non comunicanti con il locale silos)

- tipo di materiale stoccato farine e cereali non oleosi non soggetti ad autocombustione in quanto secondo uno studio firmato da Demontis-Cadoni-Granata-Sassu-Savarese sul sito Vigilfuoco le temperature interne non superano gli 80°C mentre per l'autocombustione per fermentazione occorre arrivare almeno a 300°C

- quando un silos non viene utilizzato per un certo numero di ore il materiale viene automaticamente movimentato favorendo il naturale raffreddamento del materiale insilato

- presenza di sonde termiche all'interno dei silos

- possibilità dell'operatore di scaricare il contenuto dei silos in cui è scattato l'allarme per alta temperatura

- presenza di rivelatori di scintille all'interno delle coclee/nastri trasportatori

- messa a terra con pinza dell'autocisterna con sicurezza positiva (se non agganciata la messa a terra tutto l'impianto di trasferimento non parte)

- area di scarico messa in depressione con aspirazione dotata di filtri a sicurezza positiva (se i filtri sono intasati o l'aspiratore non funziona tutto l'impianto di trasferimento non parte)

Non è stato previsto un impianto sprinkler o a diluvio in quanto i silos a forma quadrata sono attaccati uno all'altro per ottimizzazione degli spazi e diventa impossibile il raffreddamento perimetrale

- presenza di un operatore durante le fasi di scarico dei prodotti da autocisterna a tramoggia

E' previsto un impianto a diluvio a protezione dell'autocisterna, con comando manuale

locale macinatura - locale macinatura

CARATTERISTICHE PROTEZIONE MANUALE

rete idranti a protezione dell'intera attività (protezione sia interna che esterna).

-STRATEGIA ANTINCENDIO

La parte con maggior pericolo d'incendio riteniamo sia la zona deposito cereali e farine in silos relativamente non tanto al carico d'incendio ma per possibili fonti di innesco dovute soprattutto durante la fase di scarico dei prodotti provenienti dall'esterno a mezzo di autocarro.

Per la riduzione del rischio incendio sono state previste le seguenti misure:

- i nastri trasportatori sono dotati di rivelatori di scintille collegati all'impianto di rivelazione ed allarme incendi con centralina in ambiente presidiato con combinatore telefonico per trasmissione dell'allarme a distanza ed avvisatori acustici e luminosi in tutti i locali per l'evacuazione delle persone in caso di incendio*
- impianto rivelazione fumi nella zona di scarico*
- inoltre è presente un impianto a diluvio con attivazione manuale nella zona scarico in caso di incendio dell'autocarro*
- i silos sono dotati di sportello antiscoppio*
- i silos sono dotati di sonde termiche che in caso di superamento di determinati valore di soglia determinano l'attivazione dell'allarme antincendio e il blocco di tutti i sistemi di trasporto con chiusura delle saracinesche che trasportano i prodotti verso il mulino e verso il magazzino , possibilità di travasare il contenuto dei silos in altro silos per raffreddarlo*
- è stata fatta la verifica Atex dei locali*
- le valvole di scarico dei silos sono con attuatori pneumatici senza motorielettrici*
- i motori delle coclee/nastri trasportatori sono ubicati in locali non comunicanti con il locale silos (il motore della coclea della tramoggia è situato in locale a fianco interrato non comunicante con la tramoggia e con il locale silos, il motore delle coclee/nastri trasportatori che porta il materiale dai silos in produzione è esterno in apposito locale posto sulla torre non in comunicazione con il locale silos) e alla motrice in fase di scarico dei prodotti.*
- prevista messa a terra dell'autocarro con apposita pinza che se non attaccata l'impianto di trasporto farine-cereali rimane fermo*
- impianto di aspirazione polvere nella zona di scarico che se non inserito l'impianto di trasporto rimane fermo*
- prevista la rimozione giornaliera della polvere depositatasi sui pavimenti e sulle attrezzature.*
- quando c'è l'intervento della squadra di manutenzione non debbono essere eseguite operazioni di scarico e nemmeno di macinatura*

Le uniche possibilità di innesco sono legate all'impianto elettrico di illuminazione e forza motrice, incendio dell'autocarro adibito al trasporto delle farine e dei cereali.

