Comune di Montoro - Provincia di Avellino

Committente:

CARTIERA CONFALONE S.P.A.

RICHIESTA DI DEROGA
AI SENSI DELL'ART. 7 DEL DPR 01/08/2011 N° 151

NUOVO COMPLESSO INDUSTRIALE DA REALIZZARSI NELL'AREA P.I.P. LOCALITA' TORCHIATI – CHIUSA 3° LOTTO MONTORO (AV)

MAGAZZINO AUTOMATIZZATO E BAIA DI CARICO CORPO D-B

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

Data: Dicembre 2017	Revisione 2	
SICIS Ingegneri per l'Impresa Via M. Gaudiosi, 6 84127 Salerno Tel 089.275.11.3 Fax 089.275.12.91	Il tecnico: ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO INGEGNERE ERMANNO FREDA Albo N. 2892	Il Legale Rappresentante: CARTIERA CONFALONE SpA Gaetano Confalone Amministratore Unico

INDICE

1. Premessa 4
2. Scheda informativa generale 4
3. Descrizione del ciclo produttivo 6
3.1 Magazzino Prodotti Cartotecnici e distribuzione 6
4. Descrizione dell'insediamento 6
4.1 Ubicazione, accessibilità, comunicazioni, accostamento dei mezzi di soccorso. 6
4.2 Descrizione dell'unità produttiva 7
Magazzino automatizzato 7
Corpo D-B baia di carico 7
5. Valutazione dell'attivita' ai fini antincendio 8
5.1 Magazzino Automatizzato Corpo A 8
Profili di rischio dell'attività: G.3 8
G.3.2: profilo di rischio vita 8
G.3.3: profilo di rischio beni 8
G.3.4: profilo di rischio ambiente 9
SEZIONE S. Strategia Antincendio 10
S1 - Reazione al fuoco 10
S2 - Resistenza al fuoco 11
S4 - Esodo 15
S5 – Gestione della sicurezza antincendio 20
S6 – Controllo dell'incendio 22
S7 – Rilevazione ed allarmi 33
S8 – Controllo dei fumi e del calore 37
S9 – Operatività antincendio 37
S10 – Sicurezza deli impianti tecnologici e di servizio 38
5.2 Fabbricato destinato alla consegna del prodotto e baie di carico – Corpo "D-B" 42
Profili di rischio dell'attività: G.3 42
G.3.2: profilo di rischio vita 42
G.3.3: profilo di rischio beni 42
G.3.4: profilo di rischio ambiente 42
SEZIONE S. Strategia Antincendio 42

S1 - Reazione al fuoco 42
S2 - Resistenza al fuoco 43
S4 - Esodo 46
S5 – Gestione della sicurezza antincendio 50
S6 – Controllo dell'incendio 52
S7 – Rilevazione ed allarmi 53
S8 – Controllo dei fumi e del calore 57
S9 – Operatività antincendio 58
S10 – Sicurezza deli impianti tecnologici e di servizio 59
6. Impianto antincendio a servizio del nuovo complesso industriale 61
6.1 Impianto fisso di estinzione ad idranti 61
6.2 Impianto fisso di spegnimento a pioggia (sprinklers). 65
6.3 Stazione di pompaggio. 67
6.4 Riserva idrica 68
7. ALLEGATI 69

1. PREMESSA

In seguito all'incarico affidatoci dalla Cartiera Confalone SpA, nella persona del legale rappresentante, il sottoscritto ing. Ermanno Freda, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Salerno con il numero 2892 ed iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno, ai sensi della Legge 818/84, con il numero SA02892I00465, redige la presente relazione al fine di richiedere il parere del progetto in deroga ex art. 7 del DPR 151/11 e smi per il Magazzino Automatizzato e Corpo D-B la cui realizzazione è prevista nell'Area P.I.P. località Torchiati – Chiusa 3° Lotto, nel Comune di Montoro (AV).
Il complesso industriale è già stato oggetto di valutazione di Nulla Osta di Fattibilità, con esito positivo, da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco (*cfr. allegato n° 1)*.
Nella presente relazione sono indicati in corsivo i chiarimenti richiesti dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco con nota prot. 15633 del 08/11/2017 che si allega alla presente.

2. SCHEDA INFORMATIVA GENERALE

La Cartiera Confalone S.p.A. da anni opera nel campo della produzione e confezionamento della carta per la grande distribuzione (prodotti di largo consumo quali tovaglioli, carta igienica). Il continuo sviluppo dell'attività e la necessità di migliorare le attività logistiche complessive del proprio sistema industriale ha portato alla necessità di dover realizzare un nuovo complesso produttivo costituito dall'impianto di produzione della carta (cartiera), da depositi di materia prima e prodotti semilavorati e da un impianto automatizzato del prodotto finito confezionato con adiacente area destinata alla successiva distribuzione.
Il nuovo complesso sarà inoltre dotato di impianti di servizio (elettrico e messa a terra, antincendio, distribuzione gas metano, idrico-sanitario, impianti di raccolta acque meteoriche, impianto di depurazione, ecc..).
L'area complessiva occupata dall'insediamento sarà di circa 80.000 mq.
Per quanto attiene le autorizzazioni di prevenzione incendi, per detto complesso, il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco ha rilasciato Nulla Osta di Fattibilità, ai sensi dell'art. 8 del DPR 151/11, con nota protocollo 10532 del 03/08/2017 che si allega alla presente.
La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza, già indicati nella documentazione tecnica oggetto di Nulla Osta di Fattibilità, con l'applicazione delle RTO contenute nel D.M. 03/08/2015, relativamente al Magazzino Automatizzato ed adiacente corpo D-B "Baia di Carico" che è inclusa nella seguente attività di cui all'allegato I del DPR 151/11 e smi:

- ✓ **34.2.C** *"Depositi di carta e cartone con quantitativi in stoccaggio maggiori di 50.000 kg" – Depositi prodotto materia prima e prodotto semilavorato*

Oltre alle attività su indicate è previsto l'inserimento di gruppo elettrogeno, avente potenza di 348 kW, da destinarsi quale alimentazione sussidiaria di parte di impianti tra cui l'impianto a deplezione ad ossigeno utilizzato a servizio del suddetto magazzino automatizzato.

Il gruppo elettrogeno non sarà utilizzato per l'alimentazione sussidiaria del gruppo di pompaggio antincendio, in quanto, come indicato di seguito nel capitolo specifico, lo stesso sarà costituito da doppia motopompa per ogni circuito antincendio (il progetto prevede due reti distinte, una per l'alimentazione degli impianti sprinkler ed una per l'alimentazione di idranti e monitori).[1]

Tale attività, ricompresa al punto 49.1.A dell'allegato I al DPR 151/11, sarà descritta nella successiva fase di SCIA Antincendio.

Nell'ambito della presente relazione si è fatto riferimento, oltre che al DM 03/08/2015, alle seguenti ulteriori norme tecniche applicabili. UNI 10779, UNI 12845, UNI 9795, UNI 9494, UNI CIG 8827, CEI.

I contenuti della presente relazione sono conformi a quanto previsto dal DM 07/08/2012 e dalla LC 13061/2011.

Si premette che le due strutture di seguito valutate (Magazzino Automatizzato e Corpo D-B- Baia di Carico), dal punto di vista antincendio, risultano conformi a quanto previsto dal DM 03/08/2015 a meno del punto S.6 ed S.8 relativo al solo Magazzino Automatizzato per i quali si procederà, come dettagliatamente indicato nel seguito, con soluzioni in deroga di cui all'art. 7 del DPR 151/11.

[1] Punto 43 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

3. DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

3.1 Magazzino Prodotti Cartotecnici e distribuzione

La presente relazione ha lo scopo di descrivere nel dettaglio le attività del magazzino automatizzato destinato allo stoccaggio del prodotto finito e dell'adiacente fabbricato destinato a baia di carico (corpo D-B) al cui interno si svolgono le operazioni di carico/scarico del prodotto finito che è realizzato in altra unità produttiva.
Il prodotto finito è costituito da prodotti cartotecnici detinati al largo consumo (carta igienica, tovaglioli, ecc..); in particolare detti prodotti risultano essere imballati con film estensibile ed a volte anche in confezioni all'interno di cartoni che sono a loro volta posti su una pedana in legno ed infine avvolti con l'imballo finale costituito da un film estensibile in materiale plastico.
Il peso della singola pedana è variabile a seconda del prodotto da 100 kg per pedana fino ai 500 kg. In media la pedana standard ha un peso di circa 200 kg complessivi e su questo dato verrà successivamente calcolato in carico d'incendio complessivo sia del magazzino automatizzato che del compartimento corpo baia di carico.

4. DESCRIZIONE DELL'INSEDIAMENTO

4.1 Ubicazione, accessibilità, comunicazioni, accostamento dei mezzi di soccorso.

Il nuovo complesso industriale oggetto della presente relazione avrà sede nel Comune di Montoro (AV) nella zona industriale P.I.P. in località Torchiata – Chiusi.
Si prevede la realizzazione, su una superficie complessiva di circa 80.800 mq, di una serie di fabbricati destinati a produzione (cartiera) e depositi (deposito prodotto finito), una tettoia sotto la quale stoccare la materia prima ed infine un impianto automatizzato di stoccaggio di prodotti cartotecnici con adiacente fabbricato destinato alla distribuzione ed a baie di carico.
L'area dell'insediamento, come si evince dai grafici allegati, risulta accessibile mediante due varchi carrabili che per caratteristiche risultano essere rispondenti ai criteri generali specifici di prevenzione incendi.
In particolare la sagoma libera è superiore a 4,00 m di altezza per 3,50 m di larghezza, la pendenza è inferiore al 10%, il raggio di svolta è superiore a 13 m ed il carico accidentale sopportabile > 20 t.
L'area ove sorgerà il nuovo complesso industriale, come risulta dalla tavola allegata n° 01, è ricompresa nell'area P.I.P in località Torchiata Chiusa del Comune di Montoro e sarà facilmente accessibile; l'intera proprietà sarà delimitata da recinzione perimetrale.
All'interno della stessa i fabbricati saranno separati e non confinanti a meno dell'impianto Corpo "A" ed il Fabbricato D-B che risultano adiacenti.
Come si evince dai grafici allegati è garantito l'accostamento dei mezzi di soccorso sulle strutture del fabbricati; ogni fabbricato facente parte del complesso industriale sarà circondato da strada asfaltata che per dimensioni e caratteristiche rende possibile accostare le autoscale dei Vigili del fuoco per l'accesso a finestre interne.

4.2 Descrizione dell'unità produttiva

Come indicato nei grafici allegati, si prevede che i primi fabbricati ad essere realizzati siano il Magazzino Automatizzato e l'adiacente corpo D-B destinato a baia di carico. Essi costituiscono edifici isolati, posizionati all'interno del lotto, le cui distanze di sicurezza esterna e di protezione sono riportate nelle allegate tavole grafiche n° 2 e 4.
La minima distanza di sicurezza esterna del magazzino automatizzato rispetto agli edifici circostanti più prossimi (46 m ca) è quindi maggiore dell'altezza massima della struttura portante del magazzino automatizzato (22,50).
Come meglio specificato di seguito nel capitolo relativo alla resistenza al fuoco il meccanismo di collasso della struttura è di tipo implosivo in maniera da evitare il danno alle strutture adiacenti.

Magazzino automatizzato

Come descritto nelle planimetrie allegate il magazzino automatizzato e l'adiacente corpo baia di carico D-B saranno i primi edifici realizzati all'interno del complesso industriale (successivamente saranno realizzati il fabbricato "cartiera" ed i due depositi materie prime e semilavorato (bobine).
Il magazzino automatizzato ha dimensioni in pianta di 100,40 m per 68,00 m (per una superficie in lorda pianta di 6827,20 mq); l'altezza delle pareti di tamponamento è di 22,50 m per un volume complessivo di 153.612 mc.
Il magazzino è costituito da n° 8 serie di file di scaffali in acciaio nei quali saranno depositati i bancali; tra gli scaffali sono ricavate n° 4 corsie di manovra dei traslo-elevatori che permetteranno la movimentazione automatica dei bancali da e per la zona di carico (corpo D-B).
All'interno del magazzino automatico non è prevista la presenza di persone.

Corpo D-B baia di carico

Il corpo D-B, posizionato in adiacenza al magazzino automatizzato, ma separato strutturalmente dallo stesso, sarà realizzato con strutture in gran parte in cemento armato precompresso.
Il fabbricato in questione avrà dimensione complessiva in pianta di 128,85 mq per 33,57 m per una superficie complessiva lorda di 4326 mq ca; l'altezza massima sarà di 9,50 m, con altezza sotto trave interna di 7,50 m.
La superficie complessiva sopra indicata sarà a sua volta suddivisa in due compartimenti antincendio di dimensione pari a 1878 mq ca e 2448 mq ca; la prima area sarà destinata a deposito temporaneo dei pallets di prodotto finito mentre nella seconda area sarà presente un impianto automatico per il carico/scarico costituito da rulliere e trasportatori automatici su rotaia così come riportato in dettaglio nelle tavole allegate n° 6.

E' presente inoltre un'area dedicata a spogliatoi del personale ed un ufficio per le attività amministrative legate all'attività del deposito.
All'interno di tale area si prevede un numero medio di lavoratori pari a 10 unità addetti alle operazioni di carico di camion dei bancali, operazioni che saranno eseguite con carrelli specifici.

5. VALUTAZIONE DELL'ATTIVITA' AI FINI ANTINCENDIO

5.1 Magazzino Automatizzato Corpo A

Premessa

Il magazzino automatizzato Corpo A è stato già oggetto di valutazione da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco nella Fase di Nulla Osta di Fattibilità dell'intero nuovo complesso industriale con nota protocollo n° 10532 del 03/08/2017; nella parte specifica, relativa al Controllo dell'Incendio di cui al punto S.6 del DM 03/08/2015 e Controllo dei Fumi e del Calore di cui ai punti S.8 del DM 03/08/2015, considerata l'impossibilità di poter realizzare, per alcuni punti specifici, sia le soluzioni conformi che quelle alternative per la specifica tipologia dell'impianto da realizzare, si ricorre alla procedura in deroga ex art. 7 del DPR 151/11.
Di fatto per entrambi i punti le misure alternative, come meglio specificato nel seguito, sono riconducibili all'impianto a deplezione ad ossigeno che servirà il Magazzino Automatizzato.
Per il corpo D-B saranno adottate le soluzioni conformi di cui al DM 03/08/2015, già valutate nella fase di Nulla Osta di Fattibilità, ed esplicitate nel seguito della presente relazione.

Profili di rischio dell'attività: G.3

G.3.2: profilo di rischio vita

Il magazzino automatizzato non prevede la presenza di persone all'interno se non per le attività di manutenzione (che saranno eseguite a magazzino fermo).
Il fattore δ_{occ} si assume pari ad A "*gli occupanti sono in fase di veglia ed hanno familiariatà con l'edificio".*
Il fattore δ_a si assume pari a 2 considerato la tipologia del prodotto immagazzinato.

G.3.3: profilo di rischio beni

Gli edifici in esame non risultano essere un'opera da costruzione vincolata né possiedono un carattere strategico: conseguentemente secondo la tabella G.3-6 del DM 03/08/2015 R_{beni} pari ad 1.

G.3.4: profilo di rischio ambiente

Il deposito automatizzato (corpo A) sarà destinato allo stoccaggio del prodotto finito costituito da carta ad uso alimentare (tovaglioli, carta igienica, ecc..). In particolare si prevede che detto prodotto venga imballato (con film estensibile e/o cartoni) e poi posto su una pedana in legno ed infine avvolto nell'imballo finale costituito da un film estensibile in materiale polietilene. Il peso complessivo della singola pedana può variare da 100 kg a 500 kg.

Il peso medio del bancale, assunto anche nel seguito per il calcolo del carico d'incendio specifico, è pari a 200 kg così suddivisi:
- Legno 18 kg (pedana).
- Cartone da imballaggio 30 kg (ove presente).
- Imballaggio in film plastico (max 1 kg).

Il resto è costituito da carta.
Considerando un numero di pallets medio pari a circa l'85% della capacità complessiva del deposito (20.000 pallets) e una percentuale di imballaggi in cartone pari al 30% degli imballaggi complessivi, il peso massimo delle sostanze stoccate all'interno del magazzino saranno:
- Legno: 306.000 kg
- Carta: 2.924.000 kg
- Cartone 153.000 kg
- Polietilene da imballaggio: 17.000 kg.

Relativamente alle qualità e quantità dei prodotti di combustione in caso d'incendio, oggetto di specifica richiesta dei dispositivo di Nulla Osta di Fattibilità, è possibile determinare con certezza le sostanze contenute dei fumi di combustione, considerate le caratteristiche dei prodotti sopra indicati, mentre è molto più complicato determinarne il volume in considerazione dei seguenti fattori:
- la quantità totale di prodotto da considerare per il calcolo dei volumi dei fumi di combustione che certamente non risponderanno al totale del prodotto stoccato;
- le modalità di combustione che certamente non sarà teorica ma con difetto di O2, così come non è definibile la percentuale di resa.

In ogni caso, per quanto attiene la carta, essa è composta prevalentemente da cellulosa la cui formula teorica è $C_6H_{10}O_5$; in realtà non è un polimero naturale che ha come unità costituitva la formula $(C_6H_{10}O_5)n$ quindi non si tratta di molecole libere ma di catene.
La reazione teorica di combustione con l'ossigeno dell'aria è:
C6H10O5 + O2 -------> CO2 + CO + H2O
che a seconda se si è in difetto o in eccesso di ossigeno produce:
C6H10O5 + 3*O2 -------> 6*CO + 5*H2O
C6H10O5 + 6*O2 -------> 6*CO2 + 5*H2O
Quanto sopra, in presenza di impianto a riduzione della percentuale in volume di ossigeno e con ambiente sigillato (ove non è previsto l'apporto di ossigeno dall'esterno), è molto complicato definire con esattezza le quantità, in massa e/o volume, dei prodotti della combustione.

Per quanto attiene la qualità si attende la produzione di CO2, CO ed H20 oltre che di materiale carbonioso incombusto.
Relativamente al polietilene utilizzato per l'imbaballaggio esso è un polimero composto da atomi di carbonio e di idrogeno sintetizzato a partire dall'etilene attraverso processi industriali di polimerizzazioni.
Anche in questo caso e per i motivi sopra indicati, può essere considerata assolutamente attendibile la presenza di fumi di combustione quali CO2, CO ed H2O ma è anche in caso è complicato poter dare indicazioni sulla quantità di prodotto emesso in caso di combustione.

Il tutto ovviamente deve essere valutato sempre tenendo in debita considerazione il luogo di installazione e le condizioni di esercizio dell'impianto in esame.
Quanto sopra premesso, considerato inoltre che il DM 03/08/15 al punto G.3.4 prevede al comma 2 che il rischio ambientale può ritenersi mitigato dall'applicazione di tutte le misure antincendio connesso ai profili Rvita ed Rbeni (come nel caso di specie), consentendo di poterlo considerare non significativo, si ritiene che il Rambiente debba essere considerato tale.

SEZIONE S. Strategia Antincendio

S1 - Reazione al fuoco

In considerazione del rischio vita ed in riferimento alle tabelle S.1-2 e S.1-3 si determina per il compartimento in esame il livello di prestazione I.
Conseguentemente non sarà necessario conferire alcun tipo di prestazione di reazione al fuoco ai materiali costituenti le pareti, i pavimenti ed i soffitti. Pertanto non sono richieste particolari classificazioni e/o requisiti di reazione al fuoco dei materiali.
Relativamente al film estensibile esterno[2], lo stesso non è classificato ai fini della reazione al fuoco. La possibilità di poter utilizzare imballaggi di classe 1 o 2 per i materiali in deposito, richiesta nella nota di approvazione del NOF, si ritiene possa essere evitata per le seguenti considerazioni:

- *il materiale di imballaggio in questione è stato considerato ai fini del calcolo del carico d'incendio e non espressamente ai fini della reazione al fuoco anche in considerazione di quanto previsto anche al punto S.1.6, comma a, della RTO;*
- *il magazzino automatizzato risulta protetto da impianto a deplezione di ossigeno che, come indicato più volte di seguito, è da considerarsi un efficace sistema di prevenzione degli incendi oltre che un sistema automatico di controllo ed estinzione degli incendi come indicato nel DM 03/08/15;*
- *il committente ha valutato la possibilità tecnica economica di poter utilizzare un imballaggio con le caratteristiche di reazione al fuoco richieste nella nota di approvazione del NOF ma purtroppo tale prescrizione non è attuabile.*

[2] Punto 1 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

S2 - Resistenza al fuoco

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.2-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per la resistenza al fuoco attribuibile alle opere di costruzione per il manufatto in esame è pari a I.
Ai fini dell'attribuzione del conferimento del livello di prestazione tale scelta è coerente con le condizioni indicate nella tabella S.2-2 ed in particolare:

1) *il magazzino risulta essere compartimentato rispetto all'adiacente corpo D-B e strutturalmente separato da esso e tale che un eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere di costruzione.*
   Sul punto il magazzino automatizzato risulta essere compartimento antincendio separato. Come evidenzianto nelle tavole n° 6 allegate, i due fabbricati sono strutturalmente separate.
   La parete di compartimentazione (che è la parete divisoria del corpo D-B) risulta essere REI 120. La parete del magazzino è a sua volta EI 120 (e non REI per le motivazioni indicate di seguito). Le due pareti - quella del corpo D-B e quella del Magazzino Automatizzato - non saranno a contatto ma separate da giunto tecnico di dimensioni derivanti dagli spostamenti orizzontali per effetto del vento e/o delle azioni sismiche, tenendo conto anche della diversa inerzia delle due strutture.
   I varchi di comunicazione saranno dotati di porte EI 120 (porte con modulo apribile verso l'esterno per l'accesso pedonale e scorrevoli orizzontalmente per i varchi di chiusura delle rulliere).
   Per quanto attiene il cedimento strutturale, come indicato in precedenza, la minima distanza di sicurezza esterna del magazzino automatizzato rispetto agli edifici circostanti più prossimi (46 m ca) è quindi maggiore dell'altezza massima della struttura portante del magazzino automatizzato (22,50).
   Inoltre il meccanismo di collasso della struttura è di tipo implosivo in maniera da evitare il danno alle strutture adiacenti come indicato di seguito.

2) *Adibite ad attività afferenti ad un solo responsabile dell'attività e con i profili di rischio Rbeni=1 e Rambiente non significativo*
   Per quanto indicato in precedenza l'attività risponde a questi requisiti.

3) *Non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.*
   Nel magazzino automatizzato non è prevista la presenza di persone. L'accesso del personale specializzato avverrà esclusivamente in caso di manutenzione.

Il magazzino automatizzato avrà strutture portanti in acciaio e tamponamento costituto con pannelli sandwich costituito da lamierino in acciaio coibentato con lana roccia; tale pannello risulta avere caratteristica di resistenza al fuoco EI 120.
Nel magazzino non sono previste finestrature anche al fine di assicurare la corretta tenuta per l'impianto a deplezione ad ossigeno.

Per quanto attiene il cedimento strutturale, al punto S.2.4.6 è richiesto che ai fini della verifica dell'assenza di danneggiamento ad altre costruzioni, devono essere adottare soluzioni atte a dimostrare che il meccanismo di collasso strutturale in condizioni di incendio non arrechi danni ad altre costruzioni. Dette verifiche devono essere condotte in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendio convenzionali di progetto rappresentati da curve naturali di incendio secondo il paragrafo S.2.6.
Quanto sopra il committente ha provveduto a richiedere al fornire del magazzino automatizzato (Ferretto Group SpA) il calcolo del meccanismo di collasso secondo le specifiche indicate (*cfr. allegato n° 2)* dal quale risulta che la struttura, nel caso in cui perda la sua stabilità strutturale, collassa su se stessa evitando di danneggiare od occupare gli edifici adiacenti.
La relazione, come indicato nella nota integrativa allegata alla presente, tiene conto della presenza della struttura adiacente[3] *(baia di carico) confermando l'assenza di danni alla stessa in caso di collasso della struttura autoportante del magazzino.*
La stessa relazione integrativa specifica che le deformate riportate nella relazione del 30/10/2017 si riferiscono alla sezione trasversale (lato corto del magazzino) senza quindi la rappresentazione dei controventi ansismici installati longitudinalmente.
Si chiarisce anche che le immagini sono deformate per meglio chiarire il meccanismo di collasso.
Entrambe le relazioni, in più punti, evidenziano che è escluso il rischio di danneggiamento di strutture adiacenti in caso di collasso.

Carico d'incendio nominale

Qf è il valore nominale della carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula:

$$qf = \Sigma (gi \cdot Hi \cdot mi \cdot \psi i) / A \quad (2) \qquad [MJ/m2] \text{ o } [Kcal/ m2]$$

dove:
gi massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]
Hi = potere calorifico netto (PCI) dell'i-esimo materiale combustibile in MJ/kg o in Kcal/h kg
mi → fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili
ψi → fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi
A → superficie in pianta lorda del compartimento [m2]

[3] Punto 2 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

Quanto sopra premesso considerato che la superficie del magazzino è di 6.827 mq e che la quantità massima di materiale combustibile è la seguente:

- Legno: 306.000 kg
- Carta: 2.924.000 kg
- Cartone da imballaggo: 153.000 kg
- Polietilene da imballaggio: 17.000 kg.

Materiale	Quantità (kg)	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
Pedana in legno	306.000	18,44	0.8	1	4.514.112,00
Carta e Cartone	3.077.000	20,00	0.8	1	49.232.000,00
Polietilene (imballaggio)	17.000	30,00	1	1	15.640.000,00

Detta A l'estensione del compartimento, applicando la formula

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

si determina il carico di incendio nominale riferito al mq pari a 7.947,28 MJ/m2.

Considerato il carico d'incendio e la sua alta consistenza specifica in rapporto alla resistenza al fuoco della struttura metallica del magazzino, appare evidente l'impossibilità di garantire una resistenza strutturale coordinata con i carichi in gioco.
I requisiti dell'attività in oggetto rientrano comunque nelle condizioni sopra elecante per il ricorso ad una soluzione conforme al livello di prestazione I per la quale non non è richiesta alcuna prestazione minima di resistenza al fuoco (punto S.2.4.1., comma 2 del DM 03/08/2015).

S.3 Compartimentazione

Il magazzino automatizzato risulta essere compartimentato rispetto al corpo adiacente D-B e strutturalmente separato da esso come indicato in dettaglio nelle tavole n° 6 allegate alla presente relazione.
Nel grafico viene confermata la presenza di bussole per le porte installate sul lato posteriore del magazzino, accorgimento necessario per consentire una migliore tenuta dell'atmosfera controllata con [4]riduzione di ossigeno.
Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.3-2 del DM 03/08/2015 il livello di prestazione è pari a II.
In relazione a quanto indicato al punto S.3.4.1 e come esplicitamente richiesto dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco all'atto del rilascio del Nulla Osta di Fattibilità, oltre al confermato rispetto delle prescrizioni di cui al comma a) (compartimentazione rispetto al locale adiacente), saranno di seguito verificare anche le distanze di separazione su spazio a cielo libero

[4] Punto 3 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

Gli elementi di compartimentazione rispetto al corpo adiacente garantiranno una resistenza al fuoco non inferiore alle due ore.
Per quanto attiene la superficie del compartimento (6872 mq) lo stesso ampiamente nei limiti indicati dalla Tabella S.3-4 per attività con quota fino a 24 m e Rvita pari ad A2.

Le porte tagliafuoco saranno installate in configurazione normalmente chiuse per le quattro porte pedonali di accesso al magazzino dall'interno del corpo D-B, e normalmente aperte per le porte scorrevoli orizzontali poste negli otto varchi di attraversamento dei bancali.
Tali porte saranno munite di fermo elettromagnetico in chiusura servito ad IRAI.

Determinazione della distanza di separazione

Al fine di verificare l'interposizione della distanza di separazione d in spazio a cielo libero tra l'attività oggetto della presente relazione e gli edifici confinanti si impiegherà per il magazzino automatizzato la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3, imponendo ad un valore pari a 12,6 kW/mq.
Limitatamente al calcolo dell'irraggiamento prodotto dal fronte prodotto sul lato A e lato C del magazzino automatizzato, verso gli edifici confinanti, si riporta di seguito il rispetto della distanza di separazione tenendo conto della modifica dello scenario d'incendio, in caso di collasso della struttura, secondo le indicazioni fornite dal progettista e riportate nell'allegato n° 2.
Quanto sopra premesso e sulla base delle distanze indicate nella tavola allegata n° 9 si riporta di seguito il calcolo delle distanze di protezione:

	CALCOLO DISTANZE DI PROTEZIONE VERSO STRUTTURE ESTERNE												
	Piano radiante	Sup. totale elementi radianti	Dimensioni della piastra radiante		Sup. totale della piastra radiante	pi (coeff. foratura)	di (m) distanza tra la piastra radiante e il bersaglio	X	Y	F2-1 (fatt. vista)	ef (varco uscita fiamma)	E (Kw/m2) potenza termica radiante	F*E*ef < E soglia (distanza minima da ottenere tra bersaglio e piastra rad.)
			H (m) altezza piastra radiante	B (m) larghezza piastra radiante									
Magazzino (prima del collasso)	A	0	20	68	1360	0	46,15	0	0,22	0	0	0	0
	B	0	20	100	2000	0	99,10	0	0,20	0	0	0	0
	C	0	20	100	2000	0	84,99	0	0,24	0	0	0	0
	Piano radiante	Sup. totale elementi radianti	Dimensioni della piastra radiante		Sup. totale della piastra radiante	pi (coeff. foratura)	di (m) distanza tra la piastra radiante e il bersaglio	X	Y	F2-1 (fatt. vista)	ef (varco uscita fiamma)	E (Kw/m2) potenza termica radiante	F*E*ef < E soglia (distanza minima da ottenere tra bersaglio e piastra rad.)
			H (m) altezza piastra radiante	B (m) larghezza piastra radiante									
Magazzino (dopo il collasso)	A	2000	20	100	2000	1	46,15	1,08	0,22	0,178	0,982	149	26,04
	B	1360	20	68	1360	1	99,10	0,34	0,20	0,080	0,982	149	11,68
	C	2000	20	100	2000	1	84,99	0,59	0,24	0,140	0,982	149	20,54
								E= il valore equivale a 149 in quanto il carico di incendio supera i 1200 Mj/mq					

Si noti che, per prudenza, l'altezza della piastra radiante è stata posta pari all'altezza di impilamento interno del magazzino; in realtà così non è in quanto tale altezza è certamente inferiore come così indicato nel dettaglio nella relazione di calcolo del meccanismo di collasso in caso di incendio riportata nell'allegato n° 2.