Nella struttura sono presenti normalmente 2 addetti (formati con corso Antincendio di rischio medio) (non sono previsti addetti con ridotta capacità motoria) per 8 h/giorno nella control room del locale mulino compartimentata rispetto al mulino REI 120 e con propria uscita di sicurezza direttamente nel cortile .

Nella zona silos normalmente non sono presenti addetti se non nei due casi seguenti:

-caso A scarico di materiale proveniente da fornitori tramite autocarro in questo caso nella zona scarico è presente l'autista dell'autocarro ed un addetto antincendio dell'azienda Mister Pet per mettere in atto tutte le procedure del caso.

-caso B interventi di manutenzione sia al piano terra dei silos che ai vari piani dei silos, in questo caso debbono intervenire due addetti (formati con corso Antincendio di rischio medio)

Le strutture portanti della zona silos sono in acciaio con resistenza al fuoco di default di 15

minuti, pertanto occorre verificare se tale tempo è sufficiente per l'evacuazione in sicurezza degli addetti eventualmente presenti nella zona silos in caso di allarme antincendio.

La situazione peggiore è quando ci sono i due addetti alla manutenzione che si trovino a quota + 20 m e che debbano evacuare percorrendo la scala esterna fino al piano terra.

Le misure adottate per il raggiungimento della soluzione scelta sono descritte di seguito.

Il locale silos ha strutture portanti metalliche R15 indipendenti dall'adiacente capannone in cls prefabbricato, 15 minuti è un tempo sufficiente per l'abbandono del locale in caso di incendio, il locale normalmente non ha persone presenti se non in fase di scarico del prodotto e in caso di manutenzione max 2 persone presenti, la parete del prefabbricato adiacente (mulino) distante 2,1 m è REI120 fino ad altezza di 4 m, la parete sandwich dei silos è EI30 fino ad una altezza di 1,8 m lungo il percorso di esodo di chi scende dalle scale, le scale stesse ad ogni piano sono dotate di porte EI30 e la parete sandwich relativa

alla proiezione delle scale è EI30, tempo largamente sufficiente per l'evacuazione dei lavoratori presenti

Di seguito la

verifica del tempo disponibile per l'esodo (ASET) e il tempo richiesto per l'esodo (RSET)

-STRATEGIA DELLA SOLUZIONE ALTERNATIVA Relativa al capitolo S4 (esodo)

Nell'applicazione del metodo prestazionale si è voluto dimostrare che, in caso di incendio, l'esodo dal locale silos avverrà in sicurezza in caso di incendio.

SI E' FATTO RICORSO A SOLUZIONE ALTERNATIVA DI CUI AL PUNTO S.4.4.3 DEL CODICE APPLICANDO I METODI DEL CAPITOLO M.3 PER DIMOSTRARE L'IMPROBABILITA' CHE L'ESODO DEGLI OCCUPANTI POSSA ESSERE IMPEDITO DALL'INCENDIO IN RELAZIONE ALLA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE DI 15 MINUTI.

IN PARTICOLARE SI SONO UTILIZZATI I METODI DELL'INGEGNERIA ANTINCENDIO PER LA VERIFICA DEL CRITERIO ASET MAGGIORE DI RSET

Il calcolo è stato fatto considerando le persone sull'ultimo pianerottolo all'interno dei silos a quota + 20 m

CODICE ANTINCENDIO

STRATEGIA DELLA SOLUZIONE ALTERNATIVA

Criterio di $ASET > RSET$

Allo scopo si dovrà verificare che, per tutti gli scenari critici individuati, il tempo disponibile per l'esodo in caso d'incendio (ASET) risulta sempre maggiore del tempo che sarebbe necessario a qualsiasi occupante dell'autorimessa per raggiungere un luogo sicuro (RSET), anche tenendo conto del margine di sicurezza del 100%. ($ASET \geq 2x RSET$.)

La progettazione ideale di un sistema d'esodo dovrebbe assicurare agli occupanti la possibilità di raggiungere un luogo sicuro in sicurezza e l'intervento dei soccorritori in in

sicurezza.

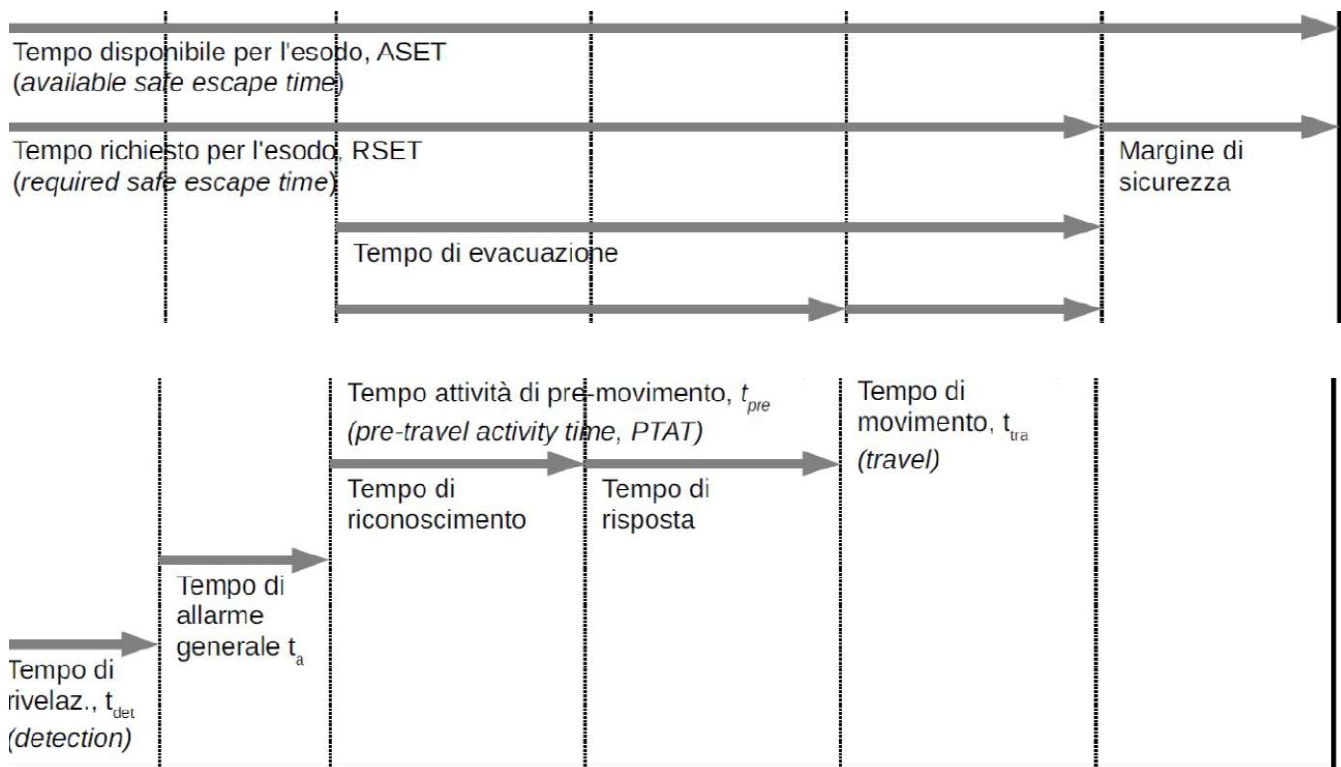
Il Codice di prevenzione incendi introduce il criterio $ASET > RSET$.

Il criterio consiste nel calcolo e nel confronto tra due intervalli di tempo:

- ASET tempo disponibile per l'esodo (available safe escape time)
- RSET tempo richiesto per l'esodo (required safe escape time)

La differenza tra ASET ed RSET rappresenta il margine di sicurezza per la salvaguardia della vita:

$$t_{\text{marg}} = ASET - RSET$$



- installazione di impianto di rivelazione ed allarme incendi (IRAI) esteso a al tutto lo stabilimento, tale dotazione permette di gestire in tempi molto rapidi ogni condizione di allarme consentendo la rivelazione precoce e la

diffusione immediata della comunicazione di esodo a tutti gli occupanti:
riduzione del «time detection».