Il valore relativo all'emissività della fiamma è stato ricavato dalla formula riportata al punto S. 3.11.3, comma 6 della RTO:

$$\epsilon_f = 1\text{-}e^{-0,3*df}$$

dove df è lo spessore della fiamma, pari a 2/3 dell'altezza del varco da cui esce la fiamma (in via estremamente cautelativa è stato assunto un varco fiamma pari all'intera altezza interna del magazzino – 20 m).[5]
Dalle risultanze del calcolo emerge che, per ogni piano radiante, sul bersaglio più prossimo, risulta essere sempre ben inferiore alla soglia pari a 12,6 kW/mq.
Quindi è rispettata la distanza minima di separazione tra le piastre radianti del Magazzino Automatizzato ed i fabbricati esterni recettori sensibili.

S4 - Esodo

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.4-2 del DM 03/08/0215, il livello di prestazione per l'esodo attribuibile a tale fabbricato è pari a I.
Come già accennato nei capitoli precedenti, all'interno del magazzino automatizzato non è prevista la presenza di persone se non in caso di interventi di manutenzione; in questi casi gli operatori interverranno all'interno dell'ambiente controllo con riduzione d'ossigeno.
Come previsto, tra l'altro, dalla norma UNI EN 16750, Tabella B.2 "Istruzioni al personale" con la percentuale di progetto di ossigeno (14%) sono previste le seguenti misure di sicurezza per il personale addetto alla manutenzione:
- dovrà essere sottoposto a visita medica specifica a cura del medico competente;
- dovrà essere opportunamente formato;
- ogni 2 ore di lavoro all'interno del magazzino, deve essere prevista una pausa all'esterno di almeno 30 minuti.

Non sarà quindi necessario prevedere un sistema di esodo conforme a quanto stabilito dal capitolo S.4 anche se sono previste in totale n° 8 uscite, di cui 4 direttamente all'esterno su area a cielo libero.
Come richiesto nella nota di richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017, si procederà di seguito alla verifica dettagliata del paragrafo S.4.5 per quanto applicabile[6]*.*

S.4.5.1 Luogo sicuro
Ogni luogo sicuro sarà idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo.
In tal caso non si procederà al calcolo della superficie lorda in considerazione delle superfici minume per occupante di tabella S.4.14 considerato che nel magazzino non vi è presenza di personale.
Nel caso specifico il luogo sicuro è costituito è costituito dallo spazio scoperto esterno alla costruzione (il costruttore garantisce l'implosione in caso di collasso della struttura).
Tale spazio sarà identificato e contrassegnato con cartello UNI EN ISO 7010-E007.

[5] Punto 4 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017
[6] Punto 5 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

S.4.5.2 Luogo sicuro temporaneo
Considerata la tipologia di costruzione, il luogo sicuro temporaneo può essere costituito dal compartimento adiacente corpo D-B.

S.4.5.3 Vie d'esodo
L'altezza minima delle vie di esodo sarà pari a 2 m.
Tutte le superfici di calpestio non saranno sdruciolevoli.
Non saranno presenti vie di esodo protette e vie d'esodo a prova di fumo in quanto non necessarie.

S.4.5.4 Scale di esodo
Non vi sono scale di esodo.

S.4.5.5. Rampe di esodo
Non vi sono rampe di esodo

S.4.5.6 Porte lungo le vie di esodo
Non vi sono porte lungo le vie di esodo

S.4.5.7 Uscite finali
Il magazzino automatizzato è dotato di n° 8 porte di uscita; quattro danno accesso al compartimento baia di carico D-B e quattro direttamente all'esterno su area a cielo libero. Tali porte sono posizionate in corrispondenza dei corridoi di scorrimento dei transloelevatori.
Le uscite saranno contrassegnate di idonea cartellonistica riportante in messaggio "Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio". Tale segnalazione sarà conforme alla norma UNI EN ISO 7010-M001.
Le porte saranno apribili verso l'esterno e dotate di maniglione antipanico che consentiranno l'apertura delle porte con semplice spinta esercitata dalla persona.
Inoltre le uscite di sicurezza saranno segnalate anche in caso di spegnimento dell'impianto di illuminazione e mantenute sgombre.

S.4.5.8 Segnaletica d'esodo ed orientamento
Nel magazzino automatizzato sarà installata apposita segnaletica di sicurezza in modo che i percorsi di esodo (facilmente individuabili essendo costituiti come detto dai corridoi di passaggio dei transelevatori) sia facilmente riconosciuto.

S.4.5.9 Illuminazione di emergenza
I percorsi di esodo ed il magazzino automatizzato in generale sarà dotato di un impianto di illuminazione di emergenza mediante un circuito dedicato che, in mancanza di energia di rete, sarà alimentato dal gruppo elettrogeno installato nei pressi della stazione di pompaggio antincendio.
Sebbene come detto in precedenza nel magazzino automatizzato non è prevista la presenza di personale, l'impianto sarà realizzato in conformità alla norma UNI EN 1818.

S.4.6 Dati di ingresso per la progettazione del sistema di esodo

S.4.6.1 Profilo di rischio Rvita di riferimento
Il profilo di rischio Rvita è pari a A2.

S.4.6.2 Affollamento
Nel magazzino automatico non vi sarà presenza fissa di persone.

S.4.7 Misure antincendio minima per l'esodo
Nel magazzino automatizzato non vi sono vie di esodo verticali.

S.4.7.1 Misure antincendio minime in caso di esodo simultaneo
Nel magazzino automatico non vi sarà presenza fissa di persone.

S.4.7.2 Misure antincendio minime in caso di esodo per fasi
Nel caso di specie non si adotta il criterio della procedura di esodo per fasi.

S.4.8 Progettazione dell'esodo

S.4.8.1 Numero minimo delle vie di esodo ed uscite indipendenti
Per il caso di specie non è prevista all'interno del magazzino presenza fissa di persone. In ogni caso in riferimento alla Tabella S.4-8 eventuali manutentori che dovessero trovarsi all'interno del magazzino dispongo di vie di esodo contrapposte.

S.4.8.2 Lunghezza dell'esodo e dei corridoi ciechi
Premesso che all'interno del magazzino non vi sarà presenza fissa di persone, la lunghezza d'esodo e di corridoi ciechi è conforme a quanto previsto dalla tabella S.4-10 per il profilo di rischio A2:
- *Lunghezza max esodo: 60 m*
- *Lunghezza max corridoio cieco: 25 m.*

In particolare per il magazzino automatizzato la lunghezza massima di esodo sarà pari a 50 m (il magazzino ha una lunghezza totale di 100 m) così come indicato nei grafici allegati.

S.4.8.3 Calcolo della larghezza minima delle vie di esodo orizzontali
La larghezza minima delle vie di esodo orizzontali L0 che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano è calcolata come segue:

$$Lo = Lu + no$$

dove:
- *Lo è la larghezza minima delle vie di esodo orizzontali*
- *Lu è la larghezza unitaria per le vie di esodo orizzontali determinata dalla tabella S.4-11 in funzione del profilo rischio Rvita di riferimento in mm/persona*
- *no è il numeto totale degli occupanti che impiegano tale via di esodo*

Nel caso del magazzino automatizzato non vi è presenza fissa di persone. Il numero del personale manutentivo eventualmente presente potrà essere di poche unità (normalmente nel numero di due).
Le porte di esodo del magazzino hanno larghezza di minima di 90 cm e quindi ben superiore al limite di norma.

S.4.8.4 Verifica di ridondanza delle vie di esodo orizzontali
Con riferimento alle tavola grafiche allegate, si ritiene che il magazzino sia dotato di un numero di uscite organizzate in maniera tale da assolvere alla verifica di ridondanza delle vie di esodo orizzontali considerata la situazione in questione.

S.4.8.5 Numero minimo di vie di esodo verticali indipendenti
Come già descritto tale paragrafo non è applicabile

S.4.8.6 Calcolo della larghezza minima delle vie di esodo verticali
Non applicabile al caso di specie

S.4.8.7 Verifica di ridondanza delle vie di esodo verticali
Non applicabile al caso di specie

S.4.8.8. Calcolo della larghezza minima delle uscite finali
Nel sistema di esodo dell'attività in oggetto non sono presenti flussi convergenti verso le uscite finali.

S.4.9 Esodo in corrispondenza di occupanti con disabilità
All'interno del magazzino automatizzato non saà prevista presenza di persone con disabilità sia nelle condizioni ordinarie di esercizio (in cui non è prevista presenza di persone) che in condizioni di manutenzione.

S.4.10 Misure antincendio aggiuntive
La larghezza massima di esodo di riferimento indicata nella Tabella S.4-10 può essere incrementata tenendo conto di misure antincendio aggiuntive indicate nella tabella S.4-15:

$$L_{es,d} = (1+\delta n) * L_{es}$$

dove Les è la lunghezza di esodo misurata secondo la Tabella S.4-10 e δn è la sommatoria *dei coefficienti applicabili in funzione della tabella S.4-15.*
Nel caso di specie la lunghezza di esodo può essere incrementata di un ulteriore 21% tenendo conto dell'altezza del magazzino (22 m), passando così da 60 m a 72,60 m.

Analogamente per la lunghezza massima di corridoio cieco di riferimento, è possibile incrementare la lunghezza calcolata in base alla Tabella S.4-10 come segue:

*Les,d = (1+δn) * Les + 30%*Lcc,pr + 60%Lcc,fu*

Ove:
Les,d Lunghezza di esodo incrementata
δn è la sommatoria dei coefficienti applicabili in funzione della tabella S.4-15.
Lcc,pr lunghezza porzione di corridoio cieco in via di esodo protetta
Lcc,fu lunghezza porzione di corridoio cieco in via di esodo a prova di fumo o esterna.
Nel caso di specie la lunghezza di esodo dei corridoi ciechi può essere incrementata di un ulteriore 21% tenendo conto dell'altezza del magazzino (22 m), passando così da 25 m a 30,25 m.

In riferimento alle attività di manutenzione[7] si riporta di seguito un estratto delle procedure di sicurezza che saranno adottate.
Le operazioni di manutenzione saranno svolte da almeno due persone che dovranno operare contemporaneamente nel magazzino.
Per accedere alle aree segregate (corridoio/i trasloelevatore/i) saranno predisposti degli accessi controllati dotati di:
- Pulsantiera per la richiesta di accesso.
- Elettroserratura bloccata in assenza di corrente provvista di sblocco antipanico interno e sblocco a chiave esterno.
Gli accessi dovranno essere due per trasloelevatore (uno anteriore l'altro posteriore). La pulsantiera per la richiesta di accesso di ogni singolo trasloelevatore avrà un selettore a chiave con impronta speciale. La stessa chiave si userà per il selettore modale (automatico/manuale traslo) sul quadro generale dei trasportatori, dove l'estrazione sarà possibile solo in posizione in manuale.
Per eseguire la richiesta accesso e per eseguire i movimenti manuali gli operatori saranno obbligati a portare con sé la chiave, rendendo così impossibile il ripristino dei circuiti di sicurezza da parte di altri operatori rimasti all'esterno.
La pulsantiera di richiesta accesso avrà anche un pulsante luminoso. La lampada dovrà dare informazioni in merito allo stato della richiesta (richiesta in corso, accesso consentito). Il pulsante servirà per comandare la richiesta di accesso e a fine operazione per comandare il blocco della serratura.
Per motivi di sicurezza, la chiave con cui si effettua la richiesta di accesso è la stessa (ad impronta unica) della selezione di "AUTO/MAN" posta sulla pulsantiera generale.
Per garantire la sicurezza solo una copia della chiave dovrà essere presente sull'impianto. Le altre di riserva dovranno essere custodite dal responsabile dell'impianto.
Una volta attivatà la modalità di controllo manuale l'operatore potrà entrare in sicurezza nel corridoio del trasloelevatore e, tramite una pulsantiera portatile collegata alla macchina, potrà comandare i singoli movimenti in bassa velocità.
In caso di operazioni di ripristino da svolgere in quota, in corrispondenza dei canali di stoccaggio, l'operatore caricherà sulla piattaforma di sollevamento della macchina un opportuno accessorio costituito da un carrello adatto ad ospitare l'operatore stesso. Questi, tramite comandi da pulsantiera, si porterà in quota alla destinazione richiesta per effettuare le eventuali manovre di risoluzione di anomalie.

[7] Punto 6 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

Essendo il magazzino costituito da locazioni multiprofondità, nel caso della necessità di portarsi in profondità nel canale, l'operatore dovrà far traslare il carrello all'interno del canale, tramite manovra a mano con un sistema di manovra/trasmissione alle ruote del carrello.
La presenza all'interno del magazzino (che come detto successivamente sarà protetto da un impianto a deplezione di ossigeno) sarà consentita da una squadra costituita da più operatori scelti tra personale esperto della manutenzione, tra cui un responsabile ed un suo sostituto.
Tutto il personale della squadra d'intervento sarà sottoposto a visita medica approfondita e periodica del medico competente, secondo un protocollo sanitario specifico.
Le persone dovranno essere formate inoltre per lavoro in quota e per l'utilizzo di DPI di III° categoria.
Tutto il personale che accede al magazzino frequenterà corsi specifici di primo soccorso, secondo il DM 388/03 ed antincendio secondo il DM 10/03/98, livello di rischio elevato e farà parte ovviamente della squadra di emergenza aziendale.
Tutto il personale che accede al magazzino dovrà essere istruito ed addestrato sui possibili scenari di emergenza, sugli interventi da mettere in atto in caso di emergenza e sull'ubicazione dei presidi di primo soccorso ed antincendio.

In relazione ai dispositivi di protezione individuali in dotazione al personale autorizzato ad accedere all'interno del magazzino[8] si prevede:
- *radio trasmittenti con collegamento in zona predisiata;*
- *imbragatura completa e corde salita/discesa;*
- *lampada portatile ad alta densità luminosa ed elmetto con luce incorporata;*
- *sensore presenza ossigeno personale con segnalazione acustica e visiva;*
- *corpetto alta visibilità;*

Per motivi di sicurezza si prevede inoltre la presenza di un numero adeguato di autorespiratori (almeno n° 2) con relative bombole di riserva sempre disponbili.
Il personale che accede al magazzino dovrà essere ovviamente formato sull'utilizzo degli autorespiratori (da utilizzarsi soltanto in caso di emergenza).

S5 – Gestione della sicurezza antincendio

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.5-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio è pari a II.
La soluzione adottata è quella conforme per cui il titolare dell'attività dovrà provvedere a tutti gli adempimenti indicati nella Tavola S.5-5 del DM 03/08/2015.
In particolare si prevede che il responsabile dell'attività proveda a predisporre il Sistema di gestione antincendio[9] dell'attività attraverso la realizzazione dei seguenti punti.

[8] Punto 7 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017
[9] Punto 8 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

A seguito della valutazione del rischio di incendio, a predisporre il piano di emergenza che conterrà tra l'altro nei dettagli:

- *i compiti del personale incarico a svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sicurezza antincendio (addetti manutenzione, personale di sorveglianza, ecc..);*
- *i doveri del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso d'incendio (addetti antincendio);*
- *i provvedimenti per assicurare che tutto il personale sia informati ed addestrati sulle procedure da adottare;*
- *procedure di chiamata ai Vigili del Fuoco ed attività successiva di assistenza, considerata anche la specificità dell'installazione;*
- *le procedure di emergenza specifiche da adottare in caso di emergenza.*

Il piano di emergenza sarà soggetto a prima verifica a seguito della quale verrà complessivamente validato. E' prevista almeno una verifica periodica annuale.

Il committente provvederà inoltre ad effettuare gli interventi di manutenzione ordinaria dei sistemi e dei dispositivi antincendio del magazzino in tutti i suoi componenti e conformemente alla specifiche norme tecniche applicabili (in particolare è prevista attività di manutenzione complessiva dell'impianto semestrale a cura di ditta abilitata e specializzata).

E' prevista anche una verifica periodica della tenuta complessiva del magazzino, con rilascio di specifica certificazione (una volta all'anno).

Tutti gli interventi di manutenzione ordinaria saranno indicati nel registro dei controlli, presente in azienda ed a disposizione anche degli organi di controllo in caso di ispezione.

Sarà predisposta segnaletica di sicurezza conforme al D.Lgs. 81/08 avente il seguente scopo:

- *avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;*
- *vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;*
- *prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;*
- *fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso e salvataggio;*
- *fornire altre indicazioni in materia di sicurezza.*

Saranno apposti inoltre appositi segnali allo scopo di indicare le uscite di sicurezza, la posizione di estintori ed idranti, la posizione degli attacchi motopompa VVF, i pulsanti di allarme manuale, i pulsanti di sgancio dell'energia elettrica, ecc..

Il committente provvederà inoltre affinchè ogni lavoratore riceva adeguata formazione ed informazione sui rischi specifici d'incendio dell'attività, misure di prevenzione e di protezione adottate per l'installazione specifica, modalità di funzionamento del sistema a deplezione di ossigeno, funzionalità delle porte tagliafuoco installate, ubicazione delle vie di esodo e delle uscite di emergenza, procedure ad adottare nel caso d'incendio e contenute nel piano di emergenza.

Il committente provvederà infine a designare gli addetti al pronto soccorso ed al primo soccorso antincendio in un numero tale che tenga conto della specifica attività.

Nel caso di specie si prevede la nomina di almeno 8 unità debitamente e specificatamente formate.

Per quanto attiene gli addetti al servizio antincendio, essi in condizioni ordinarie, effettueranno le attività di sorveglianza costistenti nel garantire la fruibilità delle vie di esodo e dei presidi antincendio presenti, l'assenza di specifiche condizioni di rischio non previste.

In caso di emergenza dovranno applicare le specifiche procedure previste dal Piano di Emergenza.

S.5.5 Progettazione della gestione della sicurezza[10]
Il magazzino automatizzato sarà dotato di un sistema di protezione con impianto a deplezione di ossigeno; all'interno non è prevista presenza fissa di personale.
L'eventuale presenza all'interno dell'ambiente con riduzione d'ossigeno dovrà avvenire a cura di personale specializzato ed idoneo secondo quanto indicato in precedenza.
Per quanto attiene la manutenzione periodica, per gli impianti ordinari si dovrà far riferimento alle norme tecniche specifiche (UNI 9994, 671/3) mentre per l'impianto a deplezione di ossigeno si dovrà far riferimento alla UNI ISO 16750.
Il personale manutentivo che dovrà lavorare all'interno del magazzino ed in generale i componenti della squadra antincendio aziendale dovranno ricevere dalla ditta installatrice specializzata che realizzerà l'impianto una specifica formazione sulle modalità di funzionamento del sistema, sui sistemi di allarme e controllo in accordo con quanto previsto dalla norma UNI ISO 16750.
Le procedure del piano di emergenza dovranno ovviamente tenere conto dell'applicazione specifica e prevedere una specifica procedura per recupero di personale che, per qualsiasi motivo, possa avere subito un infortunio all'interno del magazzino durante l'attività manutentiva e non è in grado di potersi allontanare da solo.
Come detto in precedenza le attività di manutenzione all'interno del magazzino dovranno essere svolte da almeno due persone. Dovrà essere vietato l'accesso di una sola persona.

S.5.5 Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio
Le attività che il committente dovrà mettere in atto nell'esercizio delle attività sono indicate nel dettaglio nel paragrafo precedente.
Il piano di emergenza e la prova di evacuazione dovrà essere svolta almeno una volta all'anno e dovrà essere annotata in apposito registro a disposizione degli enti preposti al controllo

S6 – Controllo dell'incendio

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.6-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per il controllo dell'incendio per il manufatto in esame è pari a IV.
Quindi sarà necessario prevedere la protezione di base, la protezione manuale e protezione automatica esterna a tutta l'attività.

Protezione di base

La protezione di base sarà garantita mediante installazione di estintori portatili, con capacità estinguente che sarà conforme a quanto previsto al putno S.6.6.1.1. ed S.6.6.1.2 tenuto conto della particolare modalità costruttiva del deposito. La posizione degli estintori è indicato nelle tavole n° 6 allegate alla presente relazione.

[10] Punto 9 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

In particolare per gli estintori di Classe A (S.6.6.1.1)[11], la protezione del magazzino sarà in parte posizionata all'interno del magazzino stesso ed in parte nell'adiacente corpo D-B.
In termini di quantità, considerato che la superficie del compartimento è di 6800 mq, la capacità estinguente minima per la classe A è pari a 0,21 . S ossia pari a 1428.
A servizio del magazzino automatizzato saranno presenti n° 26 estintori con capacità estinguente 55A 233 B, in parte posizionati all'interno del magazzino ed in parte a disposizione nel corpo D-B.
Saranno inoltre disponibili n° 4 estintori a CO2 da 5 kg sempre a disposizione del magazzino.
Nel locale tecnico restrostante sono disponibili un estintore a polvere 33A 233 BC ed un estintore a CO2 da 5 kg.
Oltre ai suddetti estintori sono previsti estintori carrellati.

Protezione manuale

Per quanto attiene la protezione manuale, al rete idranti a protezione del magazzino automatizzato sarà costituita dalla protezione esterna con idranti UNI 70 e monitori ma senza la realizzazione della protezione interna UNI 45.
Le specifiche di impianto sono indicate nel capitolo 6.
La motivazione per la mancata installazione della rete idranti UNI 45 risiede nella tipologia costruttiva particolare del magazzino automatizzato per il quale diventa impossibile poter realizzare un impianto rispondente ai requisiti delle normativa tecnica applicabile.
Per quanto attiene l'impianto per la protezione esterna, come meglio specificato nel capitolo specifico relativo all'impianto antincendio, sarà garantito il livello 3 della norma UNI 12845 con idranti UNI 70.

Valutazione del rischio aggiuntivo e misure tecniche compensative

La motivazione per la mancata installazione della rete idranti UNI 45 risiede nella tipologia costruttiva particolare del magazzino automatizzato per il quale diventa impossibile poter realizzare un impianto rispondente ai requisiti delle normativa tecnica applicabile.
Quanto sopra premesso, il magazzino automatizzato sarà dotato di un impianto a deplezione di ossigeno che oltre ad essere definitivo sistema di controllo o estinzione dell'incendio ai sensi del punto S.6.5.5 del DM 03/08/2015 (e quindi garantisce il livello di prestazione IV) è in primis un impianto di prevenzione contro gli incendi.
In luogo del classico sistema di controllo od estinzione dell'incendio, il sistema che si andrà ad installare a protezione del magazzino automatico è un impianto ad inibizione totale della combustione che fa ricorso al controllo automatico in continuo dell'atmosfera all'interno del volume del magazzino stesso.
Conseguentemente non si prevede alcun rischio aggiuntivo, per il caso di specie, in mancanza dell'impianto estinzione ad idranti UNI 45 interno e le misure tecniche compensative di fatto sono comprese nel vantaggio di poter utilizzare un impianto a deplezione di ossigeno.
Quale misura compensativa della mancanza dell'impianto idranti UNI 45, saranno installati n° 3 monitori in grado per gittata di poter arrivare sulla copertura del magazzino, le cui prese sono indicate nella tavola allegata n° 5.

[11] Punti 10 e 11 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

Inoltre, all'interno immediatamente adiacenti alle n° 8 porte di accesso al magazzino, saranno previsti altrettanti idranti UNI 45, con doppia manichetta di lunghezza non inferiore a 25 m cadauno, in maniera da poter eventualmente intervenire anche all'interno del magazzino automatizzato in caso di eventuale necessità.

Caratteristiche tecniche dell'impianto a deplezione di ossigeno

Il sistema di protezione a riduzione d'ossigeno si basa sul principio del mantenimento in continuo di un'atmosfera controllata, al cui percentuale di ossigeno è costantemente inferiore alla soglia di accensione di ciascuno dei materiali presenti all'interno del magazzino.
Tale condizione inibisce la reazione chimica di combustione, privando il materiale del quantitativo minimo comburente necessario all'ignizione ed al mantenimento della combustione.
Questo costituisce pertanto un sistema integrato di prevenzione e protezione dall'incendio in quanto anche in presenza di fonti di innesco, la combustione non si sostiene e non si propaga.
Il sistema non ha quindi bisogno di alcuna attivazione (manuale o automatica) ma necessità di un impianto di monitoraggio ed iniezione in continuo di azoto per il mantenimento della percentuale di ossigeno al di sotto di una soglia prestabilita, a compensazione delle naturali diluizioni di aria esterne: ingressi d'aria attraverso le aperture per la movimentazione dei pallets.
Per questo motivo tutte le porte di ingresso (sia le pedonali che i passaggi per i bancali) sono dotati di bussole (filtri) che consentono di poter impedire il più possibile l'ingresso di aria alle percentuali normali presenti in atmosfera.
Le norme di riferimento, di seguito indicate, prevedono anche una perfetta sigillatura delle pareti di tamponamento, il cui valore viene verificato in sede di collaudo dell'impianto e successivamente periodicamente durante le fasi di esercizio.

Norme di riferimento dell'impianto a deplezione di ossigeno

L'impianto a deplezione di ossigeno non è dotato di una normativa nazionale di prodotto, am viene realizzato in conformità agli standard internazionali riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio a livello europero:
- ÖNORM F 3073: Pianificazione, progettazione, montaggio, messa in funzione e manutenzione di impianti a riduzione dell'ossigeno
- ÖNORM F 3007: Sistema a riduzione dell'ossigeno
- ÖNORM F 3008: Impianti a riduzione dell'ossigeno – Centrali di Controllo.
- TRVB S 155: requisiti di progettazione, realizzazione e funzionamento per i sistemi di riduzione dell'ossigeno tramite azoto all'interno di fabbricati dal punto di vista della tecnica antincendio
- BSI PAS 95:2001: Impianto ipossidico per la prevenzione incendi in ambienti presidiati
- Circolare Ministeriale (protocollo n. 7059 del 21.05.2012)

Il sistema sarà rispondente in ogni sua componente alle norme tecniche suddette oltre che alla norma UNI 16750 recentemente pubblicata dall'Ente Italiano di Normazione.

Principio di funzionamento dell'impianto a deplezione di ossigeno

L'impianto[12] *prevenzione incendi con sistema a deplezione di ossigeno N2 FireFighter® prevede l'utilizzo di macchine elettriche che si basano sul principio della separazione molecolare per la produzione dell'atmosfera auto-estinguente. In una prima fase, fase cosiddetta di "pull down" (costituzione atmosferaauto-estinguente nell'ambiente da proteggere) le macchine vengono azionate per raggiungere la soglia disicurezza nel minor tempo possibile; dopodiché alcune di esse si fermano restando in stand by. Tramite la centrale di controllo e un software appositamente sviluppato, l'ambiente viene costantemente monitorato.*

Dal momento che viene rilevato un aumento del tasso di ossigeno che si discosta da quello voluto, la centrale di controllo, grazie ad una logica di rotazione, attiva alcune macchine per il tempo necessario all'abbassamento dell'ossigeno rilevato.

Grazie a questo sistema si ottiene un'ottimizzazione dei costi energetici, nonché di esercizio in quanto le apparecchiature si alternano ciclicamente ottimizzando le ore di funzionamento e diminuendo di conseguenza usura e manutenzione.

Per quanto attiene la rilevazione dei valori di ossigeno all'interno del locali da proteggere, essa viene effettuata attraverso dei sensori che prelevano contemporaneamente da più punti l' aria da analizzare.

Il valore di ossigeno residuo ricavato dall'analisi viene poi confrontato con un valore obiettivo (concentrazione operativa), e se il valore obiettivo è inferiore al valore trovato, viene azionato il meccanismo di immissione di azoto nell'ambiente da proteggere.

Il sistema reticolo virtuale Isolcell N2 FireFighter® si basa sulla costituzione, per l'appunto, di un reticolo che serve per posizionare i punti in cui effettuare le analisi dell'aria ambiente.

I punti di analisi (indicati come punti di aspirazione nei grafici) saranno posizionati a diverse a diverse altezze, all'interno di ogni "rettangolo" individuato dal reticolo virtuale, ottenendo i seguenti benefici:

- *si riescono ad evidenziare in maniera molto precisa durante tutto l' arco di vita dell'impianto di prevenzione incendio i punti critici dell'ambiente da proteggere. Conseguentemente risulta molto agevole andare a verificare puntualmente all'interno di un grande ambiente zone in cui è auspicabile intervenire per ripristinare localmente il livello di stagneità voluto;*
- *si riesce a creare una "rete" di distribuzione dell'atmosfera auto-estinguente che intervenga laddove è stato verificato l' innalzamento del livello di ossigeno. In questa maniera si interviene localmente sulla perdita di atmosfera auto-estinguente e pertanto, di conseguenza, si riesce a minimizzare l' introduzione di gas inerte all' interno del locale alla quantità minima necessaria a ristabilire l' equilibrio locale sui valori di protezione;*
- *l'inerzia di intervento del sistema di preservazione risulta molto diminuita. In sostanza l'impianto di prevenzione incendio non attende che l' ossigeno penetrato all'interno dell'ambiente si propaghi nell'ambiente e diluisca buona parte dell'atmosfera protettiva presente all'interno dell'ambiente, ma interviene esattamente nel punto in cui si manifesta il problema, arginando di conseguenza l' impatto del problema alla zona in cui è stato rilevato.*

[12] Punti 13 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

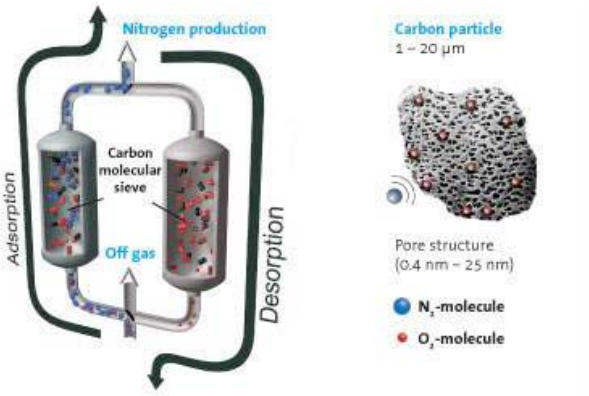
L' immissione dell'azoto nell'ambiente avviene ad oggi, indipendentemente dalla dimensione dell'ambiente da proteggere sempre in un punto di consegna, seguendo la filosofia che l' azoto immesso nel locale, per la nota proprietà fisica dei gas, tende a miscelarsi con il gas presente all'interno dell'ambiente da proteggere e tende a creare una miscela con un tenore di ossigeno residuo più o meno costante e quindi, di solito, non viene tenuto conto dei seguenti fattori:

- *la miscelazione dell'azoto introdotto al punto di consegna con il resto dell'atmosfera interna all'ambiente avviene in un tempo finito non trascurabile, facendo si che in ogni istante esistano*
- *concentrazioni di ossigeno residuo anche sensibilmente differenti fra loro;*
- *l'ossigeno è più pesante dell'azoto e che quindi, rispetto all'azoto tende a stratificare. Quindi questo fenomeno amplifica nella pratica gli effetti del primo fattore facilitando la creazione di zone con diverse concentrazioni di ossigeno all'interno di uno stesso locale;*
- *non esistendo un ambiente perfettamente stagno, l'azoto fuoriesce dall'ambiente da proteggere non solo attraverso le necessarie/volute aperture/porte di cui ogni ambiente è necessariamente corredato, ma anche da crepe, prese, canali elettrici, fessure ed in generale da una serie di altre aperture non previste, volute e/o considerate sia nella fase di progettazione che poi in quella di realizzazione degli ambienti da proteggere. Questo fattore come i due precedenti, facilita la creazione di zone a diverso gradiente di ossigeno residuo.*

<u>Specifiche tecniche dell'impianto a deplezione di ossigeno</u>

<u>Generazione e gestione del sistema autoestinguente</u>

La produzione dell'atmosfera auto-estinguente viene demandata a macchine elettriche che si basano sul principio della separazione molecolare tramite metodologia ADOX® o PSA.