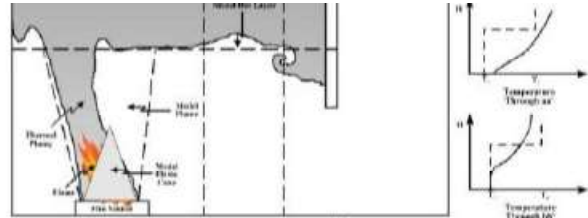
Come soluzione alternativa si attua quella indicata al

CAPITOLO M3 del CODICE ANTINCENDIO "SALVAGUARDIA DELLA VITA CON LA PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE"

PARAGRAFO M.3.3.2 METODO SEMPLIFICATO PER ASET

Metodo semplificato (→ zone) secondo ISO/TR 16738:2009

- altezza fumi > 2,00 m
- temperatura fumi < 200 °C



Verifica temperatura minore di 200°C ed altezza fumi maggiore di 2 m utilizzando il software OZone

Come soluzione alternativa si attua quella indicata al

CAPITOLO M3 del CODICE ANTINCENDIO "SALVAGUARDIA DELLA VITA CON LA PROGETTAZIONE PRESTAZIONALE"

PARAGRAFO M.3.3.2 METODO SEMPLIFICATO PER ASET

SCENARI INCENDIO

Come scenari di incendio è stato considerato un carico incendio distribuito uniformemente e incendio generalizzato pre-flashover, a favore di sicurezza anche se si tratta di scenario gravoso e molto cautelativo in quanto l'intervento della squadra di manutenzione all'interno della zona silos avviene quando non c'è scarico dei materiali e quando gli impianti sono fermi, in questa fase non sono in atto incendi e sono ridotte al minimo le fonti di innesco ma potrebbe essere attivato l'allarme delle sonde di temperatura poste nei silos e quindi non in presenza di incendio ma di allarme per sovratemperatura.

Per sicurezza abbiamo comunque considerato un focolare predefinito da tabella M.2-2 del paragrafo M2.7 del codice di prevenzione incendi con RHRf 1000 kw/mq, velocità di crescita dell'incendio 75s, calore di combustione 20MJ/kg che è molto cautelativo così come considerare l'incendio generalizzato in quanto sicuramente l'inizio dell'incendio è localizzato e prima che diventi generalizzato interviene l'impianto di rivelazione fumi con possibilità di intervento degli addetti antincendio per soffocare il principio d'incendio.

Le due persone presenti sono state considerate cautelativamente nel punto più alto della zona silos, pianerottolo a + 20 m all'interno del silos, la lunghezza del pianerottolo interno è di 8 m per raggiungere la scala esterna dotata di porta tagliafuoco EI30.

La presenza di un impianto di rivelazione fumi e le sonde di massima temperatura

all'interno dei silos permettono un allarme pressochè immediato in caso di incendio.

Le relazioni riportate non sono limitate ai soli parametri di calcolo ma contengono anche i risultati del calcolo con la dimostrazione del raggiungimento degli obiettivi prefissati.

I SOFTWARE UTILIZZATI SONO RITENUTI ATTINENTI ED AFFIDABILI IN QUANTO SONO SVILUPPATI DA ENTI/SOCIETA' DI COMPROVATA AFFIDABILITA' E SONO DERIVATI DA NORMATIVE EUROPEE O DA SOFTWARE RICONOSCIUTI A LIVELLO EUROPEO/INTERNAZIONALE E SONO :

OZone V 3.0.4 Software per il calcolo della temperatura dei gas in caso d'incendio secondo EN 1991-1-2 sviluppato dall'Università di Liegi con la partecipazione di Arcelor Mittal

Si tratta di Software per le simulazioni di campo ad 1 o 2 zone che sulla base di dati di input di geometria dell'area e delle caratteristiche del combustibile, fornisce i dati di output relativi a temperatura, HRR e altezza fumi caldi di combustione rispetto a quelli freddi

PER I CALCOLI SONO STATI DEFINITI :

- la geometria del FABBRICATO, dimensioni in pianta ed in altezza ed estensione e quantità di aperture;
- l'RHR nel compartimento
- le caratteristiche di conducibilità termica dei materiali che compartimentano l'ambiente
- definizione dei parametri dell'incendio

OZone V 3.0.4 Report

ANALYSIS

Analysis Name:

File Name: C:\Users\Bruno\Documents\MISTER PER SILOS.ozn

Created: 31/07/2023 at 16:50:58

Strategia

Seleziona Strategia di Analisi: 2 Zone

Parametri

Aperture

Radiazione attraverso Aperture Chiuse: 0,8

Coefficiente di Bernoulli: 0,7

Caratteristiche Fisiche del Compartimento

Temperatura Iniziale: 293 K

Pressione Iniziale: 100000 Pa

Caratteristiche del Materiale della Partizione

Coefficiente di Convezione sulla Superficie Calda: 35 W/m²K

Coefficiente di Convezione sulla Superficie Fredda: 9 W/m²K

Parametri di Calcolo

Fine del Calcolo: 7200 sec

Time Step di Stampa dei Risultati: 60 sec

Massimo Time Step di Calcolo: 10 sec

Modello di immissione (air entrained model): Heskestad

Aperture Dipendenti dalla Temperatura

Dipendente dalla Temperatura: 400 °C

Variazione Costante a Tratti

Temperature	% of Total Openings
[°C]	[%]
20	10
400	50
500	100

Variazione Lineare

Temperature	% of Total Openings
[°C]	[%]
20	10
400	50
500	100

Aperture Dipendenti dal Tempo

Time	% of Total Openings
[sec]	[%]
0	5
1200	100

Compartimento

Geometria del Compartimento: Piano a Pianta Rettangolare

Altezza: 27 m

Profondità: 7 m

Lunghezza: 39 m

Copertura Piana

Pavimento

Materiale	Spessore	Densità	Conduktivität	Calore Specifico	Emissività	Emissività
	[cm]	[kg/m³]	[W/mK]	[J/kgK]	Superficie Calda	Emissività
Normal weight Concrete [EN1994-1-2]	20	2300	1,6	1000	0,8	0,8

Soffitto

Materiale	Spessore	Densità	Conduktivität	Calore Specifico	Emissività	Emissività
	[cm]	[kg/m³]	[W/mK]	[J/kgK]	Superficie Calda	Emissività
Steel [EN1994-1-2]	0,2	7850	45	600	0,8	0,8
Glass wool Rock wool	10	60	0,037	1030	0,8	0,8
Steel [EN1994-1-2]	0,2	7850	45	600	0,8	0,8

Partizione 1

Materiale	Spessore	Densità	Conduktivität	Calore Specifico	Emissività	Emissività
	[cm]	[kg/m³]	[W/mK]	[J/kgK]	Superficie Calda	Emissività
Steel	0,2	7850	45	600	0,8	0,8

[EN1994-1-2]						
Glass wool Rock wool	10	60	0,037	1030	0,8	0,8
Steel [EN1994-1-2]	0,2	7850	45	600	0,8	0,8

Partizione 2

Materiale	Spessore	Densità	Conduktivität	Calore Specifico	Emissività	Emissività
	[cm]	[kg/m³]	[W/mK]	[J/kgK]	Superficie Calda	Emissività
Steel [EN1994-1-2]	0,2	7850	45	600	0,8	0,8
Glass wool Rock wool	10	60	0,037	1030	0,8	0,8
Steel [EN1994-1-2]	0,2	7850	45	600	0,8	0,8

Partizione 3

Materiale	Spessore	Densità	Conduktivität	Calore Specifico	Emissività	Emissività
	[cm]	[kg/m³]	[W/mK]	[J/kgK]	Superficie Calda	Emissività
Steel [EN1994-1-2]	0,2	7850	45	600	0,8	0,8
Glass wool Rock wool	10	60	0,037	1030	0,8	0,8
Steel [EN1994-1-2]	0,2	7850	45	600	0,8	0,8

Partizione 4

Materiale	Spessore	Densità	Conduktivität	Calore Specifico	Emissività	Emissività
	[cm]	[kg/m³]	[W/mK]	[J/kgK]	Superficie Calda	Emissività
Steel [EN1994-1-2]	0,2	7850	45	600	0,8	0,8
Glass wool Rock wool	10	60	0,037	1030	0,8	0,8
Steel [EN1994-1-2]	0,2	7850	45	600	0,8	0,8

Openings

Quota Inferiore dell'Apertura Hi	Quota Superiore dell'Apertura Hs	Larghezza	Variazione	Adiabatica
[m]	[m]	[m]		

21	22	23,5	Constant	no
----	----	------	----------	----

Incendio

Incendio di Compartimento:: Annesso E (EN 1991-1-2)