Gli adsorbitori di ossigeno ISOLCELL della serie ADOX® N2FF utilizzano una tecnologia di adsorbimento selettivo che permette la separazione dell'ossigeno dell'aria con una rigenerazione attraverso variazioni di pressione: attraverso un compressore a bassa pressione (max. 1,8bar) viene inviata aria a serbatoi contenenti particolari carboni a setacci molecolari, che permettono di trattenere l'azoto, mentre l'ossigeno lo attraversano.

Mentre si svolge la fase di separazione dell'ossigeno in uno dei due serbatoi presenti nell'adsorbitore, nell'altro serbatoio vengono rigenerati i setacci molecolari rimuovendo l'ossigeno intrappolato negli stessi tramite una pompa da vuoto. Questo ciclo si ripete con continuità, consentendo di realizzare una produzione di azoto a basso costo con un'erogazione continua e costante.
Di seguito la foto di un modulo di assorgimento.

Per il magazzino automatizzato in questione (volume complessivo di circa 156.000 mc) sarà necessario installare n° 3 moduli in grado di erogare 270 mc/h di azoto.
In particolare per la messa in funzione iniziale dell'impianto di prevede di insufflare 540 mc/h di azoto, utilizzando quindi due dei tre moduli.
A regime, invece, sarà sufficiente il funzionamento di un solo modulo da 270 mc/h; gli altri due, come citato in precedenza, serviranno in caso di emergenza. La logica del sistema prevede inoltre che vengano attivati tutti i moduli ciclicamente allo scopo, tra l'altro, di verificarne costantemente il funzionamento. Tale realizzazione è ben superiore alla ridondanza del 140% richiesta dalle norme specifiche di progettazione di tali impianti.

La distribuzione dell'azoto all'interno dell'impianto avverrà mediante tubazioni in acciaio ancorate al suolo del diametro DN 50 a cui saranno fissati ugelli erogatori. Lo schema di installazione delle tubazioni con relativo diametro ed il dettaglio costruttivo del fissaggio della tubazione in acciaio con posizionamento dell'ugello è riportato nei grafici allegati.

Il sistema di gestione e controllo dell'impianto a deplezione di ossigeno risulterà essere conforme alla normativa ÖNORM F3008:2010 ed alla norma UNI EN 16750.
La norma UNI EN 16750 prevede esplicitamente che il sistema di controllo sia comunque conforme alle norme EN 54 ove applicabili. La ÖNORM F3008:2010 richiama espressamente la EN 54-2 (per la centrale di controllo), la EN 54-4 (per le apparecchiature di alimentazione) e EN 50134-4 (compabilità elettromagnetica sistemi allarme).
La gestione avverrà attraverso una centrale che gestisce le campionature provenienti dal reticolo virtuale Isolcell N2 FireFighter® e da quelle limitrofi, provvedendo all'attivazione e/o disattivazione delle apparecchiature integrate e interfacciate che costituiscono l'impianto, secondo i piani di intervento programmati.
Ad essa sono demandate anche tutti i sistemi di controllo per evitare l'indesiderata formazione di atmosfera sotto-ossigenata (rispetto ai valori normali) negli ambienti limitrofi l'ambiente da proteggere, oppure procedure di arresto funzionamento / attivazione allarmi al raggiungimento di soglie di concentrazione ossigeno prestabilite e non.

Vista l'importanza che assume la centrale di controllo nell'impianto di prevenzione incendi con sistema a deplezione di ossigeno, la stessa oltre ad una serie di caratteristiche di autodiagnosi e ridondanza, sarà dotata di doppia fonte di alimentazione per garantire il funzionamento dell'impianto per almeno 72 ore anche in assenza di alimentazione elettrica primaria.

La centrale di controllo è costituita da:

Dispositivi di allarme:
- *dispositivo ottico o acustico che sollecita a lasciare o non entrare nella zona protetta;*
- *dispositivi che terminano lo modalità di segnalazione guasto e/o lo modalità di allarme;*
- *dispositivi per lo spegnimento del segnale acustico di un rivelatore, riattivabile in automatico al verificarsi di un nuovo evento.*

Elementi di rivelazione
- *dispositivo atto a cambiare stato per la segnalazione delle informazioni;*
- *segnalazione / rivelazione di informazioni fornita da un elemento di rivelazione.*

Dispositivi di sorveglianza
- *controllo permanente della prontezza di funzionamento dei componenti elettrici e non elettrici dell'impianto;*
- *collegamento fisico esterno all'alloggiamento per la trasmissione di informazioni e/o energia;*
- *apparecchio ottico e acustico che segnala l'allontanamento dalle condizioni di efficienza;*
- *livello di accesso.*

Il sistema è dotato di autodiagnosi che monitorizza constantemente tutti i componenti che possano influire sulla sicurezza opertativa dell'impianto di deplezione ad ossigeno.
Sono tenuti sotto controllo gli eventuali errori o guasti, le corrette impostazioni, le funzioni o lo stato corretto di esercizio dell'impianto.
Il sistema tiene sotto controllo costantemente:
- *i sensori di ossigeno installati nell'area protetta e nella centrale di controllo;*
- *l'alimentazione elettrica della centrale di controllo;*
- *tutti i componenti dell'impianto di generazione dell'atmosfera auto-estinguente;*
- *l'estensione di intervanno di controllo (soglie di allarme superiore/inferiore);*
- *il corto circuito, collegamento di terra ed interruzione di linea per tutti i circuiti di misurazione;*
- *guasti sistemici alla centrale di controllo;*
- *il livello di ossigeno residuo dopo la generazione dell'azoto.*

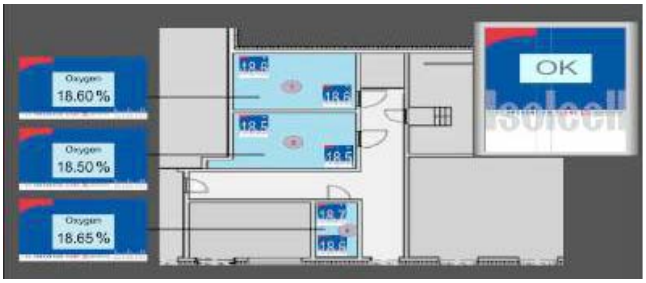
La rilevazione e misurazione del tenore di ossigeno avvengono mediante uno specifico sistema ad aspirazione; le misurazioni avvengono in modo che un'eventuale guasto ad un singolo punto di misura non influisca sui risultati della misurazione globale.
In particolare è prevista la realizzazione di un sistema di tubazioni in ABS ove sono presenti dei punti di immissione dell'aria; l'aria viene aspirata ed inviata alle centrali di monitoraggio della percentuale di ossigeno.

Il sistema di aspirazione dell'aria è unico: l'aria prelevata viene dapprima analizzata dalla centrale di rivelazione fumi (di cui di seguito) e successivamente dalla centrale di monitoraggio della percentuale di ossigeno (per i dettagli si rimanda ai grafici allegati).

La centrale di controllo N2 FireFighter® Multiplex è munita di un dispositivo per l'acquisizione dei dati che controlla e registra costantemente la concentrazione di ossigeno nell'area da proteggere.
Il rispetto della precisione di misurazione è verificata tramite un sistema di autodiagnosi che coinvolge più sensori.
Il sistema è progettato in modo da suddividere il volume complessivo in 16 zone (conformemente a quanto previsto dalla norma UNI EN 16750 che per il volume in questione – 156.000 mc ca. prevede la necessità di suddivisione in almeno 14 zone – tabella 3).

In caso di deviazione dal valore voluto viene inviata una segnalazione in merito alla centrale di controllo generale che attiverà la produzione dell'atmosfera auto-estinguente fino a quando i valori saranno ristabiliti.
Lo schemi di installazione del sistema di rilevazione ossigeno/fumi all'interno del magazzino sono riportati in allegato alla presente relazione.

Tutto l'impianto sarà monitarato anche da un sinottico dedicato che trasforma i dati provenienti dalla centrale di controllo e, attraverso specifici router, li trasforma in una veste grafica intuitiva e di immediata lettura. I dati rilevati dall'impianto reticolo virtuale a passo variabile e le condizioni operative specifiche dell'impianto, comprese le corrispondenti operazioni di commutazione, vengono constantemente registrati e salvati con la possibilità di essere verificati immediatamente tramite il sinottico.



Il sistema è infine dotato di un sistema di telegestione e teleassistenza estremamente dettagliato in grado di visualizzare ogni evento proveniente dalla centrale e con la possibilità di programmare la centrale a distanza.

Dati di progetto dell'impianto

Project data summary

N2 FIREFIGHTER

Nome progetto — **Cartiera Confalone**

Via S. Pietro, 147 – 84010 Maiori (SA)

Dati generali

ISOLCELL Italia SpA Nr. reg.:	2017/28	**Data:**	09/06/2017
Collocazione impianto			-
Altitudine (m slm)			0
Media annuale della velocità del vento (m/s)			-
Materiale soggetto a protezione			-
Categoria rischio incendio			-

Area	**1**
Descrizione locale:	**magazzino automatizzato**
Tipo struttura:	
Temperatura:	40
Umidità:	-
Piano:	
Dimensioni	
Lunghezza (m)	100,40
Larghezza (m)	68,00
Altezza (m)	22,50
Spazio (m^2)	**6.827,20**
Volume (m^3)	153.612,00
Prova di tenuta	
N50	**0,03**
Ingressi, Uscite	
Tipologia apertura:	**Bussola**
Quantità:	**8**
Aperture per h/media:	**100 / 100**
Ampiezza apertura (m^2)	**3,3**
Durata apertura (sec):	**10**

Il magazzino automatizzato necessiterà di un abbattimento e mantenimento costante di una percentuale di ossigeno ≤ del 14,1 % (soglia di innesco dei processi di combustione verifica tramite prove normate e certificate a cura del costruttore, tenendo presente la qualità dei prodotti combustibili in essi presenti).
La concentrazione operativa rappresenta il valore massimo di percentuale di ossigeno residuo considerato che la norma UNI 16750 prevede uno scarto di 0,75%.
Per garantire l'atmosfera auto-estinguente, le perdite totali, nella condizione peggiore dovute per esempio alla non perfetta stagneità della struttura ed alla movimentazione merci, non deve superare il valore N50 di 0,03.
A tal scopo la società fornitrice ha fornito una serie di indicazioni sulle modalità di costruzione del magazzino automatizzato, in riferimento all'involucro esterno, alle caratteristiche specifiche delle porte di accesso (pedonali e della merce) ed a qualsiasi altro elemento che possa impattare sulla tenuta complessiva dell'involucro.
A fine lavori sarà eseguita la prova delle perdite, con relativa certificazione a cura di Ente Certificato terzo, obbligatoria ai sensi della norma EN 13829 (Door Fan Test).

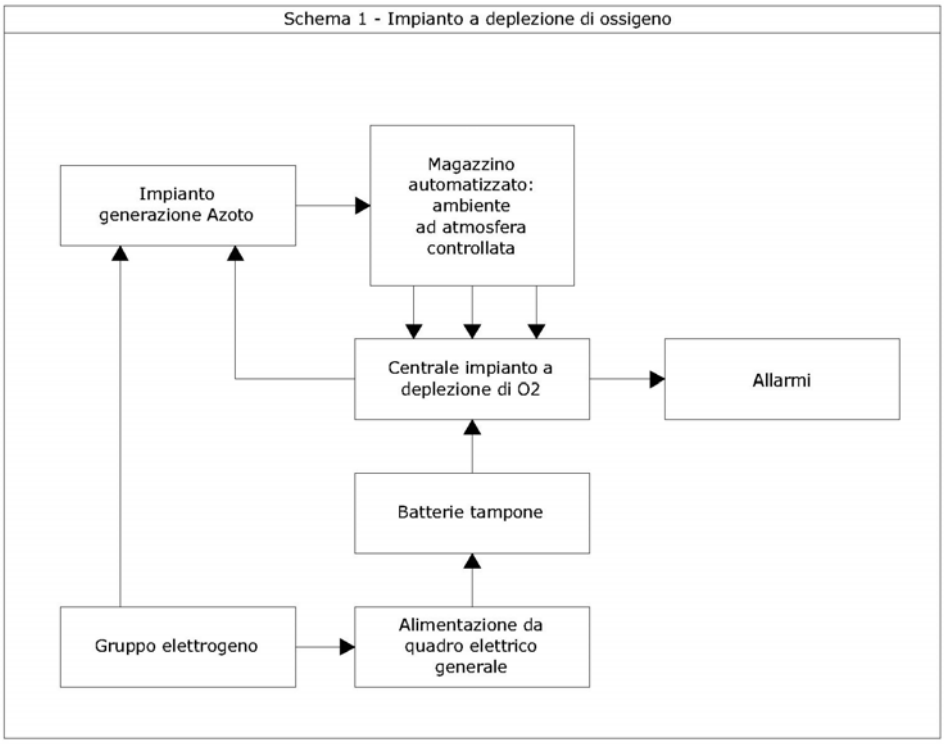
<u>Specifiche tecniche di progetto dei componenti dell'impianto</u>

Quantità	Elementi
1	**Centrale di controllo e segnalazione N_2 FireFighter® Multiplex** conforme alla normativa Önorm, EN 54-2 e EN 54-4
8	**Rivelatore e misuratore di ossigeno ad aspirazione N2 FireFighter OXYGUARD**: rivelatore e misuratore di ossigeno ad aspirazione N2 FireFighter OXYGUARD Conforme alla normativa EN 54-20, EN 50104 e EN 61508
1 1 1	**Modulo comunicazione remota N2 FireFighter OXYGUARD** **Sinottico impianto IsoCat N_2 FireFighter®** **Telegestione e teleassistenza**
8	**Modulo d'ingresso / uscita N2 FireFighter CUBO2** Conforme alla normativa EN 54- 17 e EN 54-18
8	**Modulo visualizzazione remota N2 FireFighter OXYGUARD** Conforme alle normative Önorm
16	**Pannello ottico/acustico** completo di batterie e scritta: "Atmosfera a basso tenore di ossigeno - Abbandonare il locale / Vietato entrare" PAN1A-EN Conforme alla normativa EN54-3
9	**Avvisatore ottico** SOLEX R/SR/10C Certificato CPD, in accordo alla normativa EN 54-3
9	**Avvisatore acustico** a 4 toni BSE 128 Certificato CPD, in accordo alla normativa EN 54-3
6	**Alimentatore supplementare** BE-PSE03-C, Certificato CPD, in accordo alla normativa EN 54-4
16	**Batterie 12v 38-45Ah**, BAT-02
1	**Termostato RTS-C**
3000	**Cavo twistato e schermato** 2 x 0,75 e 4 x 0,75 conforme alla normativa EN 50200 PH30 e CEI 20-29
320	**Ugello d'aspirazione a clip 2.5mm**
80	**Ugello d'aspirazione revisione**
16	**Filtro aria** flusso aria esterno antipolvere FBS 25 PC
2400	**Tubo in ABS** metrico, Colore: RAL 7001, grigio argento, d=25mm

Quantità	Elementi
2	**Moduli Adsorbitori di ossigeno ISOLCELL ADOX® Serie XL2 N_2FF**
1	**Collettore singolo 2+8+1 Pos. N_2 FireFighter Valvole N_2 FireFighter®**
900	**Tubo in acciaio al carbonio zincato a caldo DN50** in accordo alla norma EN 10204, EN 10255
300	**Gomito zincato per tubo acciaio** ISO 65 DN50
500	**Bigiunto zincato per tubo acciaio** ISO 65 DN50
	Serie di carpenteria

Il sistemi di cui sopra risultano essere conformi anche alla norma tecnica UNI ISO 16750; l'installaione, il collaudo, l'esercizio e la manutenzione saranno anch'essi conformi a tali dettati normativi[13]

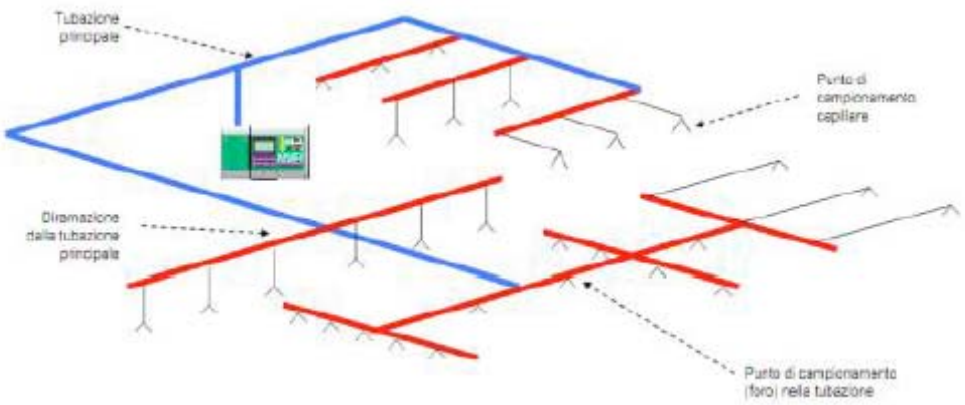
Schema a blocchi



[13] Punti 14 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

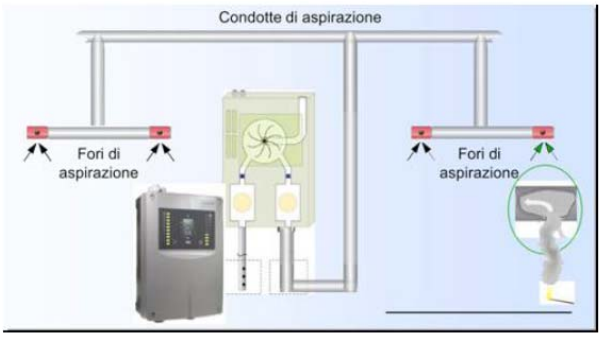
S7 – Rilevazione ed allarmi

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.7-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per la rilevazione ed allarme è pari a IV, con soluzione conforme.
Il magazzino automatizzato sarà protetto mediante IRAI con tecnologia ad aspirazione e campionamento integrato con l'impianto di controllo a riduzione d'ossigeno.
L' impianto di rilevazione fumi ad aspirazione[14] con sensore di fumo HD fonda la sua azione sulla tempestività della rilevazione del processo di combustione, elemento fondamentale per garantire la massima sicurezza dei beni presenti negli spazi sottoposti a protezione.
Gli impianti di rilevazione fumi ad aspirazione sono impianti che aspirano l'aria dagli ambienti da monitorare per mezzo di ventole.
L'aria viene convogliata all'interno del dispositivo di analisi attraverso tubazioni che hanno una serie di fori di diametro variabile, calcolato in base alla distanza ed alla dimensione dei locali da monitorare. All'interno del dispositivo sono presenti dei sensori ad alta sensibilità in grado di rilevare quantità infinitesime di particelle di fumo.



L'impianto è costituito da una centrale di rilevazione antincendio, da rilevatori di fumo ad aspirazione e da tubi di campionamento indipendenti. L'aria dello spazio da proteggere viene aspirata per una precisa e altamente sensibile analisi.
Se il rilevatore di fumo ad aspirazione percepisce particelle di fumo al di là di una soglia preimpostata, la centrale di rilevazione antincendio emette un segnale alla centrale di controllo.

[14] Punti 15, 16 e 17 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017



Lo schema di installazione delle tubazioni dell'impianto di aspirazione è indicato negli schemi allegati forniti dalla ditta appaltatrice fornitrice dell'impianto a deplezione.

Centrale di rilevazione antincendio

La centrale di rilevazione antincendio che sarà installato assicurerà il comando dei componenti dell'impianto e l'elaborazione dei dati dei rivelatori in modo centralizzato o decentralizzato nelle centrali interconnesse. I rilevatori, i vari moduli d'ingresso e di uscita come pure i rilevatori speciali comunicano direttamente con la centrale che a sua volta comunica con la centrale di controllo e segnalazione N2 FireFighter® .

Rilevatore di fumo ad aspirazione

Come detto in precedenza l'impianto sarà costituito Il rilevatore di fumo ad aspirazione è costituito da uno o due linee di campionamento indipendenti, ciascuno con un il proprio sensore di fumo HD. La portata d'aria viene costantemente monitorata per assicurare che le linee di campionamento non abbiano subito rotture, oppure che i fori per la campionatura non siano ostruiti.
Un ventilatore, all'interno acquisisce l'aria in continuo dall'ambiente da monitorare attraverso la linea di campionamento, la analizza tramite il sensore di fumo High Density e demandare i risultati ottenuti alla centrale di rilevazione antincendio SecuriFire per la valutazione affinché l'aria dell'ambiente monitorato sia costantemente valutata. Il display del pannello del rilevatore di fumo indica l'eventuale concentrazione di fumo dell'aria campionata, eventuali allarmi, guasti e stato di messaggi generici. Tre pre-segnali e due allarmi principali possono essere programmati per ciascun rilevatore e segnalati direttamente alla centrale di rilevazione antincendio.

L'impianto in questione prevede inoltre l'installazione di pulsanti di allarme manuale, disposti in prossimità degli accessi al magazzino, conformi alla norma EN 54-11, pannelli ottico acustici completo di batterie, conforme alla normativa EN 54-3.

In riferimento al punto S.4.7.1 della RTO, il magazzino in questione sarà, come detto, dotato di un impianto di rilevazione di fumo ad aspirazione, oltre che con un sistema manuale ed automatico di segnalazione ed allarme incendio, conformi alla norma UNI 9795.

Il sistema prevede (cfr. grafico assonometrico sulle posizioni dei punti di aspirazione) 216 punti di aspirazione e n° 8 centrali di rilevazione.
Il principio di funzionamento dell'impianto si basa, come detto, sull'aspirazione dell'aria da una rete di tubazioni interne al magazzino; in campione di aria attraversa un filtro a doppio stato, ove nel primo si rimuove la presenza di eventuale polvere e nel secondo è presente un filtro molecolare che fornisce aria pulita in modo da mantenere le superfici ottiche del rilevatore al riparo dal pulviscolo, garantendo così sul funzionamento del sistema.
Dal filtro il campione di aria viene convogliato nella camera di analisi, dove è esposto ad una sorgente di luce laser che è in grado, con grande sensibilità, di verificare la presenza di tracce di fumo all'interno dell'aria.

Vengono pedissequamente quindi rispettate le funzioni indicate nella Tabella S.7-5 per livello di prestazione IV:

Aree sorvegliate: tutto il magazzino con sistema capillare di analisi

Funzioni principali:
- *Filevazione automatica dell'incendio mediante sistema ad aspirazione;*
- *Funzione di controllo e segnalazione esplicitata da specifica centrale di comando;*
- *Funzione di segnalazione manuale: presenti pulsanti di allarme collegati alla stessa centrale*
- *Funzione di allarme: la centrale di comando e controllo è collegata mediante moduli relè a targhe ottico acustiche installate all'interno del magazzino ed in grado di segnalare la situazione di allarme in caso di emergenza.*

Funzioni secondarie:
- *La centrale di comando e controllo sarà collegata alla Centrale Generale di Comando dell'unità. L'allarme antincendio sarà trasmesso anche in remoto mediante sistema costituito da combinatori telefonico con rimando ai numeri dei responsabili alle emergenze;*
- *Funzione di ricezione dell'allarme incendio: vedi punto precedente*
- *Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio: nel caso di specie non applicabile*
- *Sistema o impianto automatico di protezione contro l'impianto: nel caso di specie non applicabile*
- *Funzione di controllo e segnalazione allarmi volaci (EVAC): all'interno del magazzino non è prevista presenza fissa di personale. EVAC non necessario*
- *Funzione di ingresso ed uscita ausiliaria: non applicabile*
- *Funzione di gestione ausiliaria (building managment): non applicabile*

<u>Infine si segnala che l'impianto di rilevazione ossigeno e/o fumi non è in grado di monitorare il livello del monossido di carbonio.</u>

Specifiche tecniche dell'impianto

Tutto l'impianto sarà remotato alla centrale di comando e controllo dell'attività posta nell'ufficio bollettazione del Corpo Baia di carico (Corpo D-B).
Tutti i componenti saranno certificati EN 54-22
Il sistema sarà progettato conformemente alla norma UNI 9795
Ai sensi della norma EN 54-20 l'impianto è dimensionato per classi in categoria C con rivelatore di fumo ad alta densità (HD).
Caratteristiche tecniche e componenti:

Quantità	Elementi
1	**Centrale di rilevazione antincendio SecuriFire**
8	**Rilevatore di fumo ad aspirazione** ASD 535-4
8	**Rivelatore ottico di fumo** SSD 535-2
8	**Modulo interfaccia** XLM 35
8	**Alimentatore supplementare** BE-PSE03-C
16	**Batterie** 12v 17-18Ah BAT-02
20	**Pulsante allarme** incendio MCP 545X
8 8	**Modulo ingresso** sorvegliato BX-IM4 Contenitore per moduli BX-IOM / BX-IM
8 8	**Modulo relè** BX-REL4 Contenitore per moduli BX-REL4
1500	**Cavo twistato e schermato** conforme alla normativa EN 50200 PH30 e CEI 20-29
16	**Pannello ottico/acustico completo di batterie e scritta: "ALARME INCENDIO" PAN1A-EN** Conforme alla normativa EN54-3
9	**Avvisatore ottico SOLEX R/SR/10C** Certificato CPD, in accordo alla normativa EN 54-3
9	**Avvisatore acustico a 4 toni** BSE 128 Certificato CPD, in accordo alla normativa EN 54-3

Ulteriori caratteristiche tecniche:
- *grado di protezione minimo: IP 30;*
- *Temperatura di esercizio: ambiente macchina 0 + 39°C – Aria campionata – 20°C ÷ + 60°C*
- *Diametro della tubazione interna: da 15 a 21 mm*
- *Logica di monitoraggio: monitoraggio in continuo*
- *Tempo di risposta: min 5 sec*
- *Sistema di gestione campioni: tramite valvole a microservomotori sequenziali*
- *Cavo multipolare twistato e schermato con conduttori flessibili. Resistente al fuoco secondo normativa EN 50200 PH30 non propagante la fiamma, a bassa emissione di fumi e zero alogeni, Conforme alla normativa CEI 20-29.*

S8 – Controllo dei fumi e del calore

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.8-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per il controllo dei fumi e del calore è III.
Anche per questo punto, così come per la protezione interna del punto S.6 della RTO, non si prevede nessun dispositivo di controllo di fumo e calore in virtù della particolare condizione del magazzino stesso, classificato e costruito per il livello I di prestazione per la strategia di resistenza al fuoco (e pertanto privo di resistenza intrinseca oltre i 15 minuti) e dotato di un impianto di estinzione e controllo dell'incendio del tipo a deplezione ad ossigeno che, per sua natura, costituisce in primis, per i motivi indicati in precedenza, un efficace sistema di prevenzione degli incendi.
Unitamente a ciò si consideri l'assoluta necessità di dover garantire all'intero involucro una perfetta tenuta stagna (cosa che può essere ottenuta mediante un involucro completamente chiuso su tutti i lati a meno delle necessarie aperture di comunicazione in basso).
Quanto sopra premesso e per le motivazioni indicate anche al punto S.6, i ritiene che la mancanza di un impianto di controllo dei fumi e del calore non costituisca rischio aggiuntivo e non sia in ogni caso efficace per i seguenti motivi:

1) Nel magazzino non è prevista la presenza di occupanti e quindi non sussistono problemi per la gestione dell'esodo.
2) L'elevata altezza del magazzino (22 m ca) offre già una naturale stratificazione dei fumi nel corso della prima fase dell'incendio, ritardando il cedimento delle strutture.
3) Il sistema di evacuazione di fumo e calore non sarebbe efficace, considerata l'impossibilità dell'immissione dell'aria dal basso, come previsto dalla normativa applicabile.
4) Il sistema a deplezione di ossigeno, per sua natura, impedisce la formazione di inneschi e quindi dei relativi fumi di combsutione.

Per i motivi sopra esposti non verrà realizzato un sistema di smaltimento fumi e calore.

S9 – Operatività antincendio

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.9-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per l'operatività antincendio è il IV. La soluzione adottat è quella conforme.
Come illustrato nelle planimetrie allegate il Magazzino Automatizzato sarà agevolmente raggiungibile da parte dei mezzi di soccorso, considerato tra l'altro l'ampio accesso carraio della proprietà.
Le superficie e le vie di circolazione sono tutte asfaltate.
Le strade interne sono carrabili da mezzi pesanti ed hanno una larghezza ben superiore ai 3,50 m.