Massima Superficie di Incendio: 273 m²

Quota dell'Incendio: 0 m

Altezza del Combustibile: 0 m

Destinazione d'Uso	Tasso di Crescita dell'Incendio	RHRf	Carico di Incendio q _{f,k}	Pericolo di Incendio
		[kW/m ²]	80% Frattile [MJ/m ²]	
User Defined	75	1000	38880	1

Misure Attive di Protezione al Fuoco

Sistema Automatico di Estinzione ad Acqua		$\delta_1=1$
Rete Idrica Indipendente	on	$\delta_2=0,87$
Rilevazione Automatica di Calore	on	$\delta_{3,4}=0,87$
Rilevazione Automatica di Fumo		
Segnalazione Automatica Allarme Antincendio	on	$\delta_5=0,87$
Squadra Aziendale Antincendio	on	$\delta_{6,7}=0,61$
Squadra VVF		
Percorsi Protetti di Accesso		$\delta_8=1,5$
Scale in Sovrappressione in Caso di Incendio		
Misure Attive di Protezione al Fuoco		$\delta_9=1,5$
Sistema di Estrazione dei Fumi		$\delta_{10}=1,5$

Superficie di Rischio di Incendio: 273 m² $\delta_{q,1} = 1,52$

Pericolo di Incendio: $\delta_{q,2} = 1$

Misure Attive di Protezione al Fuoco: $\prod \delta_{n,i} = 1,3557$

$q_{f,d} = 64094,9$

Potere Calorifico del Combustibile 17,5MJ/kg

Fattore di Efficienza della Combustione 0,8

Modello di Combustione Extended fire duration

RESULTS

Fire Area: The maximum fire area (273.00m²) is greater than 25% of the floor area (273.00m²).
The fire load is uniformly distributed.

Temperature

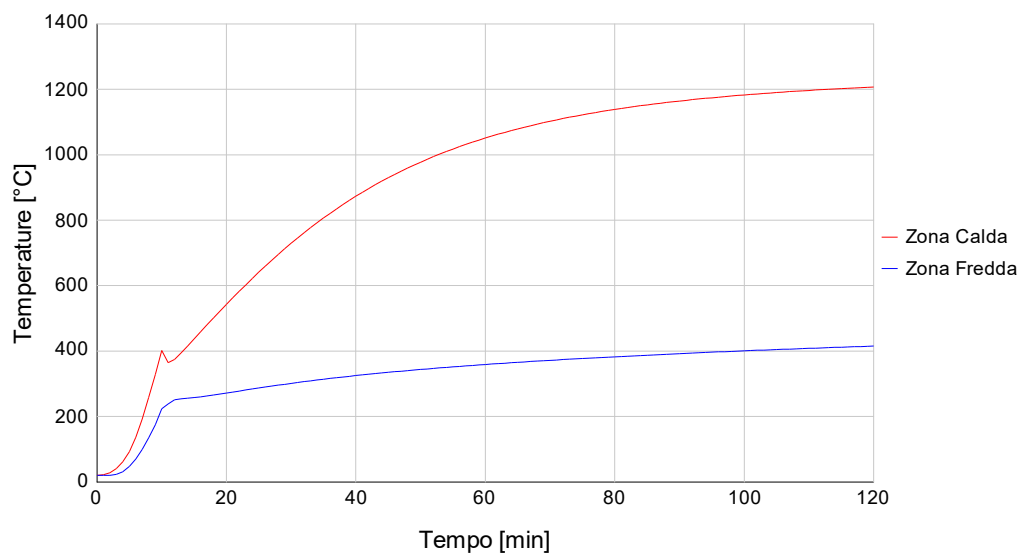


Figure 1. Hot and Cold Zone Temperature
Max: 1207°C At:120 min

Curva di Rilascio Termico

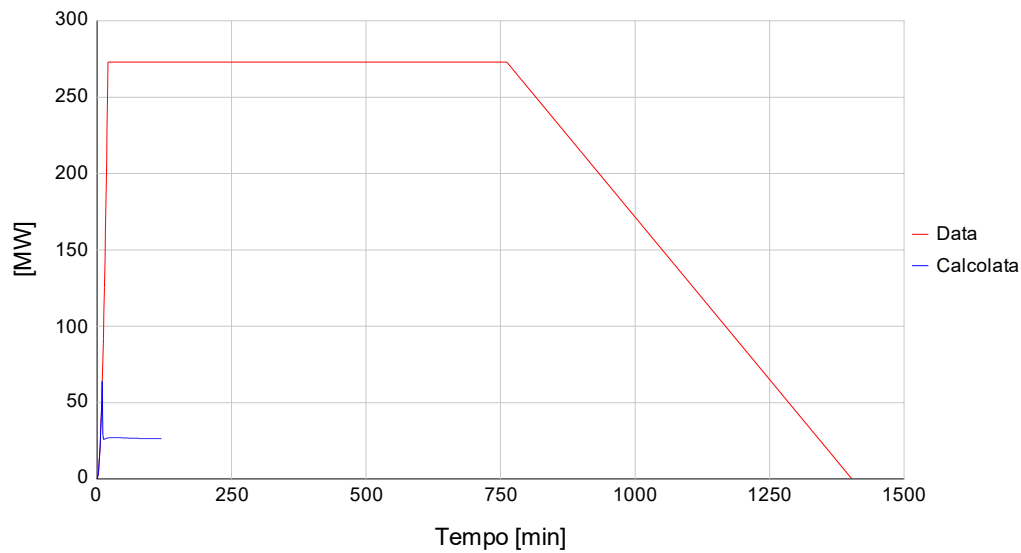


Figure 2. RHR Data and Computed
Max: 273,00MW At:20,7 min

Quota dell'Interfaccia di Separazione tra le Zone

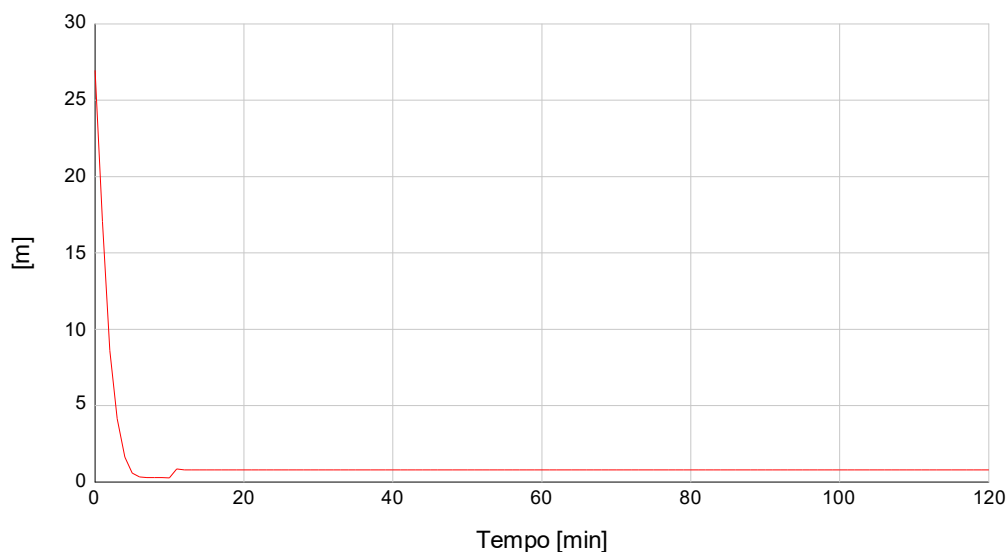
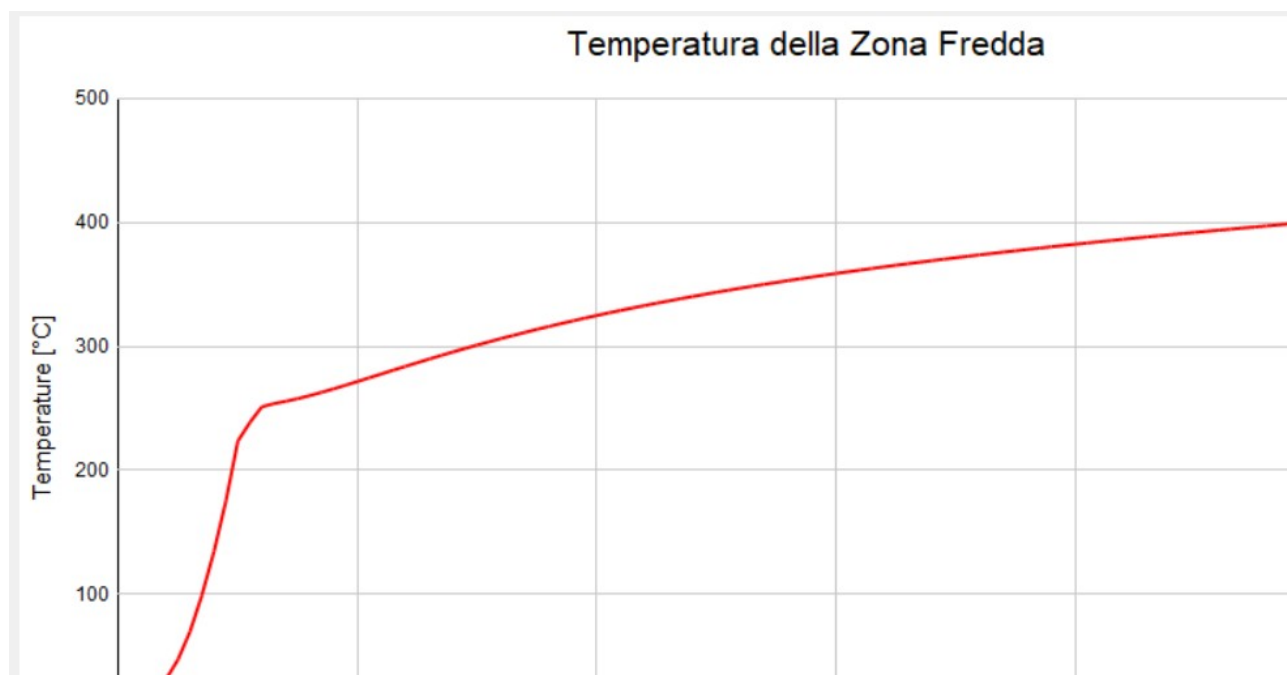