S10 – Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

Tutti gli impianti installati all'interno del Magazzino Automatizzato saranno realizzati conformemente alle regole tecniche vigenti per i luoghi di installazione.

Impianti elettrici

All'interno del nuovo complesso, nella posizione indicata nelle tavole allegate alla presente relazione, sarà presente una cabina elettrica di trasformazione, realizzata in conformità alla buona tecnica.

L'installazione dei trasformatori (a resina) sarà modulare in maniera da poter alimentare, in una prima fase, il magazzino automatizzato e l'adiacente corpo baia di carico, e successivamente il resto dello stabilimento, stante la fasizzazione nella realizzazione delle varie strutture.

L'impianto elettrico interno del Magazzino Automatizzato sarà progettato e realizzato in conformità alla regola tecnica (CEI 64-8/7), con materiali idonei all'utilizzo per la specifica tipologia di locali.

In particolare il quadro elettrico principale di gestione del magazzino, sarà installato esternamente allo stesso, in altro compartimento (compartimento baie di carico). Tale quadro sarà protetto da un dispositivo di sgancio della linea d'ingresso posizionato in prossimità di una delle uscite ed opportunamente segnalato.

Quanto sopra in conformità al punto S.10.6.1 comma 1 della RTO[15]*.*

In riferimanto al comma 2 del punto S.10.6.1 l'impianto elettrico del magazzino sarà realizzato con un grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione e tenendo con dell'ambiente di installazione (luogo a rischio d'incendio). L'impianto sarà realizzato secondo la norma CEI 64-8/7.

In riferimento al comma 3 del punto S.10.6.1 i cavi di distribuzione utilizzati all'ìnterno del magazzino saranno del tipo non propaganti l'incendio; in particolare si farà riferimento a quanto previsto dal D.Lgs. 16/06/2017n° 106 (prodotti da costruzione CPR).

In riferimento al comma 4 del punto S.10.6.1 dal quadro generale è prevista l'installazione di una serie di quadri di zona, da cui sarà possibile sezionare l'alimentazione di tutti gli impianti interni.

Ogni impianto di alimentazione sarà dotato di quadri elettrici dedicati, con relativo interruttore generali di sgancio.

Tutti i quadri generali saranno dotati degli interruttori di protezione (magnetotermico e differenziale) e dell'interruttore generale, azionabile sotto carico.

Sia i quadri principali che i quadri secondari saranno segnalati con idonei cartelli, posti in posizione accessibile e tali da non compromettere l'esodo in sicurezza delle persone (rif. comma 5 punto S.6.5.1 della RTO).

Tutti gli impianti saranno dotati di regolare sistema di messa a terra.

Tutti gli impianti saranno corredati di progetto esecutivo, schemi unifilari, dichiarazioni di conformità alla regola dell'arte (D.M. 37/2008).

[15] Punti 18 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

In riferimento al comma 7 del punto S.6.5.1, è prevista alimentazione di emergenza a servizio dei seguenti impianti:

a) illuminazione di emergenza;
b) sistema di segnalazione ed allarme;
c) impianto rivelazione fumi;
d) impianto generazione azoto
e) impianto rivelazione % ossigeno.

I sistemi di cui ai punti a) ÷ e) saranno dotati di alimentazione di sicurezza con le caratteristiche indicate nella Tabella S.10-2. In particolare è previsto un sistema di batterie tampone e/o UPS ed il collegamento al gruppo elettrogeno esterno.

La movimentazione automatica dei bancali del magazzino automatizzato avverrà mediante transo-elevatori, comandati da un sistema automatico di conntrollo, chiamata ed identificazione del posto-pallets in cui viene collocato il prodotto in stoccaggio temporaneo.
Tutte le apparecchiature elettriche installare sono dotate dei seguenti sistemi di sicurezza:
- protezione termiche contro i sovraccarhici;
- protezione magnetiche e differenziali;
- protezzione per il contenimento e la scarica delle cariche elettrostatiche;
- sistema di equipotenzzialità e di messa a terra della struttura;
- presenza di sensori che rilevano ostacoli anomali e/o incrementi di coppia resistente per eventauli fenomeni di incremento di attrito, strisciamento, grippaggio dei cuscinetti, interferenze nella movimentazione.

In qualsiasi caso di anomalia o blocco, il sistema si porta in posizione di parcheggio ed emette un segnale di allarme, gestito dal personale con le procedure impartitre dal costruttore del macchinario.

Valutazione del rischio da fulminazione diretta

Si è provveduto ad eseguire la valutazione del rischio da fulminazione diretta relativo al magazzino automatizzato[16] *secondo le seguenti norme di riferimento:*
- CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" - Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" - Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" - Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4: "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;

[16] Punti 19 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

- CEI 81-29: "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" - Febbraio 2014;
- CEI 81-30: "Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)" - Febbraio 2014.

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta. La struttura che si vuole proteggere coincide con il Magazzino Automatizzato, fisicamente separato dalla costruzione adiacente adibito a baia di carico.
Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$Ng = 4{,}16 \text{ fulmini/anno km}^2$$

Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:
A (m): 100 B (m): 68 H (m): 22,5 Hmax (m): 22,5
La destinazione d'uso prevalente della struttura è industriale.
In accordo con la norma CEI EN 62305-2, data la specificità della struttur, per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato rischio R1.
Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.
L'edificio ha struttura portante metallica

Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:
- Linea di energia: fm
Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle linee elettriche.

Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto che il Magazzino costituito compartimento a se stante, è stata identificata una sola zona le cui caratteristiche sono indicate di seguito.

Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne.

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.
L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.
Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.
I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.
I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.

Valutazione dei rischi.

Rischio R1: perdita di vite umane
Calcolo del rischio R1
I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: DEPOSITO
RA: 1,83E-09
RB: 3,66E-07
Totale: 3,68E-07
Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,68E-07

il rischio complessivo R1 = 3,68E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

Di conseguenza non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Quanto sopra, secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro i fulmini non è necessaria.

5.2 Fabbricato destinato alla consegna del prodotto e baie di carico – Corpo "D-B"

Profili di rischio dell'attività: G.3

G.3.2: profilo di rischio vita

In adiacenza all'impianto automatizzato destinato all'immagazzinamento del prodotto, sarà installato il fabbricato D-B destinato alle attività di consegna del prodotto finito e movimentazione del materiale che deve essere stoccato all'interno del magazzino automatizzato.
All'interno del deposito sarà prevista la presenza degli addetti che svolgeranno le operazioni di carico/scarico.
Il fattore δ_{occ} si assume pari ad A "*gli occupanti sono in fase di veglia ed hanno familiariatà con l'edificio".*
Il fattore δ_a si assume pari a 2 considerato la tipologia del prodotto immagazzinato.

G.3.3: profilo di rischio beni

Gli edifici in esame non risultano essere un'opera da costruzione vincolata né possiedono un carattere strategico: conseguentemente secondo la tabella G.3-6 del DM 03/08/2015 R_{beni} pari ad 1.

G.3.4: profilo di rischio ambiente

Considerato inoltre che il DM 03/08/15 al punto G.3.4 prevede al comma 2 che il rischio ambientale può ritenersi mitigato dall'applicazione di tutte le misure antincendio connesso ai profili Rvita ed Rbeni (come nel caso di specie), consentendo di poterlo considerare non significativo, si ritiene che il Rambiente debba essere considerato tale.
Ciò anche in considerazione della tipologia del materiale ivi depositato.

SEZIONE S. Strategia Antincendio

S1 - Reazione al fuoco

In considerazione del rischio vita ed in riferimento alle tabelle S.1-2 e S.1-3 si determina per il compartimento in esame il livello di prestazione I.
Conseguentemente non sarà necessario conferire alcun tipo di prestazione di reazione al fuoco ai materiali costituenti le pareti, i pavimenti ed i soffitti.
I lucernari e gli EFC previsti in copertura saranno realizzati con elementi di reazione al fuoco pari ad B s2-d0.

S2 - Resistenza al fuoco

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.2-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per la resistenza al fuoco attribuibile alle opere di costruzione per il manufatto in esame è pari a III.
Conseguentemente la resistenza al fuoco delle strutture sarà funzione del carico d'incendio è congruente con il carico d'incendio della struttura.
La superficie omplessiva sopra indicata sarà a sua volta suddivisa in due compartimenti antincendio di dimensione pari a 1878 mq ca e 2448 mq ca;

Carico d'incendio specifico di progetto

Superficie del compartimento è: 2.448 mq
Sostanze: Carta, cartoni, pedane in legno e film di polietilene per imballaggi

Materiale	Quantità (kg)	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
Carta e cartoni	197.500	20	0,8	1	3.160.000
Pedane legno	11.850	18,44	0,8	1	174.811
Polietilene imballaggio	996	30	1	1	29.880

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a 3.364.691 MJ.

Detta A l'estensione del compartimento, applicando la formula

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

si determina il carico di incendio nominale riferito al mq pari a 1.374,46 MJ/m2

Per quanto indicato al punto 2 del D.M. 09/03/2007 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla [1] qf,d = δq1× δq2 ×δn ×qf [MJ/m2].

Si ha pertanto
δ_{q1}= 1,4 essendo la superficie A pari a 2.448 m^2 (vedi tabella 1)
δ_{q2}= 1 essendo la classe di rischio uguale a II (vedi tabella 2)

Per le misure antincendio del compartimento applicabili si ha:

δn5= 0,48 (Controllo dell'incendio con sistema ad acqua e protezione esterna)
δn7= 0,90 (Gestione della sicurezza antincendio con livello minimo di protezione II)
δn8= 0.90 (Controllo fumi e calore soluzione conforme al livello di prestazione III)
δn9= 0,85 (Rivelazione ed allarme soluzione conforme almeno al livello di prestazione III)
δn10= 0,81 (Operatività antincendio soluzione conforme almeno per il livello di prestazione IV)

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è qf,d= 515,10 MJ/m2.
La resistenza al fuoco delle strutture portanti e separanti del compartimento (REI 120) sono compatibili con il carico d'incendio specifico di progetto.

Per quanto attiene il secondo compartimento (superficie di 1.878 mq)
Sostanze: Carta, cartoni, pedane in legno e film di polietilene per imballaggi

Materiale	Quantità (kg)	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
Carta e cartoni	468.750	20	0,8	1	7.500.000
Pedane legno	28.125	18,44	0,8	1	414.900
Politetilene	3.750	30	1	1	112.500

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a 8.027.400 MJ.

Detta A l'estensione del compartimento, applicando la formula

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

si determina il carico di incendio nominale riferito al mq pari a 4.274,44 MJ/m2

Per quanto indicato al punto 2 del D.M. 09/03/2007 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla [1] qf,d = δq1× δq2 ×δn ×qf [MJ/m2].

Si ha pertanto
δ_{q1}= 1,4 essendo la superficie A pari a 1.878 m^2 (vedi tabella 1)
δ_{q2}= 1 essendo la classe di rischio uguale a II (vedi tabella 2)

Per le misure antincendio del compartimento applicabili si ha:

δn5= 0,48 (Controllo dell'incendio con sistema ad acqua e protezione esterna)
δn7= 0,90 (Gestione della sicurezza antincendio con livello minimo di protezione II)
δn8= 0.90 (Controllo fumi e calore soluzione conforme al livello di prestazione III)
δn9= 0,85 (Rivelazione ed allarme soluzione conforme almeno al livello di prestazione III)
δn10= 0,81 (Operatività antincendio soluzione conforme almeno per il livello di prestazione IV)

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è qf,d= 1601,91 MJ/m2.
La resistenza al fuoco delle strutture portanti e separanti del compartimento (REI 120) sono compatibili con il carico d'incendio specifico di progetto.

S.3 Compartimentazione

Il magazzino automatizzato risulta essere compartimentato rispetto al corpo adiacente D-B e strutturalmente separato da esso come indicato in dettaglio nelle tavole n° 6 allegate alla presente relazione.
Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.3-2 del DM 03/08/2015 il livello di prestazione è pari a II.
In relazione a quanto indicato al punto S.3.4.1 e come esplicitamente richiesto dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco all'atto del rilascio del Nulla Osta di Fattibilità, oltre al confermato rispetto delle prescrizioni di cui al comma a) (compartimentazione rispetto al locale adiacente), saranno di seguito verificate anche le distanze di separazione su spazio a cielo libero
Gli elementi di compartimentazione rispetto al corpo adiacente garantiranno una resistenza al fuoco non inferiore alle due ore.
Per quanto attiene la superficie del compartimento lo stesso ampiamente nei limiti indicati dalla Tabella S.3-4.
Le porte tagliafuoco saranno installate in configurazione normalmente chiuse per le quattro porte pedonali di accesso al magazzino dall'interno del corpo D-B, e normalmente aperte per le porte scorrevoli orizzontali poste negli otto varchi di attraversamento dei bancali.
Tali porte saranno munite di fermo elettromagnetico in chiusura servito ad IRAI.
Il corpo sarà suddiviso in due aree compartimentate tra loro, aventi superfici di 2448 mq e 1878 mq.

Per quanto attiene le distanze di separazione[17], nel caso in esame si è ipotizzato una piastra radiante che includa le n° 14 aperture delle baie di carico.
Le dimesioni della piastra radiante individuata è pari a 60 m per 3 m di altezza per una superficie complessiva di 180 mq.
La dimensione degli elementi radianti (baie di carico) è pari a 3 m (H) per 2,5 m di lunghezza per una superficie di 7,5 mq. Considerando il numero di baie pari a 14 la superficie complessiva delle proiezioni degli elementi radianti è pari a 150 mq.
Di conseguenza la percentuale di foratura pi è pari a 0,58.
Applicando la procedura tabellare si determina la distanza di separazione che limita l'irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio al valore di soglia di 12,6 kW/mq.
La distanza è calcolata con la seguente relazione:

$$di = \alpha i \times pi + \beta i$$

con:
di = distanza di separazione calcolata in metri
pi = percentuale di foratura dell'i-esima piastra radiante
αi e βi = coefficienti che dipendono dall'altezza (Hi) della piastra radiante, ricavati dalla tabella S.3-7 considerando un carico d'incendio specifico superiore a 1.200 MJ/mq.

[17] Punti 20 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

In corrispondenza dei valori riscontrati nella tabella S.3-7, per un valore di H pari a 3 m ed un valore di B pari a 60 m, si ricava la distanza di separazione minima pari a:

di = 1,8 X 0,58 + 6,1 = 7,14 m

Quanto sopra premesso e dai grafici allegati risulta che tale distanza di separazione da eventuali ricettori esterni è abbondantemente rispettata.

S4 - Esodo

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.4-2 del DM 03/08/0215, il livello di prestazione per l'esodo attribuibile a tale fabbricato è pari a I.
Per il dimensionamento delle vie di esodo si sarà tenuto conto di un affollamento massimo ipotizzabile derivante dalle informazioni trasmesse dalla committenza.
La massima distanza tra il posto di lavoro di ciascun operatore e le uscite all' esterno sarà non superiore a 60 metri mentre i corridoi ciechi inferiori ai 25 m.
Le larghezze dei moduli di uscita sono conformi a quanto previsto al punto S.4.8.3 del Codice.
La larghezza delle vie d'uscita non sarà mai inferiore a m 1,20 (2 moduli) e l'altezza non sarà mai inferiore a m 2.
I serramenti avranno apertura del tipo a spinta con maniglione antipanico (apribile nel senso di marcia in uscita) saranno muniti di marcatura CE e posizionati in modo da non diminuire la larghezza delle vie di esodo.
In ogni caso: le vie di uscita e le uscite di emergenza saranno di larghezza notevolmente superiore a quanto richiesto in relazione al numero massimo di occupanti, saranno disponibili un numero notevolmente superiore di uscite di adeguata larghezza indipendenti e distribuite in modo che le persone possano allontanarsi ordinatamente da un incendio.
Tutte le vie di uscita e le uscite saranno sempre disponibili per l'uso e tenute libere da ostruzioni in ogni momento e opportunamente segnalate mediante opportuna cartellonistica.
E' stata prevista, inoltre, una uscita di sicurezza lungo il lato lungo longitudinale dell'edificio, in corrispondenza della zona della baia di carico[18]*.*

S.4.5.1 Luogo sicuro
Ogni luogo sicuro sarà idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo.
In tal caso non si procederà al calcolo della superficie lorda in considerazione delle superfici minume per occupante di tabella S.4.14 considerato che nel magazzino non vi è presenza di personale.
Nel caso specifico il luogo sicuro è costituito è costituito dallo spazio scoperto esterno alla costruzione a distanza almeno pari all'altezza del fabbricato (9 m)
Tale spazio sarà identificato e contrassegnato con cartello UNI EN ISO 7010-E007.

[18] Punto 21 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

S.4.5.2 Luogo sicuro temporaneo
Non è previsto luogo sicuro temporaneo

S.4.5.3 Vie d'esodo
L'altezza minima delle vie di esodo sarà pari a 2 m.
Tutte le superfici di calpestio non saranno sdruciolevoli.
Non saranno presenti vie di esodo protette e vie d'esodo a prova di fumo in quanto non necessarie.

S.4.5.4 Scale di esodo
Non vi sono scale di esodo.

S.4.5.5. Rampe di esodo
Non vi sono rampe di esodo

S.4.5.6 Porte lungo le vie di esodo
Non vi sono porte lungo le vie di esodo

S.4.5.7 Uscite finali
Il corpo D-B sarà dotato di una serie di porte di uscita dirette verso l'esterno
Le uscite saranno contrassegnate di idonea cartellonistica riportante in messaggio "Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio". Tale segnalazione sarà conforme alla norma UNI EN ISO 7010-M001.
Le porte saranno apribili verso l'esterno e dotate di maniglione antipanico che consentiranno l'apertura delle porte con semplice spinta esercitata dalla persona.
Inoltre le uscite di sicurezza saranno segnalate anche in caso di spegnimento dell'impianto di illuminazione e mantenute sgombre.

S.4.5.8 Segnaletica d'esodo ed orientamento
Sarà installata apposita segnaletica di sicurezza in modo che i percorsi di esodo (facilmente individuabili essendo costituiti come detto dai corridoi di passaggio dei transelevatori) sia facilmente riconosciuto.

S.4.5.9 Illuminazione di emergenza
Il corpo D-B sarà dotato di un impianto di illuminazione di emergenza mediante un circuito dedicato che, in mancanza di energia di rete, sarà alimentato dal gruppo elettrogeno installato nei pressi della stazione di pompaggio antincendio.
L'impianto sarà realizzato conformemente alla norma UNI EN 1818.

S.4.6 Dati di ingresso per la progettazione del sistema di esodo

S.4.6.1 Profilo di rischio Rvita di riferimento
Il profilo di rischio Rvita è pari a A2.

S.4.6.2 Affollamento
Numero max persone 20 unità.

S.4.7 Misure antincendio minima per l'esodo
Non applicabile

S.4.8 Progettazione dell'esodo

S.4.8.1 Numero minimo delle vie di esodo ed uscite indipendenti
In riferimento alla Tabella S.4-8 il numero minimo di uscite dal compartimento è pari a 1.

S.4.8.2 Lunghezza dell'esodo e dei corridoi ciechi
La lunghezza d'esodo e di corridoi ciechi è conforme a quanto previsto dalla tabella S.4-10 per il profilo di rischio A2:
- *Lunghezza max esodo: 60 m*
- *Lunghezza max corridoio cieco: 25 m.*

S.4.8.3 Calcolo della larghezza minima delle vie di esodo orizzontali
La larghezza minima delle vie di esodo orizzontali L0 che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano è calcolata come segue:

$$Lo = Lu + no$$

dove:
- *Lo è la larghezza minima delle vie di esodo orizzontali*
- *Lu è la larghezza unitaria per le vie di esodo orizzontali determinata dalla tabella S.4-11 in funzione del profilo rischio Rvita di riferimento in mm/persona*
- *no è il numeto totale degli occupanti che impiegano tale via di esodo*

Nel caso di specie la larghezza minima è pari a 76 mm; le uscite di sicurezza presenti nel corpo servizi soddifano amiamente la larghezza minima delle vie di esodo orizzontali.
Tutte le uscite di sicurezza sono alla quota del piazzale esterno a meno della porta situata tra i punti di scarico/carico che sarà dotato di scala di raccordo per superare il dislivello.

S.4.8.4 Verifica di ridondanza delle vie di esodo orizzontali
Con riferimento alle tavola grafiche allegate, si ritiene che il corpo D-B sia dotato di un numero di uscite organizzate in maniera tale da assolvere alla verifica di ridondanza delle vie di esodo orizzontali considerata la situazione in questione.

S.4.8.5 Numero minimo di vie di esodo verticali indipendenti
Come già descritto tale paragrafo non è applicabile

S.4.8.6 Calcolo della larghezza minima delle vie di esodo verticali

Non applicabile al caso di specie

S.4.8.7 Verifica di ridondanza delle vie di esodo verticali
Non applicabile al caso di specie

S.4.8.8. Calcolo della larghezza minima delle uscite finali
Nel sistema di esodo dell'attività in oggetto non sono presenti flussi convergenti verso le uscite finali.

S.4.9 Esodo in corrispondenza di occupanti con disabilità
All'interno del corpo D-B non è prevista presenza di persone con disabilità.

S.4.10 Misure antincendio aggiuntive
La larghezza massima di esodo di riferimento indicata nella Tabella S.4-10 può essere incrementata tenendo conto di misure antincendio aggiuntive indicate nella tabella S.4-15:

$$Les,d = (1+\delta n) * Les$$

dove Les è la lunghezza di esodo misurata secondo la Tabella S.4-10 e δn è la sommatoria *dei coefficienti applicabili in funzione della tabella S.4-15.*
Nel caso di specie la lunghezza di esodo può essere incrementata di un ulteriore 21% tenendo conto dell'altezza del fabbricato (9,00 m), passando così da 60 m a 72,60 m.

Analogamente per la lunghezza massima di corridoio cieco di riferimento, è possibile incrementare la lunghezza calcolata in base alla Tabella S.4-10 come segue:

$$Les,d = (1+\delta n) * Les + 30\%*Lcc,pr + 60\%Lcc,fu$$

Ove:
Les,d Lunghezza di esodo incrementata
δn è la sommatoria dei coefficienti applicabili in funzione della tabella S.4-15.
Lcc,pr lunghezza porzione di corridoio cieco in via di esodo protetta
Lcc,fu lunghezza porzione di corridoio cieco in via di esodo a prova di fumo o esterna.
Nel caso di specie la lunghezza di esodo dei corridoi ciechi può essere incrementata di un ulteriore 21% tenendo conto dell'altezza del del fabbricato (9,00 m), passando così da 25 m a 30,25 m.

S5 – Gestione della sicurezza antincendio

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.5-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio è pari a II.
La soluzione adottata è quella conforme per cui il titolare dell'attività dovrà provvedere a tutti gli adempimenti indicati nella Tavola S.5-5 del DM 03/08/2015.
In particolare si prevede che il responsabile dell'attività provveda a predisporre il Sistema di gestione antincendio[19] dell'attività attraverso la realizzazione dei seguenti punti.

A seguito della valutazione del rischio di incendio, a predisporre il piano di emergenza che conterrà tra l'altro nei dettagli:
- *i compiti del personale incarico a svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sicurezza antincendio (addetti manutenzione, personale di sorveglianza, ecc..);*
- *i doveri del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso d'incendio (addetti antincendio);*
- *i provvedimenti per assicurare che tutto il personale sia informati ed addestrati sulle procedure da adottare;*
- *procedure di chiamata ai Vigili del Fuoco ed attività successiva di assistenza, considerata anche la specificità dell'installazione;*
- *le procedure di emergenza specifiche da adottare in caso di emergenza.*

Il piano di emergenza sarà soggetto a prima verifica a seguito della quale verrà complessivamente validato. E' prevista almeno una verifica periodica annuale.
Il committente provvederà inoltre ad effettuare gli interventi di manutenzione ordinaria dei sistemi e dei dispositivi antincendio a servizio del corpo D-B in tutti i suoi componenti e conformemente alla specifiche norme tecniche applicabili.
Tutti gli interventi di manutenzione ordinaria saranno indicati nel registro dei controlli, presente in azienda ed a disposizione anche degli organi di controllo in caso di ispezione.
Sarà predisposta segnaletica di sicurezza conforme al D.Lgs. 81/08 avente il seguente scopo:
- *avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;*
- *vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;*
- *prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;*
- *fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso e salvataggio;*
- *fornire altre indicazioni in materia di sicurezza.*

Saranno apposti inoltre appositi segnali allo scopo di indicare le uscite di sicurezza, la posizione di estintori ed idranti, la posizione dell'attacco motopompa VVF, i pulsanti di allarme manuale, i pulsanti di sgancio dell'energia elettrica, i pulsanti di attivazione manuali degli EFC, ecc..
Il committente provvederà inoltre affinchè ogni lavoratore riceva adeguata formazione ed informazione sui rischi specifici d'incendio dell'attività, misure di prevenzione e di protezione adottate per l'installazione specifica, modalità di funzionamento del sistema a deplezione di ossigeno, funzionalità delle porte tagliafuoco installate, ubicazione delle vie di esodo e delle uscite di emergenza, procedure ad adottare nel caso d'incendio e contenute nel piano di emergenza.

[19] Punti 22 e 23 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

Il committente provvederà infine a designare gli addetti al pronto soccorso ed al primo soccorso antincendio in un numero tale che tenga conto della specifica attività nel numero indicato nel capitolo precedente punto S.5 relativo al magazzino automatizzato.
Per quanto attiene gli addetti al servizio antincendio, essi in condizioni ordinarie, effettueranno le attività di sorveglianza costistenti nel garantire la fruibilità delle vie di esodo e dei presidi antincendio presenti (estintori ed idranti), l'assenza di specifiche condizioni di rischio non previste.
In caso di emergenza dovranno applicare le specifiche procedure previste dal Piano di Emergenza.

S.5.5 Progettazione della gestione della sicurezza[20]

Il corpo D-B sarà destinato alle attività di carico e scarico (nel compartimento di maggior dimensione) ed a stoccaggio temporaneo del prodotto finito nel compartimento di minore superficie in pianta.
Sulla base delle indicazioni ricevute relative alla qualità e quantità dei prodotti combustibili, indicati nella sezione relativa al carico d'incendio, si è dotata il fabbricato in questione di un sistema di protezione costituito da protezione manuale (estintori), protezione di base (idranti interni ed esterni), sistemo automatico di spegnimento ad acqua con impianto sprinkler dedicato, impianto rivelazione fumi dedicato ed infine sistema di evacuazione fumi e calore in caso d'incendio mediante EFC.
Per quanto attiene la manutenzione periodica, per gli impianti ordinari si dovrà far riferimento alle norme tecniche specifiche. La manutenzione dei sistemi di protezione sopra indicata dovrà essere svolta da personale interno appositamente formato (per le attività di controllo e sorveglianza) e da ditte specializzate esterne per le verifiche ed i collaudi previsti per norma per ognuno dei sistemi sopra descritti.
I contenuti delle manutenzione ordinarie periodiche dovranno essere riportate all'interno del registro dei controlli che dovrà essere a disposizione degli enti preposti al controllo in caso di necessità.
Il personale interno, durante le attività di informazione e formazione ex artt. 36 e 27 del D.Lgs. 81/08, dovranno essere edotte circa il rischio incendio dell'attività e sulle misure precauzionali che dovranno essere messe in atto durante l'esercizio delle attività (divieto di fumare o utilizzare fiamme libere senza aver applicato specifica procedura dedicata, divieto di utilizzare apparecchiature elettriche portatili (quali fornelli elettrici portatili, ecc..).
La formazione dovrà prevedere anche le indicazioni relative ai sistemi di protezione antincendio adottati per la struttura ed in particolar modo, all'interno del piano di emergenza, dovrà essere indicata una specifica procedura che preveda la necessità di aprire gli infissi esterni (porte e portoni perimetrali) al fine di consentire il funzionamento corretto dell'evacuazione fumi e calore con EFC prevista in copertura.

[20] Punto 9 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

Dovranno essere inoltre mostrati le posizioni dei quadri elettrici generali, dei pulsanti di sgancio, della centrale di comando e controllo dei sistemi di protezione, ecc..
Il personale della squadra di primo intervento antincendio dovrà essere formato per attività a rischio d'incendio elevato (anche per la presenza dell'adiacente magazzino automatizzato) e dovrà essere dotato di attestato di idoneità rilasciato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.
Il piano di emergenza dovrà contenere, inoltre, tutte le informazioni relative a divieti e/o pericoli presenti all'interno della struttura oltre che contenere le procedure nei vari casi di emergenza e le modalità di chiamata dei soccorsi con indicazione dei numeri utili.
Infine, all'interno del locale, in posizione visibile dovranno essere posizionate delle planimetrie di emergenza indicanti il percorso di esodo, la posizione degli estintori e degli idranti, la posizione dei dispositivi di apertura degli EFC, la posizione dei pulsanti manuali di allarme, la posizione del quadro elettrico generale e dei pulsanti di sgancio, il posizionamento della centrale di comando e controllo dei sistemi di protezione installati.

S.5.5 Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio

Le attività che il committente dovrà mettere in atto nell'esercizio delle attività sono indicate nel dettaglio nel paragrafo precedente.
Il piano di emergenza e la prova di evacuazione dovrà essere svolta almeno una volta all'anno e dovrà essere annotata in apposito registro a disposizione degli enti preposti al controllo.

S6 – Controllo dell'incendio

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.6-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per il controllo dell'incendio per il manufatto in esame è pari a IV.
Il fabbricatto sarà dotato della protezione di base (estintori), della protezione manuale e di un sistema di estinzione incendi automatico.

Protezione di base

La protezione di base sarà garantita mediante installazione di estintori portatili, con capacità estinguente che sarà conforme a quanto previsto al putno S.6.6.1.1. ed S.6.6.1.2.
In particolare considerando una superficie totale di 4326 mq e che il 50% della Camin deve essere fornita con capacità estinguente non inferiore a 34 A si ha un numero di estintori minimo pari a 10 di classe 55A. All'interno dei due compartimenti in numero di estintori è superiore considerata anche la necessità di dover raggiungere l'estintore con percorso effettivo non superiore a 20 m.
In particolare per gli estintori di Classe A (S.6.6.1.1)[21], la protezione del magazzino sarà in parte posizionata all'interno del magazzino stesso ed in parte nell'adiacente corpo D-B.

[21] Punti 24 e 25 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

In termini di quantità, considerato che la superficie dei due compartimenti è rispettivamente di 1878 mq e 2448 mq, la capacità estinguente minima per la classe A è pari a 0,21 x S ossia:

- *Compartimento 1 – 1848 mq = 381*
- *Compartimento 2 – 2448 mq = 515*

A servizio del compartimento n° 1 (1848 mq) saranno presenti n° 8 estintori con capacità estinguente 55A 233 B.
A servizio del compartimento n° 2 (2448 mq) saranno presenti n° 10 estintori con capacità estinguente 55A 233 B.
Saranno inoltre disponibili n° 2 estintori a CO2 da 5 kg nel locale bollettazione.

Protezione manuale

Per quanto attiene la protezione manuale, la rete idranti interna sarà costituita da UNI 45 posizionati secondo quanto previsto dalla norma UNI 10779 (intedistanza di 20 m) nelle posizioni indicate nei grafici allegati. E' prevista anche la protezione esterna mediante idranti UNI 70.
Come meglio specificato nel capitolo specifico relativo all'impianto antincendio, sarà garantito il livello 3 della norma UNI 12845.

Sistema di estinzione di controllo o estinzione dell'incendio.

Il corpo D-B sarà dotato di un impianto automatico di spegnimento sprinkler ad umido realizzato ai sensi della norma UNI 12845:2015. Essendo presente anche un IRAI è prevista la comunicazione per la segnalazione dello stato del sistema automatico di estinzione dell'incendio; in particolare, immediatamente a valle della stazione di controllo, è prevista l'installazione di un flussostato collegato al sistema generale di controllo degli allarmi dell'intero insediamento produttivo. Quanto sopra premesso il livello di prestazione sarà pari a IV.
Per quanto attiene le caratteristiche dell'impianto si rimanda allo specifico capitolo.

S7 – Rilevazione ed allarmi

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.7-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per la rilevazione ed allarme è pari a IV, con soluzione conforme.
Nel fabbricato in esame saranno installati pulsanti di allarme manuale per la segnalazione di incendio.
Sarà presente inoltre un impianto di rivelazione e segnalazione incendi costituito da rivelatori di fumo di tipo lineare e da dispositivi acustico/luminosi opportunamente dimensionati.
I dispositivi sopra indicati saranno indirizzati e gestiti da una centrale di comando generale dello stabilimento posta in luogo presidiato.

Detti impianti saranno progettati ai sensi della norma UNI 9795 e saranno installato a regola d'arte secondo le norme UNI specifiche vigenti (UNI 9795).
Tutti i componenti degli impianti saranno certificati EN 54-22.
L'impianto di rivelazione ed allarme incendio in questione non attiverà l'impianto di spegnimento automatico sprinkler, il cui funzionamento sarà comunque segnalato alla centrale di allarme e controllo mediante installazione di flussostato sulla tubazione di mandata immediatamente a valle della stazione di controllo.
Il Livello di prestazione applicabile è quindi il IV come previsto dalla Tabella S.7-5 a meno dell'impianto EVAC, non applicabile al caso di specie, e con le limitazioni sopra indicate relative all'attivazione dell'impianto sprinkler.

Specifica tecnica dell'impianto[22]

Norme tecniche di riferimento:
- *Norma UNI 9795:2013: "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio";*
- *Norma UNI EN 54: 'Sistemi di Rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio;*
- *Decreto M.S.E. n. 37 del 22-01-2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".*

Componenti del sistema
Tutti i componenti del sistema fisso automatico, così come previsto dalla UNI 9795 saranno conformi alla UNI EN 54-1. Il sistema comprenderà i seguenti componenti obbligatori:
- *i rivelatori automatici d'incendio (lineari e puntuali nel locale bollettazione);*
- *i punti di segnalazione manuale;*
- *la centrale di controllo e segnalazione;*
- *le apparecchiature di alimentazione;*
- *i dispositivi di allarme incendio (targhe ottico acustiche);*
- *moduli di interfaccia.*

Caratteristiche dell'attività
Compartimento n° 1: area carico/scarico - superficie 2448 mq
Compartimenton° 2 : area deposito - superficie 1878 mq
Temperatura di esercizio: 30°C
Produzione aerosoli: No
Stratificazione fumo: No

Tipologia di alimentazione del sistema

Il sistema di rivelazione sarà dotato di n°2 fonti di alimentazione di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema, conformemente alle UNI EN 54-4.

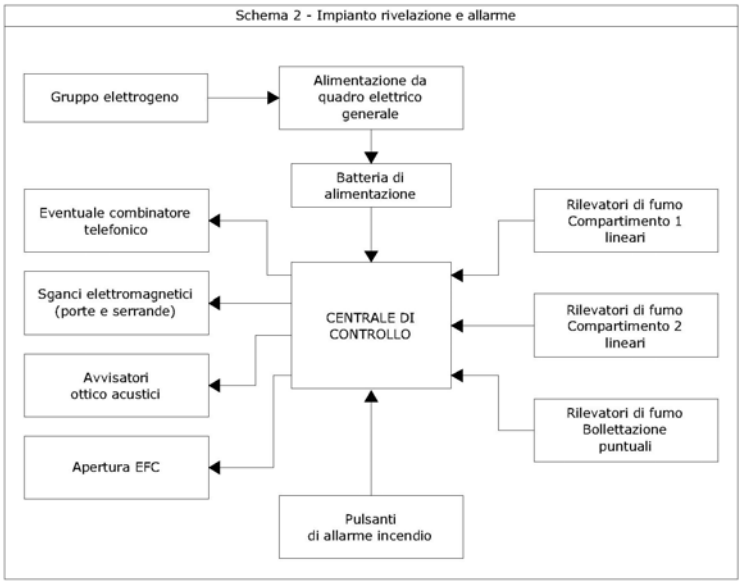
[22] Punto 27 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

L'alimentazione primaria sarà derivata dalla rete di distribuzione interna, tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione. Quella secondaria, invece, sarà costituita da gruppo elettrogeno e sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 h, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno (qualora vengano installati) per almeno 30 minuti a partire dall'emissione degli allarmi stessi. Essa interverrà non appena l'alimentazione primaria dovesse andare fuori servizio e la sostituirà automaticamente in un tempo non maggiore di 15 secondi: al suo ripristino, l'alimentazione primaria ricostituirà nell'alimentazione del sistema quella secondaria.
Il sistema è previsto comunque di batterie tampone come da norma.

<u>Caratteristiche dell'impianto</u>
Compartimenti n° 2
Locali protetti: tutti (area carico/scarico, area deposito, locali bollettazione)
Presenza di controsoffitti e/o sottopavimenti: No
Tipologia rilevatori:
- n° 3 ottico lineari zona carico/scarico
- n° 3 ottico lineari zona deposito
- ottico puntuali locale bollettazione
Pulsanti manuali di allarmi: n 13 disposti entro 15 m essendo i locali a rischio d'incendio elevato
Targhe ottico acustiche: n° 8
Riferimento: Tavola 06
Connessione della centrale via radio e telefono: si

<u>Tipologia connessione:</u>
I cavi conformi saranno conformi alla CEI 20-105 idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V. I cavi saranno a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mmq, 2 conduttori (coppia) con isolamento di colore rosso e nero, 4 conduttori (quarta) con isolamento di colore rosso, nero, bianco e blu, schermati o non schermati.
Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200. I cavi devono essere a conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mm2.
Al sistema di rivelazione antincendio, per il tramite dei loop, verranno collegati i quadri di comando degli EFC esistenti e i sistemi di alimentazione a servizio degli ENFC che verranno installati, al fine di consentirne l'apertura in caso di incendio (intervento rivelatori e/o tramite comando manuale)

Schema a blocchi:



In riferimento al punto S.7.4.1[23] *sono pedissequamente quindi rispettate le funzioni indicate nella Tabella S.7-5 per livello di prestazione IV:*

Aree sorvegliate: tutto i locali

Funzioni principali:
- *Rilevazione automatica dell'incendio mediante rivelatori ottici lineari e puntuali;*
- *Funzione di controllo e segnalazione esplicitata da specifica centrale di comando;*
- *Funzione di segnalazione manuale: presenti pulsanti di allarme collegati alla stessa centrale*
- *Funzione di allarme: la centrale di comando e controllo è collegata mediante moduli relè a targhe ottico acustiche installate all'interno dei locali ed in grado di segnalare la situazione di allarme in caso di emergenza.*

Funzioni secondarie:
- *L'allarme antincendio sarà trasmesso anche in remoto mediante sistema costituito da combinatore telefonico e/o collegamento via radio con rimando ai numeri dei responsabili alle emergenze;*
- *Funzione di ricezione dell'allarme incendio: vedi punto precedente*
- *Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio: il sistema IRAI non attiverà direttamente l'apertura degli ENFC. Si prevede che la segnalazione sia inviata alla centrale di comando e controllo per attivare una procedura interna al piano di emergenza che consenta di attivare manualmente l'EFC. L'attivazione automatica da IRAI potrebbe infatti creare problemi per l'attivazione dell'impianto sprinkler.*

[23] Punto 28 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

- *Sistema o impianto automatico di protezione contro l'impianto: l'impianto non attiverà il sistema automatico di spegnimento sprinkler a protezione delle aree di lavorazione e deposito.*

- *Funzione di controllo e segnalazione allarmi vocali (EVAC): all'interno dell'area non è apertura al pubblico ma esclusivamente al personale addetto. Inoltre non si è in presenza di luoghi con elevato affollamento e/o con ambiente con geometrie complesse. Di conseguenza non è prevista installazione dell'EVAC*
- *Funzione di ingresso ed uscita ausiliaria: non applicabile*
- *Funzione di gestione ausiliaria (building managment): non applicabile*

S8 – Controllo dei fumi e del calore

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.8-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per il controllo dei fumi e del calore è III.
Il corpo fabbrica in esame sarà dotato di un sistema SENFC esteso a tutta la superficie progettato, installato e gestito in conformità alle normativa tecnica vigente.
Di seguito la specifica tecnica dell'impianto[24]:
Riferimento norma UNI 9494:2017

Compartimento n° 1

Superficie dell'area da proteggere: 1878 mq
SENFC: realizzato con evacuatori naturali di fumo e calore (ENFC) installati sul tetto certificati con la prova del vento
Altezza del locale: 8,25 m (min 7,50 m – max 9,00 m)
Aperture per l'afflusso dell'aria fresca:
- porte e portoni incernierate sul lato verticale, angolo di apertura > = 90°C
- Superficie totale: 100 mq
- Altezza massima: 5 m
- Coeff. Riduzione: 0,65
- Altezza libera da fumo: 6 m
- Superficie totale afflusso aria fresca: 65 mq

Tempo di allarme:
t1 = 0 in presenza di rivelazione che attiva SENFC
t2 = 15 minuti

Velocità di propagazione incendio: Alta
Gruppo di Dimensionamento = 4 in presenza di impianto di estinzione automatica (sprinkler)
SUT Totale: 31,20 mq
SUT aumentata del 10% per ogni frazione di 100 mq eccedente 1600 mq con barriera fumo di 1 m

[24] Punto 29 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

Compartimento n° 2

Superficie dell'area da proteggere:2448 mq
SENFC: realizzato con evacuatori naturali di fumo e calore (ENFC) installati sul tetto certificati con la prova del vento
Altezza del locale: 8,25 m (min 7,50 m – max 9,00 m)
Aperture per l'afflusso dell'aria fresca:
- *porte e portoni incernierate sul lato verticale, angolo di apertura > = 90°C*
- *Superficie totale: 122,50 mq*
- *Altezza massima: 5 m*
- *Coeff. Riduzione: 0,65*
- *Altezza libera da fumo: 6 m*
- *Superficie totale afflusso aria fresca: 79,63 mq*

Tempo di allarme:
t1 = 0 in presenza di rivelazione che attiva SENFC
t2 = 15 minuti

Velocità di propagazione incendio: Alta

Gruppo di Dimensionamento = 4 in presenza di impianto di estinzione automatica (sprinkler)

SUT Totale: 38 mq
n° 2 bacino fumo – altezza barriera 1,5 m.

L'attivazione del SENFC avverrà mediante pulsanti manuali installati all'interno dei locali da proteggere; a tal scopo è prevista l'installazione di quadri di comando per gruppi di EFC.
Per rendere efficare l'impianto sprinkler l'ampolla termosensibile di apertura degli EFC[25] *avrà temperatura di cedimento pari a 98°C, considerato che gli erogatori dell'impianto sprinkler saranno tarati a 68°C.*

Le linee di alimentazioni elettriche saranno realizzate con cavi resistenti al fuoco; in particolare avranno resistenza al fuoco determinata secondo la CEI EN 50200 per un tempo non inferiore a 30 minuti e conformi alla norma CEI 20-105, per tensioni fino a 100 V, ed alla norma CEI 20-45 per tensioni superiori.

Per rendere infine efficare il sistema SENFC nel piano di emergenza sarà indicata una specifica procedura di intervento per l'apertura manuale degli infissi a cura degli addetti antincendio interni.

S9 – Operatività antincendio

Secondo i criteri di attribuzione della tabella S.9-2 del DM 03/08/2015, il livello di prestazione per l'operatività antincendio è il IV. La soluzione adottata è quella conforme.

[25] Punto 30 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

Come illustrato nelle planimetrie allegate il Corpo D-B e l'adiacente Magazzino Automatizzato saranno agevolmente raggiungibili da parte dei mezzi di soccorso, considerato tra l'altro l'ampio accesso carraio della proprietà.
Le superficie e le vie di circolazione sono tutte asfaltate.
Le strade interne sono carrabili da mezzi pesanti ed hanno una larghezza ben superiore ai 3,50 m.

S10 – Sicurezza deli impianti tecnologici e di servizio

Tutti gli impianti installati all'interno dell'attività saranno realizzati conformemente alle regole tecniche vigenti per i luoghi di installazione.

Impianti elettrici
L'impianto elettrico sarà progettato e realizzato in conformità alla regola tecnica CEI 64-8/7, con materiali idonei all'utilizzo per la specifica tipologia dei locali.
Il quadro generale dell'impianto elettrico[26] *di alimentazione del corpo D-B sarà posizionato in luogo protetto contro i rischi d'incendio; tale quadrò sarà dotato di un dispositivo di sgancio della linea opportunamente segnalato.*
I sistemi di alimentazione dell'impianto automatico nella zona di carico scarico sarà dotato anch'esso di un quadro elettrico generale, con pulsante di sgancio segnalato.
Quanto sopra in conformità al punto S.10.6.1 comma 1 della RTO.

In riferimanto al comma 2 del punto S.10.6.1 l'impianto elettrico del corpo D-B sarà realizzato con un grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione e tenendo con dell'ambiente di installazione (luogo a rischio d'incendio).
In riferimento al comma 3 del punto S.10.6.1 la distribuzione interna dei cavi di alimentazione sarà eseguita nel rispetto delle norme tecniche applicabili (D.Lgs. 106/2017 – prodotti da costruzione CPR).
In riferimento al comma 4 del punto S.10.6.1 dal quadro generale è prevista l'installazione di una serie di quadri di zona, da cui sarà possibile sezionare l'alimentazione di tutti gli impianti interni.
Ogni impianto di alimentazione sarà dotato di quadri elettrici dedicati, con relativo interruttore generali di sgancio.
Tutti i quadri generali saranno dotati degli interruttori di protezione (magnetotermico e differenziale) e dell'interruttore generale, azionabile sotto carico.

Sia i quadri principali che i quadri secondari saranno segnalati con idonei cartelli, posti in posizione accessibile e tali da non compromettere l'esodo in sicurezza delle persone (rif. comma 5 punto S.6.5.1 della RTO).

Tutti gli impianti saranno dotati di regolare sistema di messa a terra.

Tutti gli impianti saranno corredati di progetto esecutivo, schemi unifilari, dichiarazioni di conformità alla regola dell'arte (D.M. 37/2008).

[26] Punti 32 e 33 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

In riferimento al comma 7 del punto S.6.5.1, è prevista alimentazione di emergenza a servizio dei seguenti impianti:

f) illuminazione di emergenza;
g) sistema di segnalazione ed allarme;
h) impianto rivelazione fumi;
i) impianto generazione azoto
j) impianto rivelazione % ossigeno.

Tutti gli impianti di cui sopra saranno dotati alimentati dalla rete primaria con collegamento a gruppo elettrogeno dedicato con periodo di autonomia minimo di 72 ore.
I suddetti impianti saranno conformi a quanto previsto dalla Tabella S.10-2.

Valutazione del rischio da fulminazione diretta

Sulla base della valutazione già eseguita per il magazzino automatizzato, il corpo D-B risulta autoprotetto contro il rischio da fulminazione[27] *diretta ed indiretta, redatta ai sensi delle norme vigenti (D.Lgs. 81/08 e CEI EN 62305-2).*

[27] Punto 34 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

6. IMPIANTO ANTINCENDIO A SERVIZIO DEL NUOVO COMPLESSO INDUSTRIALE

Il nuovo complesso industriale sarà dotato di un impianto antincendio fisso che alimenterà la rete idranti interna ed esterna e gli impianti sprinkler a protezione dei fabbricati destinati al deposito bobine, alla zona di distribuzione e baie di carico, all'area di deposito temporaneo della materia prima e del deposito temporaneo bobine nel fabbricato cartiera.
Nella prima fase realizzativa si prevede di installare:

- la stazione di pompaggio antincendio;
- la riserva idrica;
- parte della rete di distribuzione per l'alimentazione di idranti, sprinkler e monitori

così come indicato nelle tavole allegate alla presente relazione.

6.1 Impianto fisso di estinzione ad idranti

Si prevede la realizzazione di un impianto antincendio destinato ad alimentare idranti UNI 45 per la protezione interna, idranti UNI 70 e monitori per la protezione esterna.,
L'impianto sarà dotato di un gruppo di pompaggio autonomo che alimenterà una rete di distrizuione dedicata, così come indicato nei grafici allegati.

6.1.1 Specifica tecnica dell'impianto idranti[28]

Norme tecniche di riferimento

- *UNI 10779:2014 – Impianti di estinzione incendi – rete idranti – progettazione, installazione ed esercizio*
- *UNI 804: apparecchiature per estinzione incendi – raccordi per tubazioni flessibili*
- *UNI 814: apparecchiature per estinzione incendi – chiavi per la manovra di raccordi, attacchi e tappi per le tubazioni flessibili*
- *UNI 9487: Apparecchiature per estinzione incendi - tubazioni flessibili antincendio DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa*
- *UNI EN 671-1, 2: Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide, idranti a muro,*
- *UNI EN 10255: Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura*
- *UNI EN 12201: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)*
- *UNI EN 13244: Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE)*
- *UNI EN 14339: Idranti antincendio sottosuolo*
- *UNI EN 14384 Idranti antincendio a colonna soprasuolo*

[28] Punti 35, 36, 37, 40 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

Livello di rischio delle aree da proteggere

- *Magazzino automatizzato: Livello 3 della norma UNI 10779 (rischio elevato)*
- *Corpo D-B: : Livello 3 della norma UNI 10779 (rischio elevato)*

Prestazioni idrauliche richieste

Magazzino automatizzato

Idranti UNI 45

N° 4 bocche antincendio con portata di 120 lt/min caduano e pressione residua al bocchello non inferiore a 2 bar – autonomia 120 minuti

Idranti UNI 70

N° 6 bocche antincendio con portata di 300 lt/min caduano e pressione residua al bocchello non inferiore a 4 bar – autonomia 120 minuti

Monitori

N° 3 monitori con portata 1.000 lt/min con portata di 8 bar

Corpo D-B

Idranti UNI 45

N° 4 bocche antincendio con portata di 120 lt/min caduano e pressione residua al bocchello non inferiore a 2 bar – autonomia 90 minuti

Idranti UNI 70

N° 6 bocche antincendio con portata di 300 lt/min caduano e pressione residua al bocchello non inferiore a 4 bar – autonomia 90 minuti

Prestazioni idrauliche che dovrà garantire l'impianto

1° Ipotesi: Attivazione dei soli idranti

La situazione più gravosa è rappresentata dalla protezione esterna del magazzino automatizzato (non è richiesta contemporaneità con la protezione interna – rif. UNI 10779)

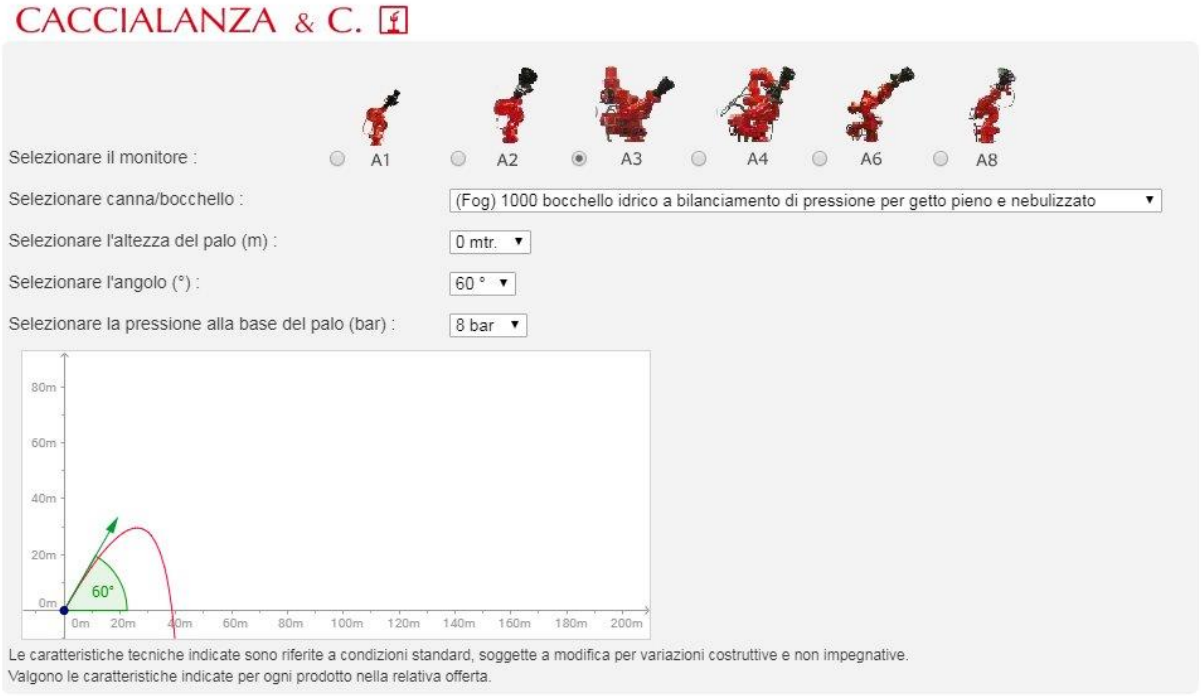
- *Impiego n° 6 idranti UNI 70 x 300 lt/min = 1.800 lt/min*
- *Autonomia richiesta 120 minuti = 216 mc*
- *Pressione esercizio residua: 4 bar*

2° Ipotersi: Attivazione monitori

- *Impiego n° 3 monitori da 1.000 lt/min cadauno = 3.000 lt/min*
- *Automonia richiesta 120 minuti = 360 mc*
- *Pressione esercizio residua: 8 bar*

Nel dimensionamento della stazione di pompaggio e della riserva idrica si terrà conto dell'ipotesi 2 che è la più gravosa tra quelle possibili.

In riferimento al monitore si riporta di seguito l'estratto della verifica di gittata eseguita dal produttore:



Per quanto attiene le prestazioni idrauliche degli idranti UNI 45 posti immediatamente all'esterno del magazzino automatizzato[29], si prevede l'installazione di una doppia manichetta da 30 m per ogni singola postazione in maniera da poter raggiungere anche la parte interna del magazzino in caso di necessità. L'idrante assicurerà una portata minima di 120 lt/min ed una pressione residua alla lancia non inferiore a 2 bar.

Per quanto attiene la posizione degli idranti esterni UNI 70[30], la norma UNI 10779 prevede un'interdistanza di 60 m tra ogni idranti soprasuolo o sottosuolo e consiglia una distanza di installazione dal fabbricato protetto da 5 a 10m. Tale ultima distanza non sarà mai superata così come indicato nei grafici allegati.

[29] Punto 38 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017
[30] Punto 39 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

6.1.2 Idranti e monitori

Gli idranti installati all'interno saranno del tipo UNI 45 a muro, equipaggiati con tubazione flessibile DN45 a norma EN14540 da 20 mt, conformi alla norma UNI EN 671-2 in cassetta in acciaio inox da interni.
Per il magazzino automatizzato, gli idranti UNI 45 avranno doppia manichetta con lughezza di 30 mt.
Gli idranti installati all' esterno saranno del tipo a colonna in ghisa UNI 70 conformi alla norma EN 14384 o con presa sottosuolo.
monitori sono previsti del tipo mobile carrellati per essere più agevolmente utilizzati in caso di necessità.

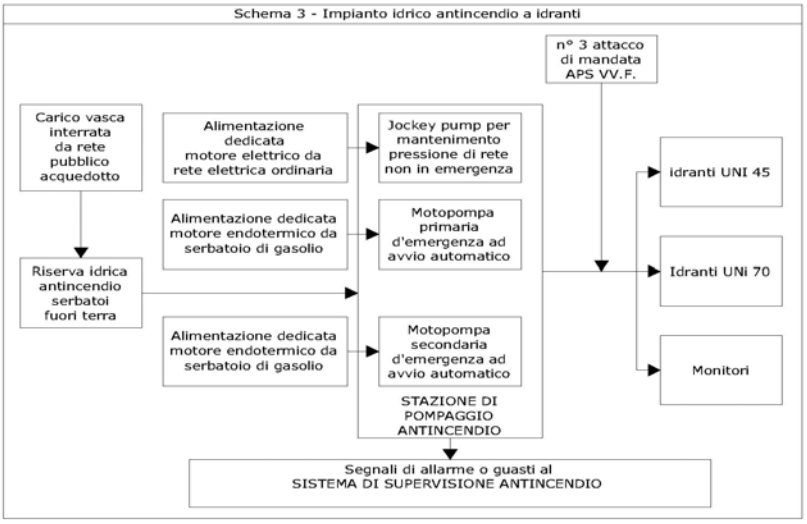
6.1.3 Attacco motopompa VVF

La rete idranti sarà dotata di attacchi per motopompa VVF posizionati in modo che siano facilmente accessibili ed in prossimità del varco principale di accesso allo stabilimento.
Considerato che la rete idranti dovrà garantire, nella condizione più gravosa di esercizio, il funzionamento dei n° 3 monitori con portata complessiva di 3000 lt/min si prevede l'installazione di almeno n° 3 attacchi VVF UNI 70 dedicati.

6.1.4 Tubazioni.

Le tubazioni interrate saranno in polietilene PN16. L'impianto sarà opportunamente sezionato onde consentire le operazioni di manutenzione senza mettere fuori servizio l'impianto nel suo compless. Le tubazioni saranno installate ad una profondità di posa adeguata.
Le tubazioni montanti dovranno essere adeguatamente staffate in modo da reagire alle spinte in fase di erogazione.

6.1.5 Schema a blocchi



6.2 Impianto fisso di spegnimento a pioggia (sprinklers).

L'impianto sarà destinato ad alimentare gli impianti sprinkler presenti nel corpo D-B.
L'impianto sarà dotato di un gruppo di pompaggio autonomo che alimenterà una rete di distribuzione dedicata, così come indicato nei grafici allegati.

6.2.1 Specifica tecnica dell'impianto sprinkler

Norme tecniche di riferimento

- *UNI 12845:*2014 Installazioni fisse antincendio – Impianti automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione
- *EN 12259: Sistemi fissi di estinzione incendi – Componenti per sistemi sprinkler e a spruzzo d'acqua*

Classificazione del rischio
Compartimento n° 1 - area carico scarico
Compartimento n° 2 – deposito temporaneo prodotto finito

EN 12845: DEPOSITO DI Carta - Massa >= 5 kg/ 100 mq - bancali prodotto finito		
Caratteristiche Deposito	Altezza Soffitto media : 8.20 m	Pendenza Soff. (%): 0.00
	Altezza impilamento: *Distanza Merce-Soffitto:* *Larghezza Minima Corridoi:* *Estensione Blocco Maggiore:*	*5.90 m* *2.30 m* *2.40 m* *100.00 m²*
Modalità di Deposito: *ST1* *Merci libere o accatastate a blocchi*		
Tipo Impianto: a umido		
Sprinkler utilizzati: Standard spray Pendent		
LIVELLO DI RISCHIO: HHS2		

	PARAMETRO	VALORE
DATI DI PROGETTO SPRINKLER A SOFFITTO	*Area operativa*	*260.00 m²*
	Densità di scarica	*12,5 (l/min)/m²*
	Portata minima	*3250 l/min*
	N° Erogatori operativi	*29*
	Area specifica protetta massima	*9.00 m²*
	Area specifica protetta di progetto	*9.00 m²*
	Portata specifica	*112 l/min*
	Pressione minima testine	*500.00 hPa*
	Pressione minima di progetto testine	*955.22 hPa*
	Coefficiente di efflusso K	*3.64 [hPa]*
	Diametro Testine	*3/4"*
	Distanza Max Testine	*3.70 m*
	Distanza Min testine	*2.00 m*

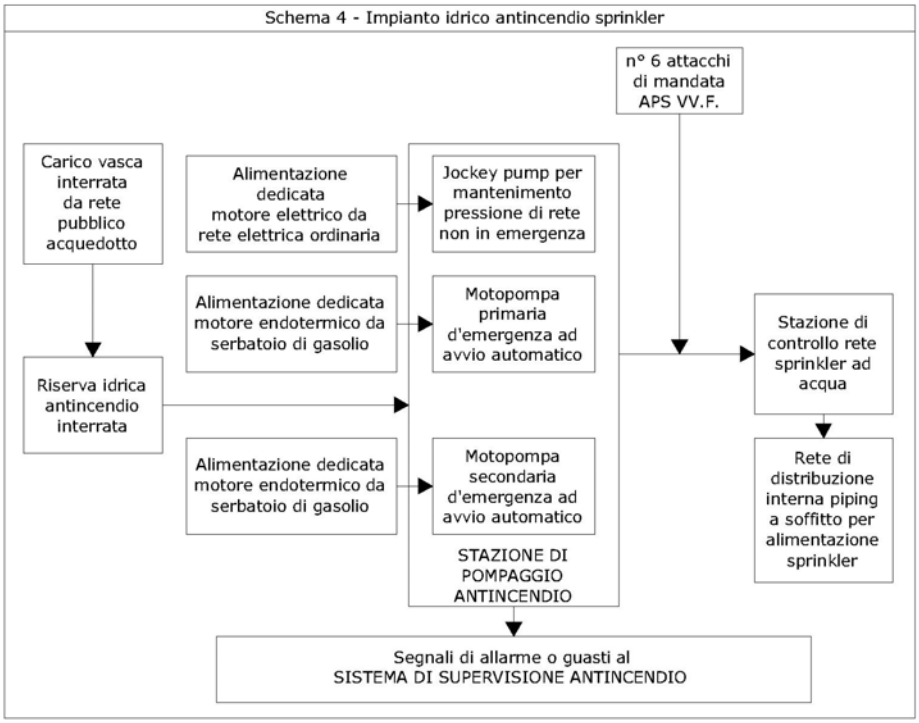
	Durata di scarica	*90.00 min*

Prestazioni idrauliche che dovrà garantire l'impianto

Considerando che lo stesso impianto dovrà proteggere, in futuro, anche il deposito temporaneo delle bobine di carta, l'impianto nel suo complesso garantirà una densità di scarica maggiore (20 lt/min/mq su area specifica di 300 mq) necessaria per la tipologia di questo specifico deposito (HHS3 ai sensi della norma UNI 12845).
Quindi l'impianto dovrà garantire le seguenti prestazioni:

- *Portata 6.000 lt/min*
- *Automonia richiesta: 90 minuti = 540 mc*
- *Pressione di esercizio alla testita più sfavorita non inferiore a 0,5 bar.*

Schema a blocchi dell'impianto



6.2.3 Attacco motopompa VVF

La rete di alimetanzione dell'impianto sprinkler sarà dotato di attacchi per motopompa VVF posizionati in modo che siano facilmente accessibili ed in prossimità del varco principale di accesso allo stabilimento.
Considerato che la rete in questione dovrà garantire, nella condizione più gravosa di esercizio, una portata di 6.000 lt/min si prevede l'installazione di almeno n° 6 attacchi VVF UNI 70 dedicati.