Figure 4. Zones Interface Elevation
Max: 0,26m At:10,00 min



DAI CALCOLI SI RICAVALA CHE LA TEMPERATURA DI 200°C A 2 M DI ALTEZZA RISPETTO AL PIANEROTTOLO POSTO A 20 M DI ALTEZZA SI HA DOPO CIRCA 10,2 MINUTI

ASET =610 SECONDI

Capitolo M3.4 calcolo di RSET

Stima del tempo RSET

$$RSET = t_{det} + t_a + t_{pre} + t_{tra}$$

dove:

t_{det} : tempo di rivelazione (essendo impianto di rivelazione fumi a barriera) pari a 60 s

t_a : tempo di allarme generale essendo immediato con impianto che rileva fumo pari a 60 s

t_{pre} : tempo di pre-movimento per gli occupanti a muoversi trattandosi di solo 2 persone e pianerottolo senza ostacoli particolari pari a 60 s

t_{tra} : tempo necessario all'occupante più lontano sul pianerottolo interno dei silos a quota +20 per uscire su scala protetta, scendere la scala e percorrere il corridoio esterno fino al cortile è di 121,3 s vedi calcolo sotto riportato

t_{tra}

-TRATTO BALLATOIO INTERNO $Les/v=11,3$ s

Les =lunghezza esodo = m 8

v = velocità di traslazione orizzontale = 0,71 m/s tab G4 del rapporto tecnico ISO/TR 16738

-TRATTO ORIZZONTALE ESTERNO PIANO TERRA $Les/v=55$ s

Les =lunghezza esodo = m 39

v = velocità di traslazione orizzontale = 0,71 m/s tab G4 del rapporto tecnico ISO/TR 16738

-TRATTO VERTICALE ESTERNO SCALE DA QUOTA +20 A QUOTA 0 $Les/v=55$ s

Les =lunghezza esodo = m 35

v = velocità di traslazione verticale = 0,54 m/s tab G4 del rapporto tecnico ISO/TR 16738

per cui in totale abbiamo $RSET = 60+60+60+121,3= 301,3$ s

essendo **ASET 610 secondi** il margine tra RSET ed ASET è del **100% circa** per cui il criterio di soluzione alternativa è verificato permettendo la salvaguardia degli occupanti **CONSIDERANDO LA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE PORTANTI 15 MINUTI PARI A 900 SECONDI**