6.2.4 Tubazioni.

Le tubazioni interrate saranno in polietilene PN16. L'impianto sarà opportunamente sezionato onde consentire le operazioni di manutenzione senza mettere fuori servizio l'impianto nel suo compless. Le tubazioni saranno installate ad una profondità di posa adeguata.
Le tubazioni montanti dovranno essere adeguatamente staffate in modo da reagire alle spinte in fase di erogazione.

6.3 Stazione di pompaggio.

All'interno della stazione di pompaggio, come indicato nei grafici allegati, sarà presente un gruppo di pressurizzazione dedicato alla rete di alimentazione degli idranti e monitori ed un gruppo di pressurizzazione dedicato alla rete di alimentazione dell'impianto sprinkler[31]
I nuovi gruppo di pressurizzazione antincendio saranno realizzati secondo la norma UNI 12845 con installazione sottobattente; il tipo di alimentazione idrica scelta è di tipo singolo superiore.
All'interno della stazione di pompaggio sono previsti estintori a polvere e CO2 così come indicato nei grafici allegati.
Ogni gruppo di pressurizzazione sarà costituito da:
- Motopompa principale
- Motopompa sussidiaria avente caratteristiche analoghe alla motopompa principale
- Elettropompa di surpressione degli impianti.

6.3.1 Prestazioni dei gruppi di pressurizzazione

Impianto idranti e monitori

Il gruppo di pompaggio in questione (motopompa principale e secondaria) dovranno garantire ognuna le seguenti prestazioni
- *Portata minima 3.000 lt/min*
- *Prevalenza non inferiore a 10 bar*

Impianto sprinkler

Il gruppo di pompaggio in questione (motopompa principale e secondaria) dovranno garantire ognuna le seguenti prestazioni
- *Portata minima 6.000 lt/min*
- *Prevalenza non inferiore a 8 bar*

[31] Punto 42 della richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017

6.3.2 Locale stazione di pompaggio

La stazione dedicata ai gruppi di pompaggio antincendio sarà ubicata in apposito locale ad esclusivo uso dell'impianto antincendio realizzato in conformità alla norma specifica UNI 11292.
In particolare il locale dovrà garantire una resistenza al fuoco non inferiore ai sessanta minuti, presenta un'altezza di circa 4 m ed è dotata di porta di accesso avente larghezza ed altezza superiori ai limiti di norma.
Nel locale sarà mantenuta una temperatura non minore di 10 °C; temperature inferiori comporteranno tramite termostato l'accensione di uno split dedicato.
Sarà presente un sistema di illuminazione di emergenza che garantisca 25 lux per almeno 60 minuti oltre al sistema normale da 200 lux.
Aperture permanenti dotate di griglie protettive per immissione e espulsione di aria verranno realizzate su pareti opposte e avranno sezioni non inferiori a 0.2 mq.
Una tubazione di scarico fumi coibentata termicamente provvederà a portare fuori i fumi di scarico delle motopompe.
Il locale pompe sarà dotato di impianto di spegnimento interno sprinkler.
Per quanto non esplicitamente specificato verrà rispettata la norma UNI 11292.
E' prevista la realizzazione di un apposito locale, con resistenza al fuoco non inferiore a R90, destinato ai serbatoi di gasolio dei gruppi motopompa.
Tale locale avrà accesso diretto dall'esterno e sarà dotato di opportuno contenimento.

6.4 Riserva idrica.

L'alimentazione idrica per la classe di rischio HHS dovrà essere garantita per una durata di almeno 90 minuti.
La capacità utile della riserva idrica è calcolata sull'ipotesi più gravosa:
Vsp = Q x t = 6.000 l/min. x 90 min. = 540 mc per l'impianto sprinkler
Vid = Q x t = 3.000 l/min. x 120 min. = 216 mc per l'impianto idranti/monitori

La capacità utile totale della riserva idrica dovrà essere pari a 756 mc.

Lo stabilimento in esame sarà dotato di due serbatoi fuori terra su basamento in calcestruzzo armato, realizzati con virole in acciaio e protezione interna in telo PVC, posizionati in adiacenza alla stazione di pompaggio, aventi una capacità di 1.000 mc cadauno, per un totale di 2.000 mc di disponibilità. La progettazione per la realizzazione dei serbatoi terra conto della problematica di protezione dal gelo.

Tale riserva risulta quindi essere ben maggiore alla richiesta totale degli impianti serviti.

7. ALLEGATI

Si allegano alla presente relazione tecnica di progetto e ne costituiscono parte integrante i seguenti documenti:

Documentazione tecnica

- Allegato n° 1: Nulla Osta di Fattibilità prot. 10532 del 03/08/2017 rilasciato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Avellino.
- Allegato n° 2: Nota richiesta di chiarimenti prot. 15633 del 08/11/2017 del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Avellino.
- Allegato n° 3: Calcolo del meccanismo di collasso in caso di incendio a firma dell'ìng. Salvatore Ottanà del 30/10/2017
- Allegato n° 4: Integrazione alla relazione del calcolo di meccanismo di collasso in caso d'incendio a firma dell'ing. Salvatore Ottanà del 24/11/2017

Elaborati grafici

Tav. 1	Inquadramento territoriale – scala 1:10000
Tav. 2	Planimetria generale con evidenziate le distanze di sicurezza esterne – scala 1: 2000
Tav. 3	Planimetria generale con indicazione delle superfici – scala 1:1000
Tav. 4	Planimetria generale con indicazione dele le distanze di sicurezza interne e delle distanze di protezione – scala 1: 1000
Tav. 5	Planimetria generale con schema rete idranti antincendio esterna – scala 1:1000
Tav. 6a	Pianta magazzino automatizzato e corpo D-B – Protezione passiva: scala 1: 250
Tav. 6b	Pianta magazzino automatizzato e corpo D-B – Protezione attiva: scala 1: 250
Tav. 6c	Prospetti, sezioni, EFC magazzino automatizzato e corpo D-B – Protezione attiva - scala 1: 250
Tav. 6d	Viste assonometrice Magazzino Automatizzato e corpo D-B
Tav. 7	Pianta Stazione Antincendio e Gruppo Elettrogeno – scala 1:50
Tav. 8	Magazzino Automatizzato – DetErminazione Piastre Radianti – Scala 1:500
Tav. DO1	Impianto Rivelazione Fumi Ossigeno - Pianta
Tav. D02	Impianto Rivelazione Fumi Ossigeno - Sezione
Tav. D03	Impianto Rivelazione Fumi Ossigeno – Vista 3D
Tav. D04	Impianto Immissione Azoto - Pianta

Ing. Ermanno Freda

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO
INGEGNERE
ERMANNO
FREDA
Albo n.
2892

dipvvf.COM-AV.REGISTRO
UFFICIALE.U.0010532.03-08-2017

Ministero dell' Interno
Dipartimento dei Vigili del Fuoco
Del Soccorso Pubblico e della difesa Civile
COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
AVELLINO
Area "Prevenzione Incendi e Polizia giudiziaria"
Settore *"Prevenzione Incendi"*
www.vigilfuoco.it

Allegati:

Cartiera CONFALONE s.p.a.
Via S. Pietro 147
84010 – MAIORI (Sa)
cartieraconfalone@pec.it

p.c. Sig. Sindaco del
Comune di MONTORO

OGGETTO : Richiesta valutazione progetto ex art. 8 D.P.R. 151/2011 - N.O.F.
Data richiesta: **31/05/2017 integrata in data 21/07/2017**
Attività: **produzione e stoccaggio di carta**
Ubicazione attività: **area P.I.P. – località Torchiati Chiusa - Montoro**
Nr./Cat. Allegato I D.P.R. 151/2011:
33.1 .C Stabilimenti ed impianti per la produzione della carta con materiale in lavorazione e/o in deposito maggiore di 50.000 kg
34.2.C Depositi di carta e cartone superiore a 50 ton (deposito materie prime)
34.2.C Depositi di carta e cartone superiore a 50 ton (deposito bobine)
34.2.C Depositi di carta e cartone superiore a 50 ton (deposito automatico)
74.3.C Centrale termica alimentata a gas metano con potenzialità > 700 kW
74.3.C Impianto termico (cappe per l'asciugatura della carta) alimentato a metano con potenzialità superiore a 700 kW
2.2.C Cabina di decompressione metano potenzialità > 50 Nmc/h
49.3.C Impianto do cogenerazione alimentato a metano potenzialità > 700 kW
Funzionari istruttori: **ing. Domenico Pasqua e ing. Renato Di Meo**
Pratica VV.F.: **61/274**

Con riferimento alla istanza di cui all'oggetto ed in esito alla valutazione della documentazione tecnica ad essa allegata e di quella integrativa, prodotta in data 21/07/2017, questo Comando rilascia, per quanto di competenza ed ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. 1° agosto 2011 n° 151, *Nulla Osta di Fattibilità*, in materia di sicurezza antincendio, relativo al progetto a firma dell'ing. Ermanno Freda, a condizione che vengano attuati gli impegni assunti in fase progettuale e, comunque, le norme di cui al decreto del Ministero dell'Interno 03/08/2015 (in avanti *RTO*). Devono anche attuarsi le seguenti ulteriori prescrizioni:

DEPOSITO DI MATERIE PRIME

1. con riferimento alla valutazione del rischio ambientale, in sede di richiesta di valutazione del progetto, ai sensi dell'art. 3 del DPR 151/2011, devono essere più dettagliatamente indicate le quantità dei prodotti presenti, compresi i "*rifili di piatti e bicchieri di carta*", che non possono ritenersi "carta"; dovranno anche più dettagliatamente determinarsi le qualità e quantità dei corrispondenti prodotti della combustione, facendo presente che, per esempio, anche la combustione della carta può generare diossina, oltre ai principali prodotti della combustione, costituiti da monossido e biossido di carbonio;
2. nel calcolo del carico d'incendio si assume il valore del coefficiente riduttivo δ_{n8} in funzione della presenza di sistemi EFC, di fatto non previsti; la determinazione della

classe minima di resistenza al fuoco delle strutture della tettoia deve quindi essere riconsiderata;

3. l'impianto di spegnimento automatico di tipo Sprinkler *a secco* deve essere progettato e realizzato secondo le norme UNI 12845/2017; l'attivazione di tale impianto, ossia il riempimento delle tubazioni idriche di distribuzione, deve essere assicurata in automatico, anche dall'impianto di rilevazione, segnalazione ed allarme d'incendio;

DEPOSITO BOBINE

4. con riferimento alla valutazione del rischio ambientale, in sede di richiesta di valutazione del progetto, ai sensi dell'art. 3 del DPR 151/2011, devono essere più dettagliatamente indicate le quantità di prodotti presenti e la qualità e quantità dei corrispondenti prodotti della combustione, tenuto conto di quanto già richiesto al precedente punto 1 e considerata la presenza di polietilene, seppure in percentuale ridotta rispetto ai quantitativi di carta;
5. nelle procedure di emergenza deve essere prevista l'attivazione delle aperture di aerazione poste in basso, anche durante le ore notturne;
6. i cavi elettrici che collegano la centrale di controllo e segnalazione incendio agli evacuatori di fumo e calore devono essere resistenti al fuoco (far riferimento alla nuova classificazione dei cavi elettrici in base al RCP);

DEPOSITO AUTOMATICO E BAIE DI CARICO

7. per l'adozione compiuta delle *soluzioni conformi*, per i livelli prestazionali previsti, di cui alle norme tecniche allegate al DM Interno 3/08/2015, per il controllo dell'incendio e per il controllo dei fumi e del calore, si prescrive quanto segue:
   a. devono installarsi anche impianti idrici di estinzione, di tipo manuale, per la protezione interna del compartimento *deposito automatico*; in considerazione delle altezze previste, tali impianti potranno essere costituiti, oltre che dalla rete di idranti UNI 45, anche da un impianto ad erogazione idrica del tipo *a diluvio,* per assicurare la protezione dell'intero volume del compartimento (vedasi paragrafi S.6.6.2 e S.6.6.3 della *RTO*);
   b. per l'impianto a *deplezione di ossigeno*, annoverato tra i sistemi automatici di controllo o estinzione degli incendi, è considerata soluzione conforme la progettazione, installazione e gestione in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale. I documenti tecnici e le norme internazionali trasposte devono essere applicati evidenziandone specificatamente l'idoneità per ciascuna realizzazione considerata e devono garantire la pertinente applicazione completa in ogni sua parte, compreso l'utilizzo dei componenti necessari al corretto funzionamento del sistema (vedasi comma 4 paragrafo S.6.6.3 della *RTO*);
   c. deve installarsi un sistema di controllo di fumo e calore, che realizzi un livello di prestazione III, conforme a quanto indicato al paragrafo S.8.4.2 della *RTO*;

   nel caso in cui non si intenda attuare quanto prescritto alle precedenti lettere a., b. e c., in sede di richiesta del parere di conformità antincendio, il progettista potrà ricorrere all'adozione delle *misure alternative*, ammesse per ciascuna misura di sicurezza, per i livelli prestazionali previsti; qualora non possano essere efficacemente applicate né le *soluzioni conformi* né le *soluzioni alternative*, ai sensi di quanto prescritto al comma 1 del paragrafo G.2.5.4.3 delle richiamate norme tecniche, il progettista dovrà ricorrere al procedimento di deroga, di cui all'art. 7 del DPR 151/2011. Il progettista che sceglie di adottare le *soluzioni in deroga* è tenuto a dimostrare il raggiungimento dei pertinenti obiettivi di prevenzione incendi, di cui al paragrafo G.2.5, impiegando uno dei metodi di progettazione della sicurezza antincendio previsti al punto G.2.7;

8. con riferimento alla valutazione del rischio ambientale, dovranno essere più dettagliatamente indicate le quantità di prodotti presenti e la qualità e quantità dei corrispondenti prodotti della combustione, tenuto conto di quanto già richiesto al precedente punto 1 e considerata la presenza di film in plastica per gli imballaggi;
9. dovranno valutarsi e verificarsi le *distanze di separazione* del deposito dalle strutture interne ed esterne allo stabilimento, utilizzando il metodo delle "*piastre radianti*";
10. dovrà essere documentata con maggiore dettaglio la resistenza al fuoco delle chiusure verticali previste per il collegamento del deposito automatico con l'adiacente edificio B-D (baie di carico);

FABBRICATO LAVORAZIONI (CORPO F)

8. nelle aree di lavorazione il carico d'incendio deve essere limitato a 600 MJ/mq;
9. deve essere svolta specifica valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive, per la presenza di gas o di polveri combustibili;
10. qualora si utilizzino sorgenti radioattive per il controllo degli spessori, devono essere previste ed illustrate le specifiche misure di sicurezza da adottare;

GENERALI

11. nei depositi per l'imballaggio devono essere impiegate, possibilmente, pellicole di classe di reazione al fuoco uno o due;
12. deve svolgersi una valutazione del rischio di fulminazione per l'intero complesso, secondo le vigenti norme CEI 81-10.

Si rappresenta che per la realizzazione delle opere oggetto del presente Nulla Osta di Fattibilità deve preliminarmente richiedersi ed ottenersi anche il parere di conformità antincendio, ai sensi e con le modalità di cui all'art. 3 del D.P.R. 151/2011, su progetto conforme a quanto indicato nell'allegato I al D.M. Interno 7/08/12.

Per la richiesta del richiamato parere di conformità antincendio dovrà utilizzarsi il modello ministeriale PIN 1, disponibile presso gli sportelli dell'Ufficio Prevenzione Incendi di questo Comando e scaricabile anche dal sito web www.vigilfuoco.it, sezione "Modulistica Prevenzione Incendi".

Per la documentazione di cui all'allegato II del D.M. Interno 7/08/2012 dovrà utilizzarsi la modulistica indicata nell'allegato tecnico alla nota del Ministero Interno – DCPREV n° 14720 del 26/11/2012.

Pq-Di_M/

IL COMANDANTE PROVINCIALE
(Rosa D'ELISEO)

dipvvf.COM-AV.REGISTRO
UFFICIALE.U.0015633.08-11-2017

Ministero dell' Interno
Dipartimento dei Vigili del Fuoco
Del Soccorso Pubblico e della difesa Civile
COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
AVELLINO
Area "Prevenzione Incendi e Polizia giudiziaria"
Settore *"Prevenzione Incendi"*
www.vigilfuoco.it

Cartiera CONFALONE s.p.a.
Via S. Pietro 147
84010 – MAIORI (Sa)
cartieraconfalone@pec.it

p.c. Sig. Sindaco del
Comune di MONTORO

Allegati

OGGETTO : Richiesta valutazione progetto in deroga ex art. 6 D.P.R. 151/2011
Data richiesta: **20/10/2017**
Attività: **deposito automatico di prodotti cartotecnici**
Ubicazione attività: **area P.I.P. – località Torchiati Chiusa - Montoro**
Nr./Cat. Allegato I D.P.R. 151/2011:
34.2.C Depositi di carta e cartone superiore a 50 ton
Funzionari istruttori: **ing. Domenico Pasqua e ing. Renato Di Meo**
Pratica VV.F.: **61/274**

Con riferimento alla richiesta di cui all'oggetto ed in esito all'esame della documentazione ad essa allegata si richiedono, al fine di poter esprimere il richiesto parere di competenza sul progetto presentato ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. 1° agosto 2011 n° 151, i seguenti chiarimenti ed integrazioni:

DEPOSITO AUTOMATICO

REAZIONE AL FUOCO

1. non sono indicati i requisiti di reazione al fuoco del film estensibile, in materiale plastico, previsto per l'imballaggio dei prodotti cartotecnici (vedasi punto 11 della nota NOF prot. n° 10532 del 3/08/2017);

RESISTENZA AL FUOCO

2. con riferimento al calcolo del meccanismo di collasso in caso di incendio, redatto dall'ing. Salvatore Ottanà (Ferretto Group), si chiede di conoscere se nella modellazione eseguita sia stata considerata la presenza della struttura adiacente (baie di carico), che, seppure indipendente strutturalmente, può interferire e quindi danneggiarsi, in funzione delle possibili "deformate" del deposito, nei diversi scenari di incendio considerati;

COMPARTIMENTAZIONE

3. sugli elaborati grafici le porte sul lato posteriore non sembrano dotate di "bussola" (filtro), come indicato nella relazione tecnica (pag. 16); siano forniti i necessari chiarimenti;
4. nel calcolo delle distanze di separazione con il metodo analitico si è posto pari a 0.982 m il valore del "varco di uscita della fiamma"; siano forniti i dovuti chiarimenti;

ESODO

5. deve verificarsi ed illustrarsi la conformità del sistema delle vie di fuga ai punti S.4.5 e successivi della RTO, considerando il livello prestazionale I;
6. devono prevedersi specifiche procedure di sicurezza, da adottare nel caso di interventi di manutenzione, anche in quota;
7. devono indicarsi i dispositivi di protezione individuali, in dotazione al personale autorizzato ad accedere all'interno del deposito automatico;

GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

8. devono essere esplicitamente indicate le soluzioni conformi, di cui alle tabelle S.5-4 e S.5-5;
9. devono essere esplicitate, nella relazione tecnica, la "Progettazione della gestione della sicurezza" (punto S.5.5 della RTO) e la "Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio" (punto S.5.6 della RTO);

CONTROLLO DELL'INCENDIO

estintori

10. anche nella relazione tecnica deve essere illustrata la conformità degli estintori previsti, portatili e carrellati, in funzione di quanto prescritto al punto S.6 della RTO;
11. devono anche prevedersi estintori di classe B, in relazione alla presenza di macchinari con funzionamento oliodinamico;

impianto con idranti UNI 45 - UNI 70 - monitori

12. ai fini della caratterizzazione e del dimensionamento di tali impianti, si tenga conto di quanto indicato successivamente, più in generale, alla sezione "Impianti idrici di estinzione e/o controllo dell'incendio";

impianto a deplezione di ossigeno

13. la caratterizzazione di tale impianto deve ridefinirsi, in forma più organica, producendo la "specifica di impianto", come definita al punto 1.2 dell'allegato al DM Interno 20/12/2012, ai sensi del punto 3.1 del medesimo DM; più in dettaglio devono essere indicati, in funzione di quanto previsto dalla normativa tecnica applicata, i dati tecnici che descrivono le prestazioni dell'impianto, le sue caratteristiche dimensionali e quelle dei componenti da impiegare nella sua realizzazione (ad esempio tubazioni, erogatori, sensori, riserve di azoto, etc.); la specifica di cui sopra deve contenere anche uno schema a blocchi dell'impianto nonché l'attestazione della sua idoneità in relazione al pericolo di incendio;
14. tenuto conto della recente pubblicazione delle norme EN 16750-2017, la progettazione, installazione, pianificazione e manutenzione di tale impianto devono avvenire con riferimento a tale normativa tecnica;

RILEVAZIONE ED ALLARME

15. deve chiarirsi se si prevede anche un impianto di controllo del monossido di carbonio;

impianti di rilevazione ed allarme d'incendio

16. la caratterizzazione di tali impianti deve ridefinirsi, in forma più organica, producendo la "specifica di impianto", come definita al punto 1.2 dell'allegato al DM Interno 20/12/2012, ai sensi del punto 3.1 del medesimo DM (vedasi in dettaglio quanto indicato al precedente punto 13);
17. deve essere puntualmente illustrata la conformità degli impianti in argomento al punto S.7.4.1 della RTO;

SICUREZZA IMPIANTI TECNOLOGICI

18. deve illustrarsi, con maggiore dettaglio, la conformità degli impianti elettrici alle prescrizioni aggiuntive di cui al punto S.10.6.1 della RTO;
19. non è stata svolta la valutazione sul rischio di fulminazione, secondo le norme CEI 81-10 (vedasi anche punto 12 della lettera di questo Ufficio – N.O.F. prot. n° 10532 del 3/08/2017);

BAIE DI CARICO (CORPI B-D)

COMPARTIMENTAZIONE

20. le minime distanze di separazione, seppure annunciate nella relazione tecnica (pag. 24), non sono state di fatto calcolate;

ESODO

21. per il compartimento C3, avente superficie pari a 4348 mq, non si prevedono uscite di sicurezza lungo il lato longitudinale dell'edificio;

GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

22. devono essere esplicitamente indicate le soluzioni conformi, di cui alle tabelle S.5-4 e S.5-5;
23. devono essere esplicitate, nella relazione tecnica, la "Progettazione della gestione della sicurezza" (punto S.5.5 della RTO) e la "Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio" (punto S.5.6 della RTO);

CONTROLLO DELL'INCENDIO

estintori

24. anche nella relazione tecnica deve essere illustrata la conformità degli estintori previsti, portatili e carrellati, in funzione di quanto prescritto al punto S.6 della RTO;

25. devono anche prevedersi estintori di classe B, qualora sia prevista la presenza di macchinari con funzionamento oliodinamico;

impianto con idranti UNI 45 - UNI 70 ed impianti Sprinkler

26. ai fini della caratterizzazione e del dimensionamento di tali impianti si tenga conto di quanto indicato successivamente, più in generale, alla sezione "Impianti idrici di estinzione e/o controllo dell'incendio";

RILEVAZIONE ED ALLARME

27. la caratterizzazione di tali impianti deve ridefinirsi, in forma più organica, producendo la "specifica di impianto", come definita al punto 1.2 dell'allegato al DM Interno 20/12/2012, ai sensi del punto 3.1 del medesimo DM (vedasi in dettaglio quanto indicato al precedente punto 13);
28. deve essere puntualmente illustrata la conformità degli impianti in argomento al punto S.7.4.1 della RTO;

CONTROLLO FUMI E CALORE

29. la caratterizzazione di tali impianti deve ridefinirsi, in forma più organica, producendo la "specifica di impianto", come definita al punto 1.2 dell'allegato al DM Interno 20/12/2012, ai sensi del punto 3.1 del medesimo DM (vedasi in dettaglio quanto indicato al precedente punto 13);
30. deve essere illustrata, seppure di massima, la compatibilità del sistema SENFC con gli impianti Sprinkler;
31. non è indicato in progetto come verranno mantenute aperte le aperture poste in basso, necessarie per il corretto funzionamento dei sistemi SENFC;

SICUREZZA IMPIANTI TECNOLOGICI

32. deve illustrarsi, con maggiore dettaglio, la conformità degli impianti elettrici alle prescrizioni aggiuntive di cui al punto S.10.6.1 della RTO;
33. si parla di rischio di esplosione, di norme CEI 64/2, di valutazione ATEX e di classificazione di aree con rischio di esplosione; siano forniti i necessari chiarimenti;
34. non è stata svolta la valutazione sul rischio di fulminazione, secondo le norme CEI 81-10 (vedasi anche punto 12 della lettera di questo Ufficio – N.O.F. prot. n° 10532 del 3/08/2017).

IMPIANTI IDRICI DI ESTINZIONE E/O CONTROLLO DELL'INCENDIO
(reti UNI 45/70/monitori e impianti Sprinkler - a protezione del deposito automatizzato e dell'adiacente corpo B-D – baie di carico)

35. per la caratterizzazione di ciascuno di tali impianti, deve prodursi la "specifica di impianto", come definita al punto 1.2 dell'allegato al DM Interno 20/12/2012, ai sensi del punto 3.1 del medesimo DM; più in dettaglio devono essere indicati, in funzione di quanto previsto dalla normativa tecnica applicata, i dati tecnici che descrivono le prestazioni dell'impianto, le sue caratteristiche dimensionali e quelle dei componenti da impiegare nella sua realizzazione (ad esempio tubazioni, erogatori, sensori, riserve idriche, etc.); la specifica di cui sopra deve contenere anche uno schema a blocchi dell'impianto nonché l'attestazione della sua idoneità in relazione al pericolo di incendio;
36. devono indicarsi, nella specifica tecnica di cui sopra, anche il numero di monitori in funzionamento contemporaneo, con le indicazioni delle portate, delle pressioni e delle gittate assicurate; tali caratteristiche prestazionali devono assicurare il raggiungimento, con il getto idrico, anche della parte centrale della copertura del deposito; a tal fine si valuti la necessità di prevedere monitori fissi su pali;
37. ai fini del corretto dimensionamento di tali impianti, deve essere verificato ed illustrato che i previsti impianti idrici di estinzione e/o controllo dell'incendio assicurino le seguenti prestazioni, per le diverse possibili condizioni di carico:

    deposito automatizzato

    a. Ipotesi di impiego UNI 45 (protezione interna) - autonomia: 120 minuti
       n° 4 bocche UNI 45 per complessivi 4*120 = 480 l/min
       (pressione residua per ciascun idrante: 2 bar),

    b. Ipotesi di impiego UNI 70 (protezione esterna) - autonomia: 120 minuti
        i. n° 6 bocche UNI 70 per complessivi 6*300 = 1800 l/min
           (pressione residua per ciascun idrante: 4 bar),

c. Ipotesi di impiego monitori (protezione esterna) - autonomia: 120 minuti
   i. n° 3 monitori per complessivi 3x2000 = 6000 l/min
   (pressione residua per ciascun idrante: vedasi precedente punto 36),

"Baie di carico"

d. Ipotesi di impiego UNI 45 (protezione interna) - autonomia: 90 minuti
   i. n° 4 bocche UNI 45 per complessivi 4*120 = 480 l/min
   (pressione residua per ciascun idrante: 2 bar),
   in contemporanea con
   ii. Sprinkler 12.5x260= 3250 l/min;

e. Ipotesi di impiego UNI 70 (protezione esterna) - autonomia: 90 minuti
   i. n° 6 bocche UNI 70 per complessivi 1800 l/min
   (pressione residua per ciascun idrante: 4 bar),
   in contemporanea con
   ii. Sprinkler 12.5x260= 3250 l/min;

38. per la protezione interna del deposito automatizzato, prevista con idranti UNI 45 ubicati solo in corrispondenza degli accessi alle corsie interne del deposito, ne siano almeno descritte le caratteristiche principali e le prestazioni assicurate;
39. per la protezione esterna con idranti UNI 70, devono illustrarsi i criteri adottati per la scelta delle posizioni degli attacchi; si fa rilevare che in qualche caso tali idranti sono previsti a distanza superiore a 10 m dall'edificio;
40. nella relazione tecnica (pag. 29) si parla di n° 3 monitori previsti, mentre sugli elaborati grafici ne sono rappresentati 4; siano forniti i dovuti chiarimenti;

alimentazione idrica

41. deve verificarsi ed illustrarsi l'idoneità della prevista alimentazione idrica, in funzione di ciascuna delle condizioni di carico di cui al precedente punto 37;
42. in relazione si parla di complessive 4 motopompe (n° 2 per la rete idranti e n° 2 per gli impianti Sprinkler), mentre sugli elaborati grafici sono indicate due pompe grandi e due piccole; siano forniti i necessari chiarimenti;
43. sia chiarito se il previsto gruppo elettrogeno sia impiegato anche per finalità antincendio, in considerazione della previsione di sole motopompe di aspirazione;
44. è previsto un unico attacco motopompa UNI 70, per mandare in pressione le reti idriche degli impianti ad idranti e degli Sprinkler, che appare insufficiente allo scopo; siano forniti i dovuti chiarimenti ed integrazioni.

I chiarimenti e le integrazioni sopra specificati dovranno essere acquisiti **entro giorni 30 (trenta)** dalla ricezione della presente. Trascorso inutilmente tale termine, si provvederà a comunicare la conclusione, senza esito, del procedimento di che trattasi.

Si chiede altresì che gli elaborati di progetto, debitamente riveduti in funzione di quanto sopra richiesto, siano integrati da una valutazione sul rischio aggiuntivo, conseguente alla mancata osservanza delle normative di prevenzione incendi cui si intende derogare, e dall'indicazione delle misure che si ritengono idonee a compensare il rischio aggiuntivo.

Pasqua/
Di Meo/

IL COMANDANTE PROVINCIALE
(Rosa D'ELISEO)

VV.F. SOCC. PUBBL. E DIF. CIVILE Comando Provinciale DIR. di AVELLINO

Ferretto Group®
Leader in logistic solutions

CARTIERA CONFALONE

Torchiati Chiusa
Avellino

NUOVO MAGAZZINO AUTOMATICO AUTOPORTANTE

CALCOLO DEL
MECCANISMO DI COLLASSO
IN CASO DI INCENDIO

30/10/2017
Redatta: SAO

Indice generale

1 Scopo del lavoro 3
2 Normativa di riferimento 3
3 Classificazione del magazzino automatico 4
4 Elaborati di riferimento 4
5 Calcolo strutturale 5
5.1 Modello matematico 6
5.2 Materiali 6
5.3 Proprietà fisico-meccaniche del materiale 6
5.4 Comportamento meccanico degli elementi strutturali 7
6 Analisi dei carichi elementari 8
6.1 Carichi permanenti strutturali 8
6.2 Carichi variabili verticali 8
6.3 Carichi variabili orizzontali (imperfezioni) 8
6.4 Carico da neve 8
6.5 Azione del vento 8
6.6 Azioni sismiche E 8
6.7 Azioni dovute all'incendio 8
7 Combinazione di verifica 9
8 Analisi condotte 10
9 Analisi dei risultati ottenuti 11
9.1 Riepilogo dello scenario A 12
9.2 Riepilogo dello scenario B 15
9.3 Riepilogo dello scenario C 18
10 Conclusioni 20

Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

1 Scopo del lavoro

Il presente documento ha l'obiettivo di illustrare il comportamento del magazzino automatico, prodotto dal Ferretto Group S.p.A. ed installato a Torchiati Chiusa (AV), per conto di Cartiera Confalone in caso di sviluppo di un incendio al suo interno. In particolare il calcolo strutturale ha lo scopo di dimostrare che il tipo di cinematismo di collasso che si innesca è quello che determina l'implosione della struttura su sé stessa, senza che vengano coinvolti dal collasso gli edifici e le aree limitrofe.

La struttura del magazzino è in acciaio ed è composta da profili piegati a freddo. I profili piegati a freddo hanno un rapporto tra superficie esposta al fuoco e volume molto elevato e tale da determinare che tali strutture hanno un tempo di resistenza al fuoco ridotto.

Basandosi su quanto indicato nel D.M. 3 agosto 2015, la struttura viene classificata pertanto con un livello di prestazione I, così come previsto dal capitolo S.2 Resistenza al fuoco e pertanto si rende necessaria l'analisi strutturale per determinare le modalità di collasso della struttura in modo da verificare che il cinematismo di collasso per implosione.

2 Normativa di riferimento

Le analisi strutturali sono state condotte in osservanza delle prescrizioni relative alle strutture in acciaio. In dettaglio si sono osservate le seguenti disposizioni legislative:

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086, Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- D.M. LL.PP. 14 gennaio 2008, Norme tecniche per le costruzioni;
- Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M.14.01.2008;
- UNI EN 1993-1-2 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio;
- D.M. 3 agosto 2015 - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139 - (GU n. 192 del 20/8/2015 - S.O. n. 51).

Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.
CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

3 Classificazione del magazzino automatico

La classificazione del magazzino automatico è stata basata, come già detto, su quanto previsto dal D.M. 3 agosto 2015 - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139 - (GU n. 192 del 20/8/2015 - S.O. n. 51) e comporta che la struttura sia classificata con **livello di prestazione I** della tabella S.2-1 del capitolo S.2.2.
Infatti la struttura rispetta quanto indicato nella S.2-2 del capitolo S.2., ovvero:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da Costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate *tutte* le seguenti condizioni: • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione; • adibite ad attività afferenti ad un solo *responsabile dell'attività* e con i seguenti profili di rischio: ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.

Per le strutture di questo tipo, nel capitolo S.2.4.6 viene richiesto:

3. Ai fini della verifica dell'assenza di danneggiamento ad altre costruzioni, devono essere adottate soluzioni atte a dimostrare che il meccanismo di collasso strutturale in condizioni di incendio non arrechi danni ad altre costruzioni. Dette verifiche devono essere condotte in base agli scenari di incendio di progetto ed ai relativi incendi convenzionali di progetto rappresentati da curve naturali di incendio secondo il paragrafo S.2.6.
4. Al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato *livello di prestazione* il progettista deve impiegare uno dei metodi di cui al paragrafo G.2.6.

Pertanto lo scopo di questo documento è di dimostrare che il meccanismo di collasso della struttura è di tipo implosivo, in modo che non arrechi danni alle strutture adiacenti.

4 Elaborati di riferimento

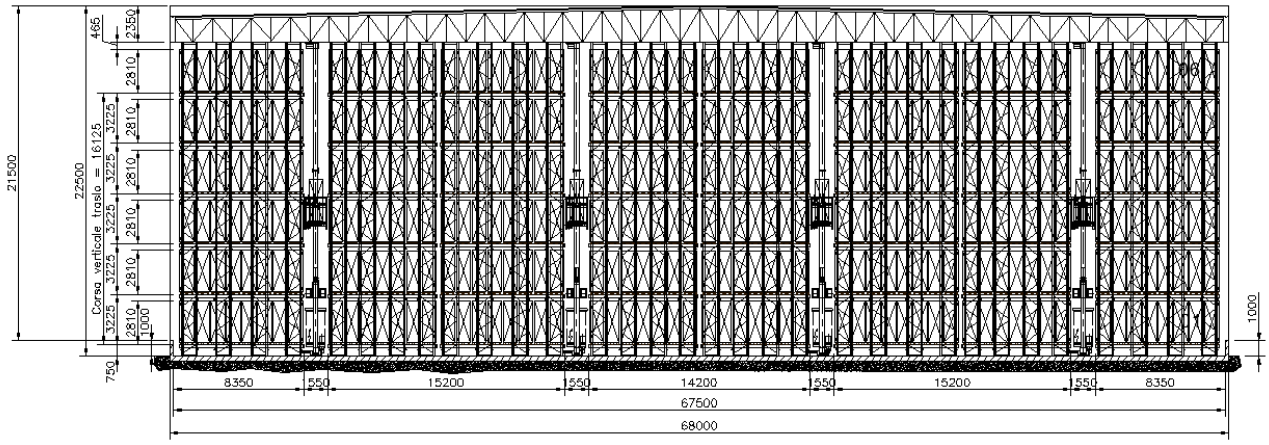
Per la descrizione dettagliata della geometria del magazzino si fa riferimento ai disegni costruttivi ed alla relazione di calcolo delle strutture, prodotti da Ferretto Group S.p.A.

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.
CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

5 Calcolo strutturale

Il magazzino è di tipo autoportante, cioè in grado di resistere sia alle azioni verticali sia a quelle orizzontali dovute a vento e sisma.

Di seguito viene riportata la sezione trasversale tipica della struttura.



Il calcolo strutturale riportato in questo documento ha lo scopo di descrivere il tipo di meccanismo di collasso che si genera nel momento in cui alcune porzioni della struttura, interessate da un incendio, raggiungono una temperatura tale da non avere più alcuna rigidezza strutturale e quindi tale da non poter più offrire resistenza ai carichi a cui sono sottoposti.

Le analisi condotte portano a stabilire che, grazie alla tipologia strutturale del magazzino e agli schemi statici scelti, il meccanismo di collasso genera un'implosione delle strutture ed esclude la possibilità che il magazzino possa collassare sulle strutture adiacenti.

La durata del collasso è calcolata in pochi secondi e la relazione dimostra che in ogni caso, grazie al tipo di schema statico, il magazzino collassa su sé stesso.

Per individuare il meccanismo di collasso è stato necessario costruire un modello matematico della struttura, in modo da simulare il comportamento degli elementi strutturali.

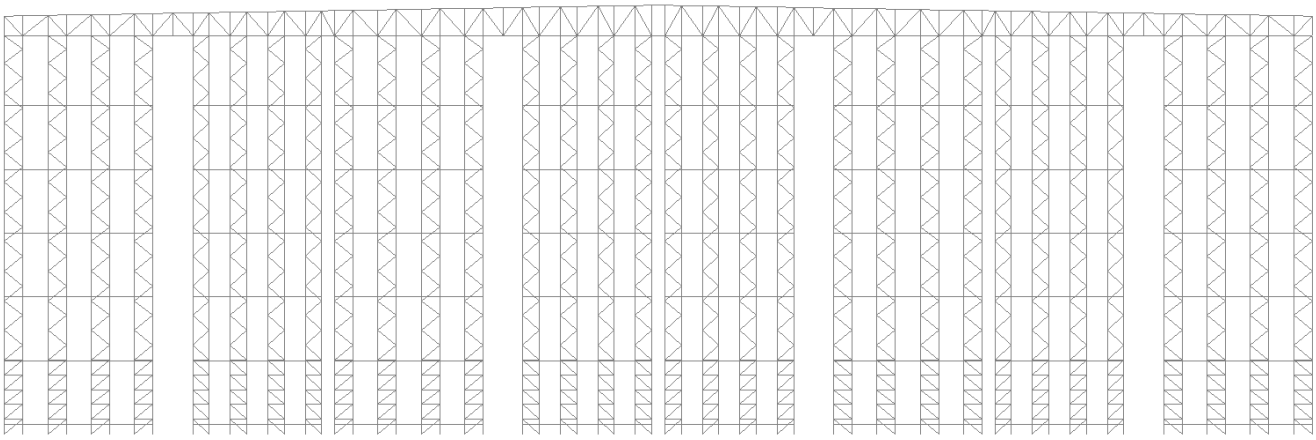
L'analisi strutturale è stata condotta mediante un'analisi non lineare passo-passo nel dominio del tempo in regime non lineare sia per quanto riguarda il comportamento meccanico del materiale, sia per quanto riguarda la geometria della struttura e dei carichi, considerando l'effetto P-Δ dovuto all'eccentricità dei carichi verticali, determinata dai grandi spostamenti orizzontali.

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.
CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

5.1 Modello matematico

Il modello matematico di calcolo ad elementi finiti impiega elementi tipo “trave” o “biella”.

Nella figura seguente si riporta il modello ad elementi finiti utilizzato per determinare il meccanismo di collasso.



I montanti delle spalle ed i correnti della capriata sono stati modellati come travi, gli altri elementi come bielle.
Il meccanismo di collasso è stato determinato con un’analisi di tipo passo-passo non lineare sia per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche del materiale, sia per quanto riguarda gli effetti geometrici.
L’incremento temporale, usato nell’analisi passo-passo, per garantire la convergenza è pari a 0,002 secondi.
L’analisi si è arrestata prima di arrivare al numero massimo dei passi a causa del raggiungimento del collasso della struttura.
Per la determinazione del meccanismo di collasso si sono considerati contemporaneamente presenti il massimo carico verticale e l’azione orizzontale dovuta alle imperfezioni.
L’innesco dell’incendio è stato posizionato nei punti più sfavorevoli: la vulnerabilità statica è molto alta quando l’incendio si sviluppa alla base, in corrispondenza dei primi livelli di carico, specialmente lungo i bordi della struttura.

5.2 Materiali

I componenti strutturali del magazzino sono realizzati con i materiali indicati nella relazione di calcolo delle strutture prodotta da Ferretto Group S.p.A..

5.3 Proprietà fisico-meccaniche del materiale

Per gli acciai considerati si sono utilizzate le seguenti proprietà fisico-meccaniche per temperature di esercizio considerate normali (temperatura ambiente):

Modulo di elasticità longitudinale:	E = 210000 MPa
Modulo di elasticità tangenziale:	G = 80750 MPa

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - www.ferrettogroup.com
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.
CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 = Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 = Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

Coefficiente di Poisson: $\nu = 0,3$
Coefficiente di dilatazione termica lineare: $\alpha = 12x10^{-6}\ °C^{-1}$
Densità: $\rho = 7850\ kg/m^3$

Qui sotto si riporta la curva normativa, estratta dall'Eurocodice 3, del decadimento delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio in funzione della temperatura.

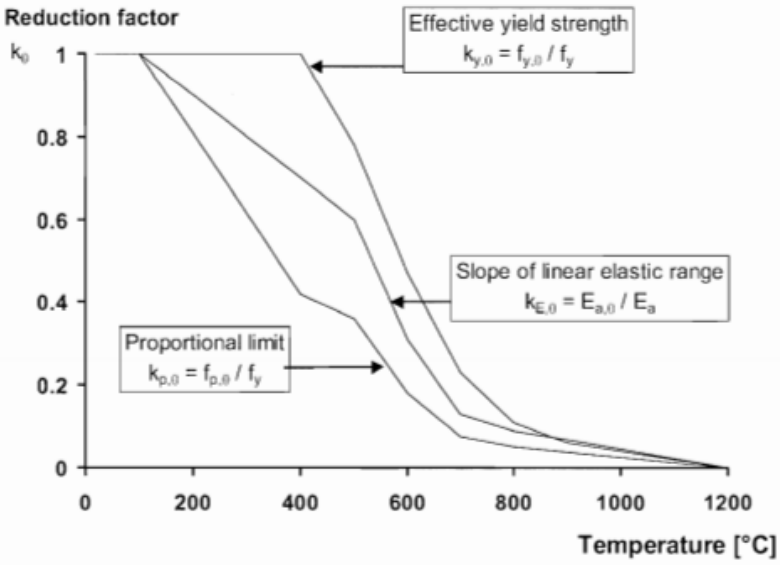


Figure 3.2: Reduction factors for the stress-strain relationship of carbon steel at elevated temperatures

5.4 Comportamento meccanico degli elementi strutturali

Nel modello di calcolo il comportamento delle diagonali delle spalle e della capriata è stato modellato come elasto-fragile con una massima azione trasmissibile a trazione o compressione determinata come la minima tra le azioni trasmettibili dai vari meccanismi resistenti.
Tale comportamento è stato modellato con l'utilizzo dei cut-off bar tension-compression previsti dalla libreria di elementi del programma Straus7, come di seguito spiegato.
The cutoff bar element is an element that has predefined tension and compression load limits. If the axial load in the beam exceeds the set limits, the bar fails. This type of element is mostly used as a gap element. The cutoff bar can be used as the following gap elements:

Tension Only:	A beam element that is automatically removed from the model if it ever goes into compression or if the tension reaches a predetermined cut-off value.
Compression Only:	A beam element that is automatically removed from the model if it ever goes into tension or if the compression reaches a predetermined cut-off value.
Tension-Compression:	A beam element that resists both tension and compression, but only to predetermined (compression and tension) cut-off values.

Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - www.ferrettogroup.com
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.
CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 = Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 = Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

6 Analisi dei carichi elementari

6.1 Carichi permanenti strutturali

Peso proprio degli elementi della struttura metallica valutato in funzione del peso specifico dell'acciaio, pari a: $\gamma_s = 78{,}50\ kN/m^3$

6.2 Carichi variabili verticali

Le unità di carico sono costituite da pallet, come indicati nella relazione di calcolo delle strutture prodotta da Ferretto Group S.p.A..

6.3 Carichi variabili orizzontali (imperfezioni)

Forze orizzontali, convenzionalmente pari a 1/200 degli accidentali verticali presenti, da applicare nei nodi della scaffalatura proporzionalmente al carico di ogni piano. Le forze orizzontali sono applicate in direzione trasversale.

6.4 Carico da neve

Il valore del coefficiente di combinazione del carico da neve per combinazioni eccezionali è pari a $\psi_{2,j}$ = 0,00. Tale condizione di carico non è dunque considerata nelle analisi in oggetto.

6.5 Azione del vento

Il valore del coefficiente di combinazione del carico da vento per combinazioni eccezionali è pari a $\psi_{2,j}$ = 0,00. Tale condizione di carico non è dunque considerata nelle analisi in oggetto.

6.6 Azioni sismiche E

Non presenti in caso di incendio.

6.7 Azioni dovute all'incendio

Ai fini della presente relazione si fa riferimento ad un incendio convenzionale di progetto definito attraverso una curva di incendio nominale che rappresenta l'andamento, in funzione del tempo, della temperatura dei gas di combustione nell'intorno della superficie degli elementi strutturali.
La curva di incendio di progetto adottata per il presente magazzino per le verifiche di resistenza al fuoco di tipo convenzionale è definita come segue:
Per materiali combustibili prevalentemente di natura cellulosica

$\theta_g = 20 + 345 \log_{10}(8t + 1)$ [°C]

dove θ_g è la temperatura dei gas caldi e t è il tempo espresso in minuti primi.

Tempo	(min)	1	2	3	4	5	6
Temperatura	C	349	445	502	544	576	603

Come si può evincere dalla curva, le temperature raggiunte anche solo dopo pochi minuti dall'inizio dell'incendio sono tali da rendere inefficaci sia sotto il profilo della rigidezza, sia sotto quello della

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - www.ferrettogroup.com
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.
CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 = Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 = Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

resistenza strutturale gli elementi che compongono il magazzino.
La velocità di degradazione delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio è particolarmente rilevante per i profili piegati a freddo a sezione aperta qui utilizzati e ricadenti in classe 4, data l'elevato valore del rapporto tra superficie esposta e volume del profilo.

La normativa europea vigente definisce la riduzione delle caratteristiche meccaniche in funzione della temperatura raggiunta durante l'incendio e viene riportata nell'Allegato Annex E Class 4 cross-sections dell'Eurocodice EN 1993-1-2 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.

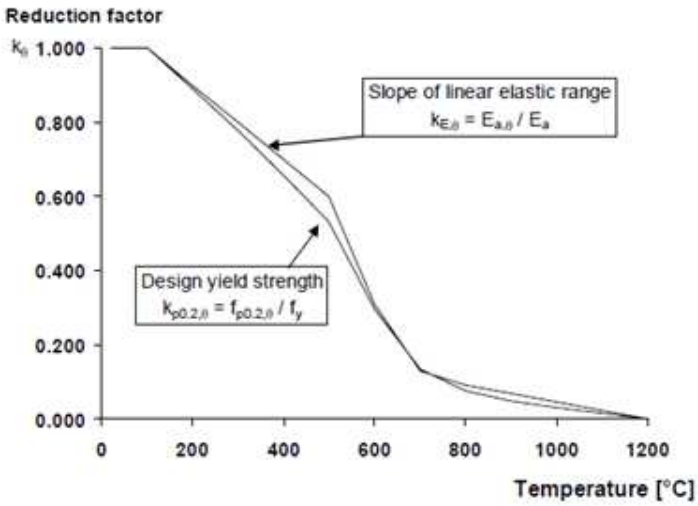


Figure E.2: Reduction factors for the stress-strain relationship of cold formed and hot rolled class 4 steel sections at elevated temperatures

Quando avviene il degrado meccanico di uno o più elementi, la struttura nella sua globalità, a causa del modificarsi di rigidezze ed azioni resistenti interne, è obbligata a ricercare una nuova configurazione di equilibrio
Il punto in cui scoppia l'incendio e la sua estensione vengono scelti di volta in volta come quelli che maggiormente sfavorirebbero la voluta implosione del magazzino in caso di collasso.

7 Combinazione di verifica

Le valutazioni di verifica sono state condotte considerando la combinazione eccezionale prevista da D.M. LL.PP. 14 gennaio 2008, Norme tecniche per le costruzioni al paragrafo 2.5.3, in particolare:
Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto

$A_d : G_1 + G_2 + A_d + \psi_{21} \times Q_{k1} + \psi_{22} \times Q_{k2} + ...$

Non si prende in considerazione la possibilità di concomitanza dell'incendio con altre azioni eccezionali e con le azioni sismiche.

Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.
CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 = Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 = Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

8 Analisi condotte

Il magazzino è una struttura tridimensionale ed è stata progettata attraverso modelli a elementi finiti piani nelle due direzioni principali, quella trasversale e quella longitudinale.
In direzione trasversale la resistenza rispetto ai carichi verticali e la stabilità rispetto alle azioni orizzontali è affidata al comportamento a telaio dell'insieme costituito dalle spalle connesse in sommità.
I montanti delle spalle tipiche sono vincolati a terra tramite delle cerniere.
In direzione longitudinale la struttura è a nodi fissi in quanto la presenza dei controventi in testata garantisce la stabilità alle azioni orizzontali.
Al fine di valutare il meccanismo di collasso è stato preso in considerazione l'allineamento tipico, data la tipologia strutturale che prevede la ripetizione della stessa configurazione tipica a passo costante per un numero definito di volte.
In una tale situazione il comportamento della struttura può essere valutato come indipendente tra un allineamento ed il successivo.
Come già anticipato, il calcolo del cinematismo di collasso del magazzino è stato condotto mediante modelli di calcolo ad elementi finiti, utilizzando il codice di calcolo automatico STRAUS 7 Release 2.3.7, prodotto da G+Dcomputing.
Il tipo di analisi scelto è di tipo non lineare sia per quanto riguarda il materiale e di conseguenza il comportamento globale dell'elemento strutturale, sia geometrico.
Il comportamento della struttura è determinato nel dominio del tempo con un'analisi passo-passo con incrementi di tempo tali da garantire la convergenza dell'analisi non lineare.
Numero di passi: variabile tra 1500 e 5000 corrispondenti ad un tempo massimo totale tra 3,00 e 6,00 secondi
Incremento temporale per l'analisi passo-passo: 0,002 sec.

In questa relazione vengono analizzati 2 scenari:

Scenario A: Incendio che si origina inizialmente interessando la base di una spalla interna. La struttura collassa su se stessa senza interessare gli spazi limitrofi.

Scenario B: Incendio che si origina inizialmente alla base di una spalla laterale del magazzino. La struttura collassa su se stessa senza interessare gli spazi limitrofi.

Scenario C: Incendio che si origina inizialmente a metà di una spalla laterale del magazzino. La struttura collassa su se stessa senza interessare gli spazi limitrofi.

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.
CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

9 Analisi dei risultati ottenuti

Le analisi condotte hanno evidenziato che **il magazzino tende ad implodere**, grazie al particolare schema statico delle strutture in acciaio utilizzate per i magazzini automatici.

Nelle analisi si evidenzia chiaramente che la perdita immediata di resistenza e rigidezza degli elementi nella zona di innesco determina:

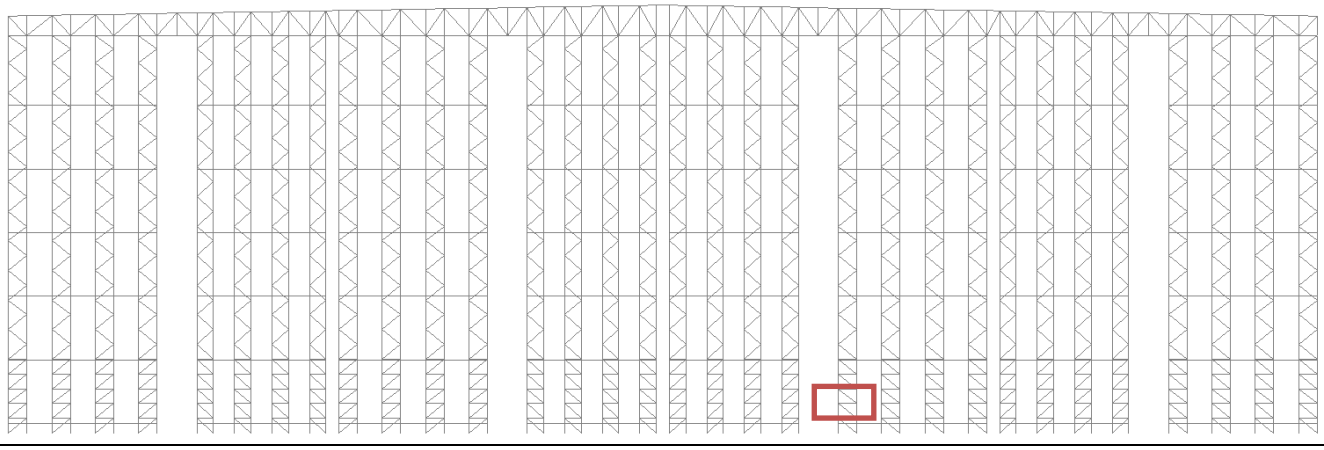
- in una prima fase, l'appensione delle spalle coinvolte nell'incendio alla capriata.
- successivamente la capriata trasferisce il carico alle spalle adiacenti
- non riuscendo a reggere il carico aggiuntivo, queste spalle e gli elementi di capriata collassano su se stessi, trasferendo il carico alle spalle più prossime ancora integre, sovraccaricandole e inducendone il collasso
- in sequenza progressiva anche le spalle più lontane dalla zona di innesco vengono sovraccaricate e trascinate verso il basso dalle strutture già collassate

Tutto ciò avviene senza che alcuna struttura cada fuori dal perimetro del magazzino.

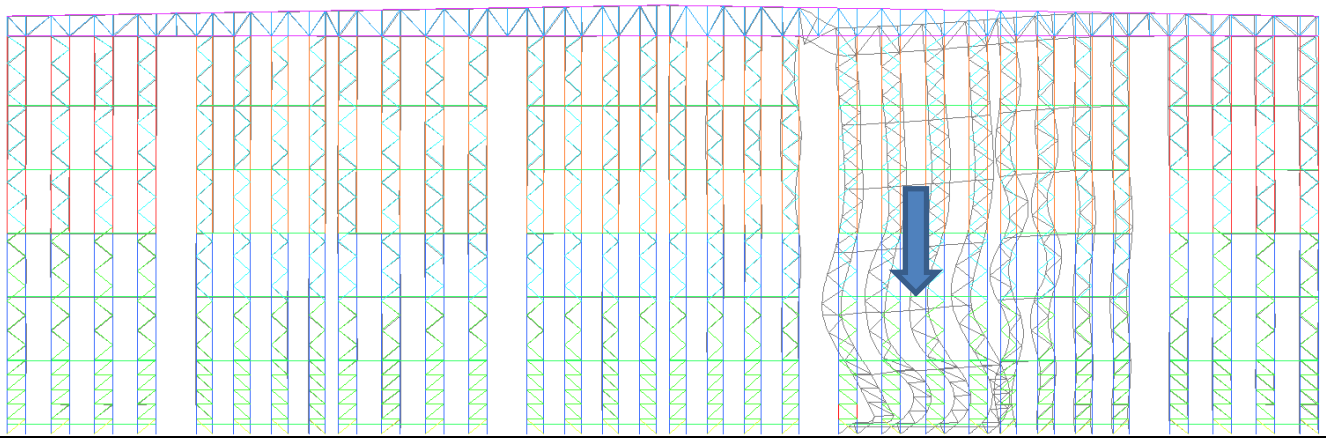
Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 = Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 = Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

9.1 Riepilogo dello scenario A



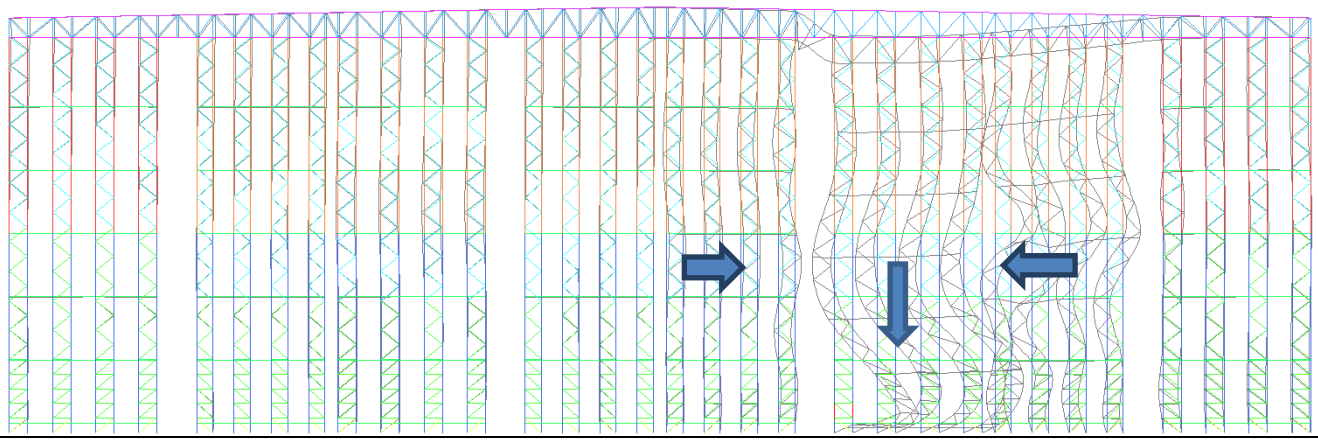
1 - innesco dell'incendio dove indicato dal quadrato



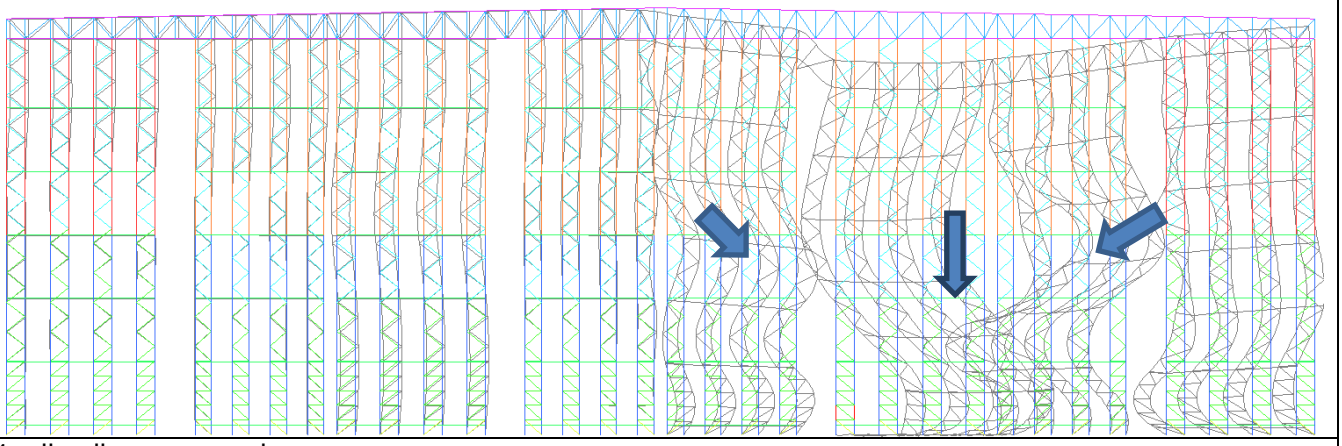
2 - perdita di resistenza della spalla adiacente per appensione della spalla danneggiata dal fuoco

Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA



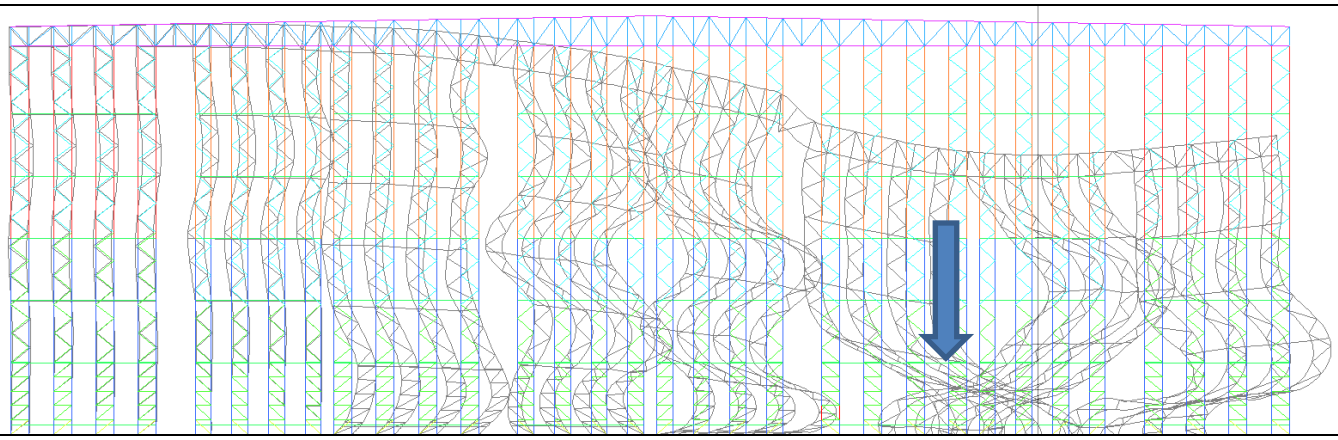
3 – l'altra spalla adiacente perde resistenza ed il meccanismo di collasso si propaga



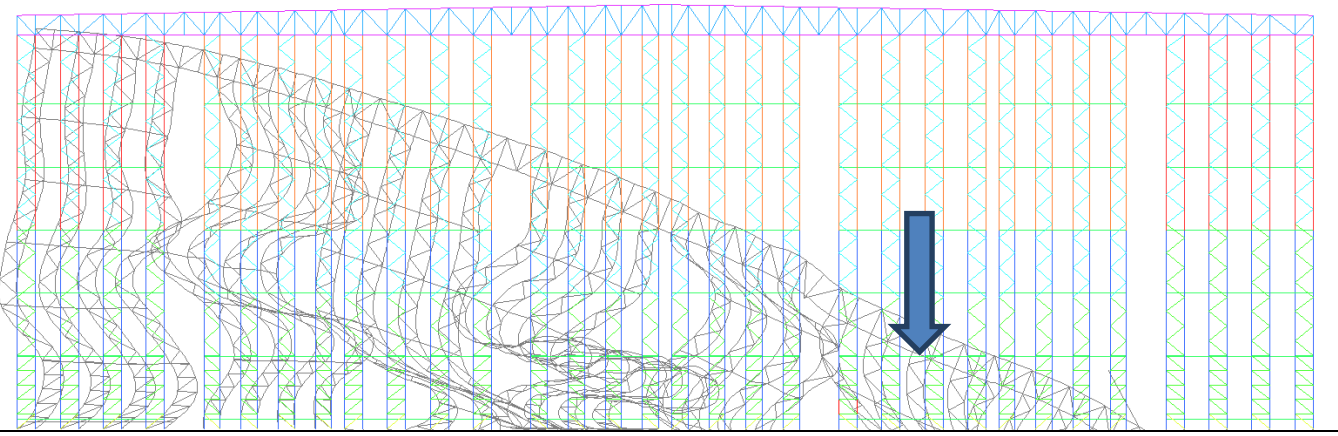
4 – il collasso procede

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA



5 - Avanzamento del collasso - Trascinate, le spalle adiacenti cadono verso il basso in verticale: Collasso per implosione

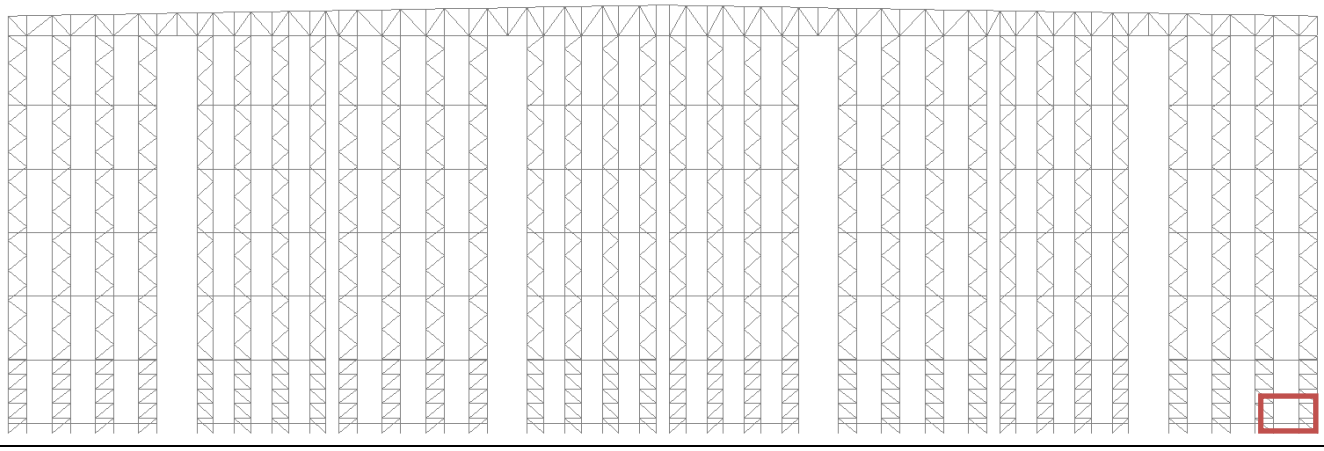


6 - Avanzamento del collasso - Trascinate, le spalle adiacenti cadono verso il basso in verticale: Collasso per implosione

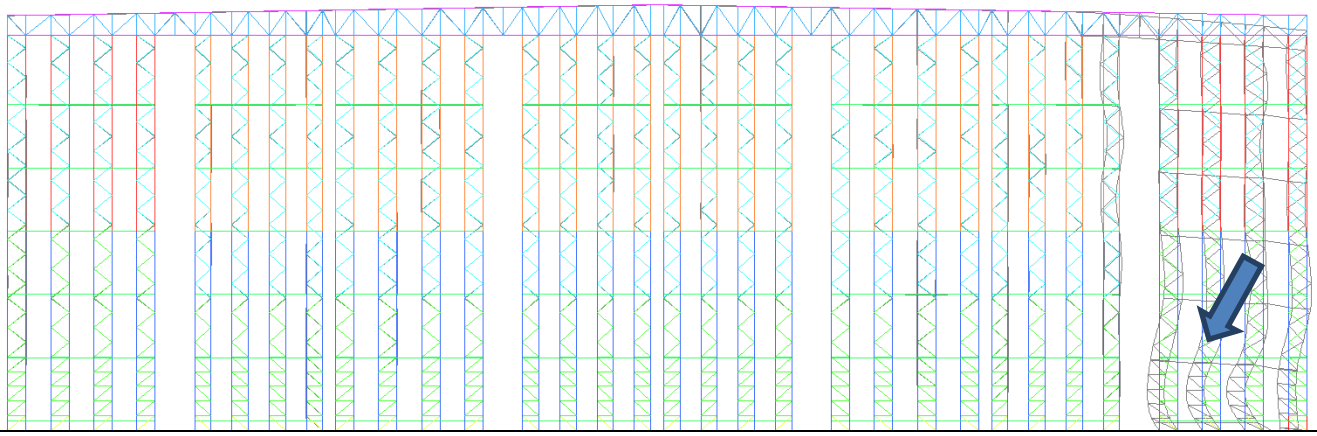
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

9.2 Riepilogo dello scenario B



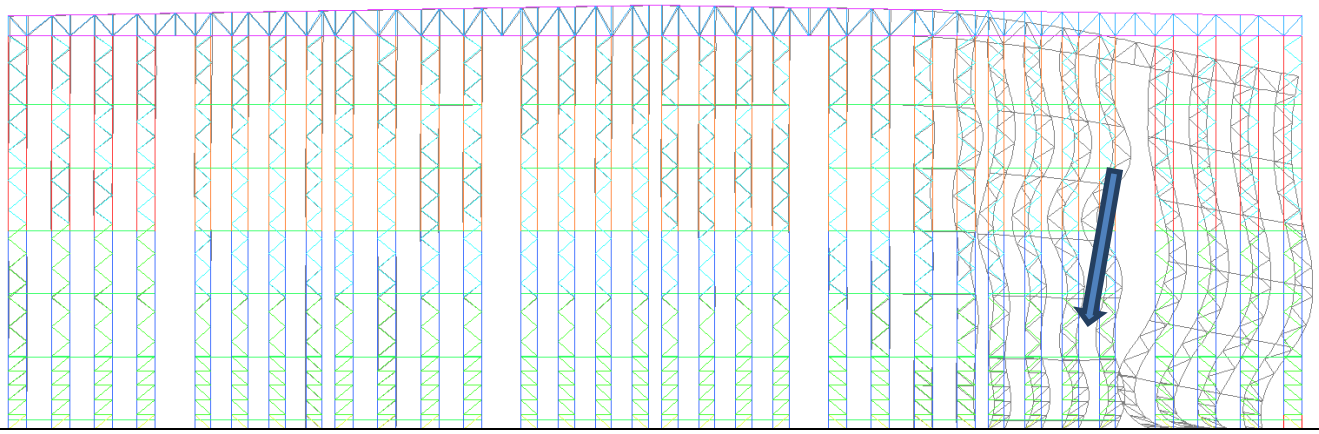
1 - innesco dell'incendio dove indicato dal quadrato



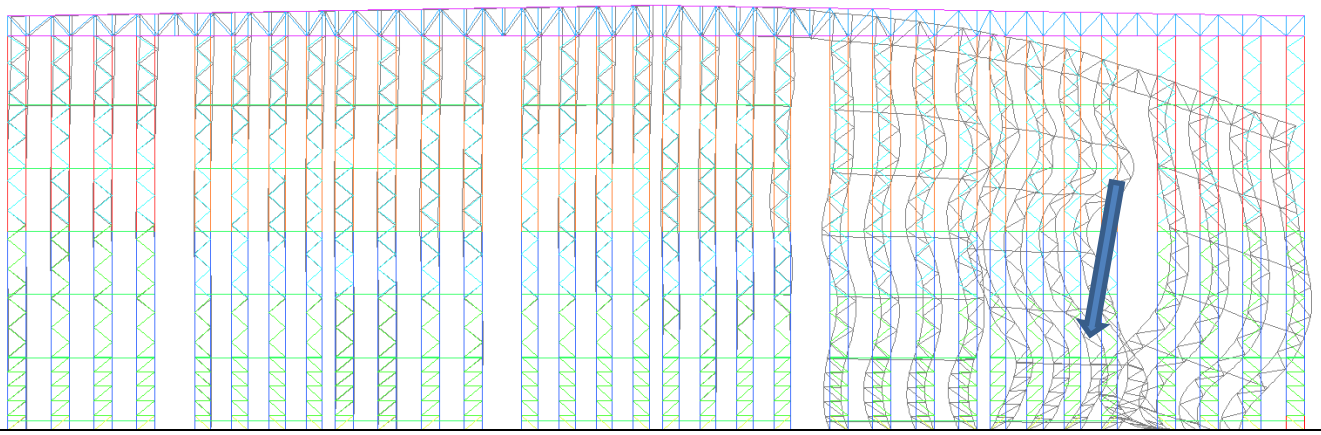
2 - perdita di resistenza della spalla adiacente per appensione della spalla danneggiata dal fuoco

Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA



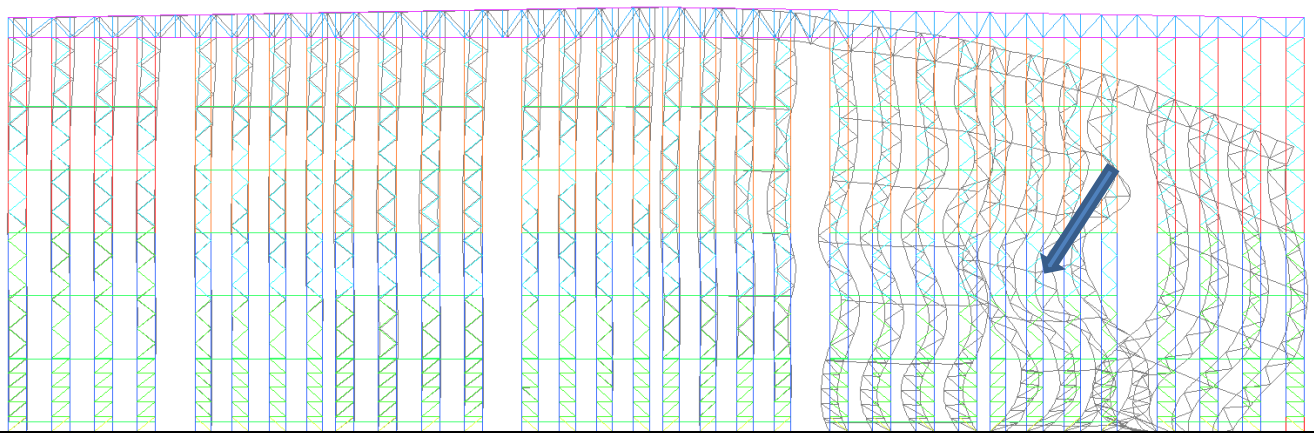
3 – l'altra spalla adiacente perde resistenza ed il meccanismo di collasso si propaga



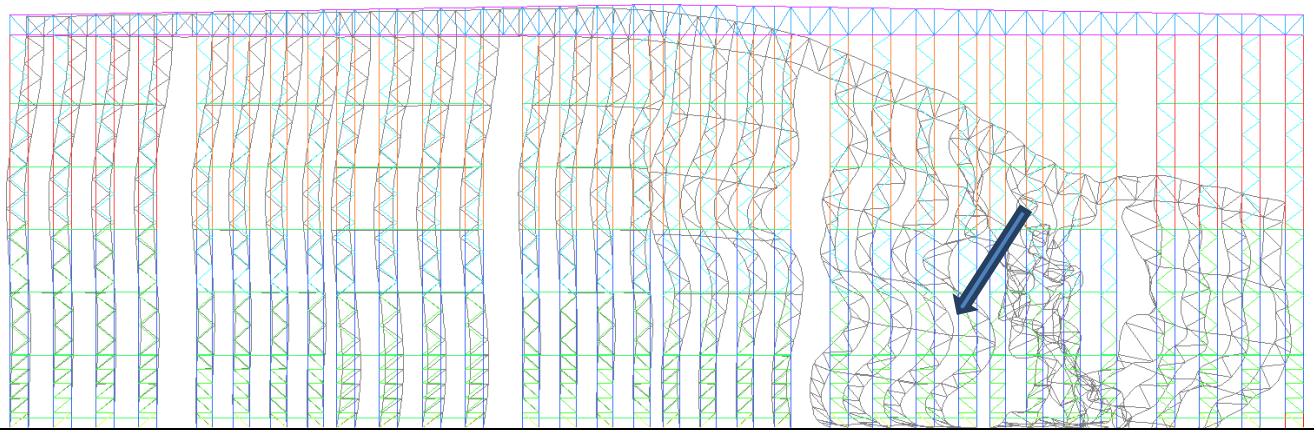
4 – il collasso procede

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA



5 - Avanzamento del collasso - Trascinate, le spalle adiacenti cadono verso il basso in verticale: Collasso per implosione

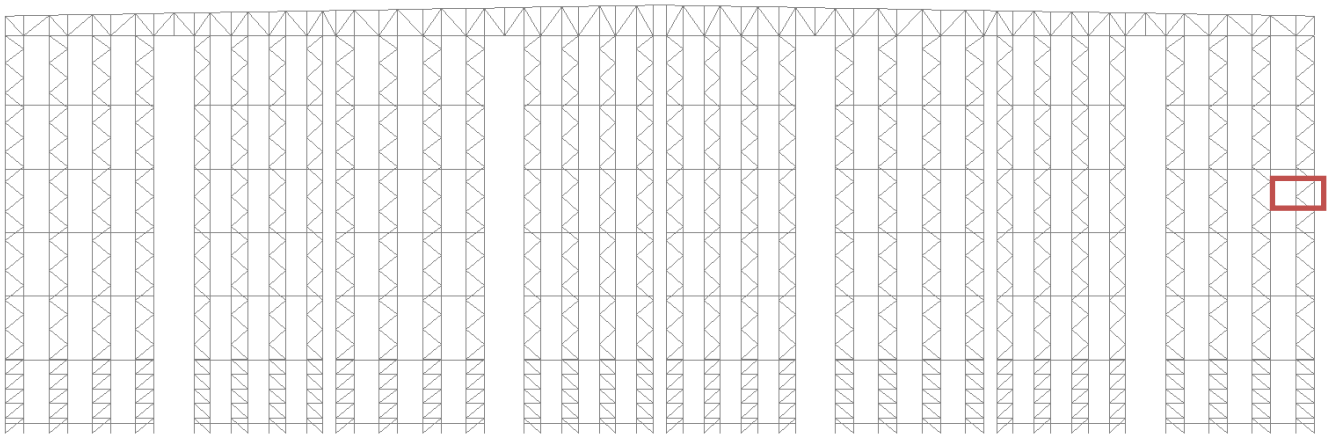


6 - Avanzamento del collasso - Trascinate, le spalle adiacenti cadono verso il basso in verticale: Collasso per implosione

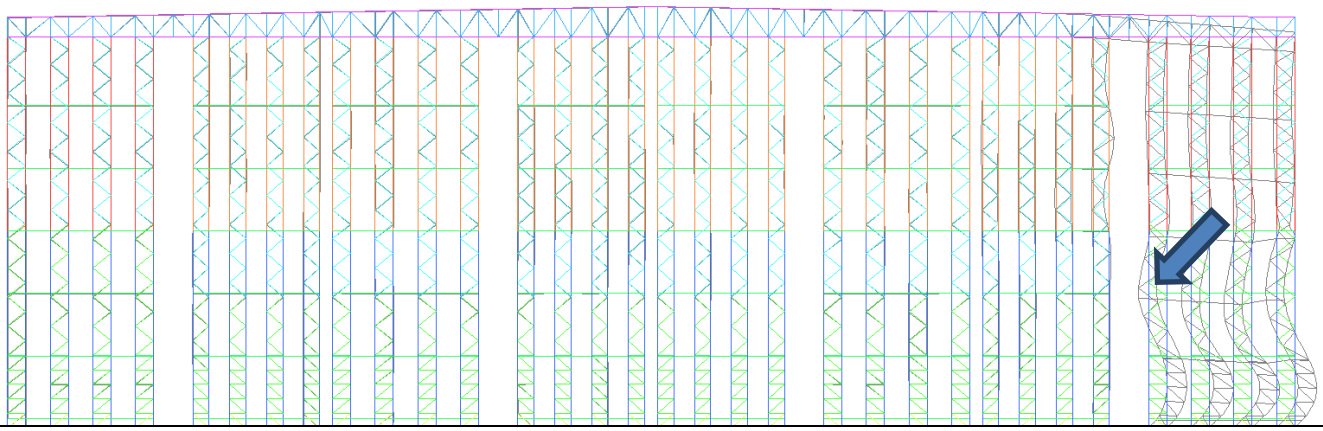
Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

9.3 Riepilogo dello scenario C



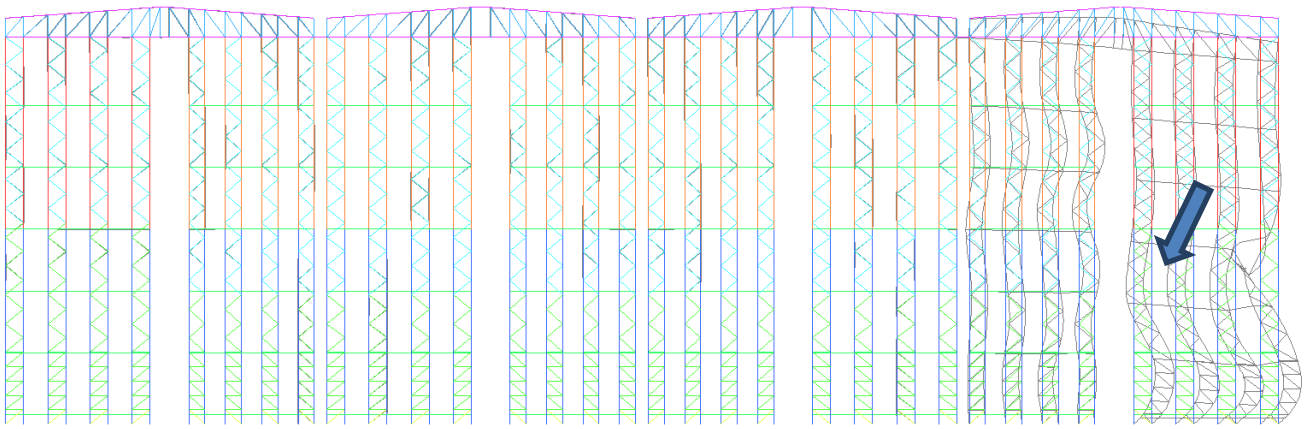
1 - innesco dell'incendio dove indicato dal quadrato



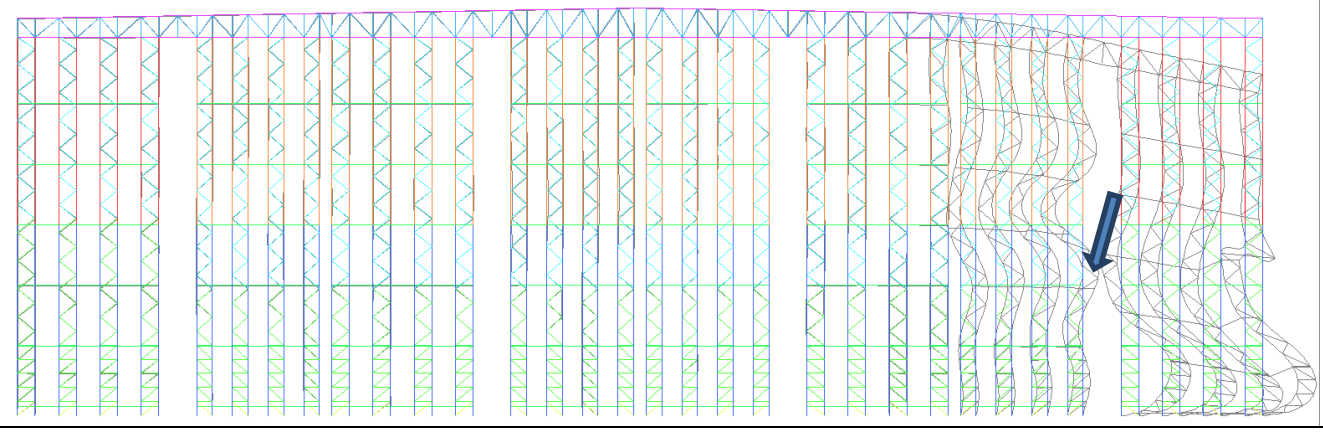
2 - perdita di resistenza della spalla adiacente per appensione della spalla danneggiata dal fuoco

Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA



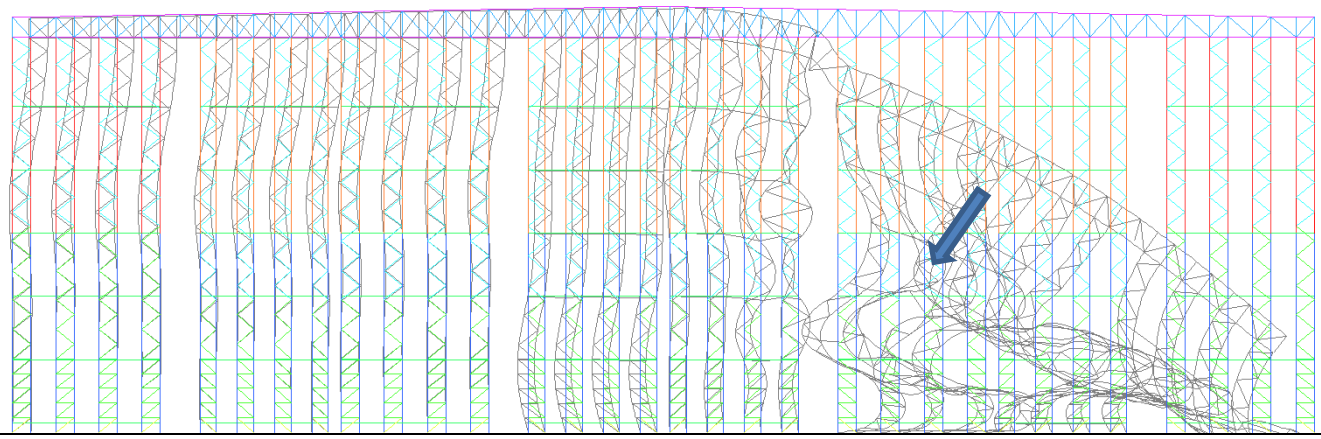
3 – l'altra spalla adiacente perde resistenza ed il meccanismo di collasso si propaga



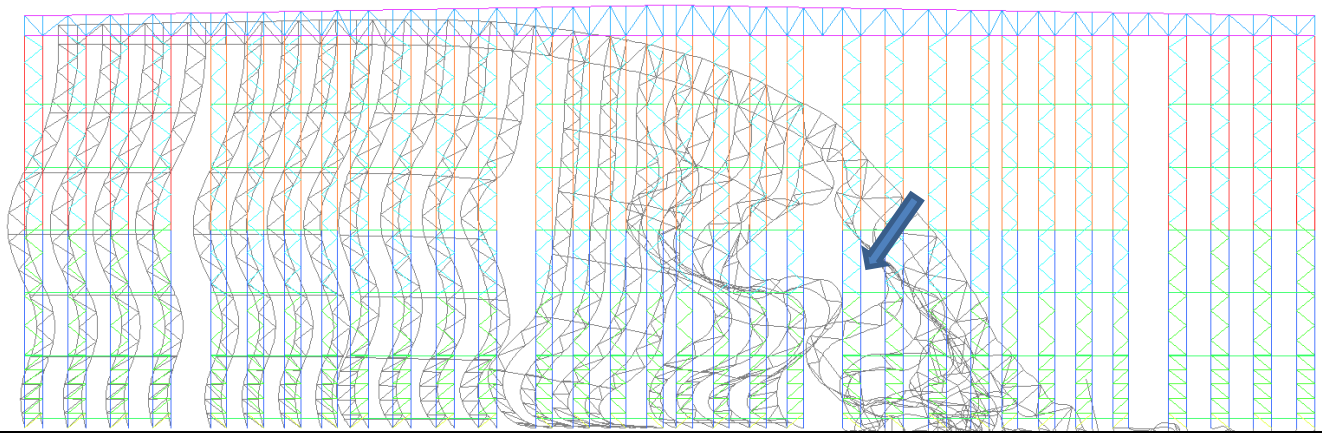
4 – il collasso procede

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA



5 - Avanzamento del collasso - Trascinate, le spalle adiacenti cadono verso il basso in verticale: Collasso per implosione



6 - Avanzamento del collasso - Trascinate, le spalle adiacenti cadono verso il basso in verticale: Collasso per implosione

10 Conclusioni

Le analisi effettuate hanno condotto alle seguenti conclusioni:

1. il calcolo strutturale dimostra che la struttura, nel caso in cui perda la sua stabilità strutturale, collassa su stessa evitando di danneggiare od occupare gli edifici adiacenti.

Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

Ferretto Group®
Leader in logistic solutions

CARTIERA CONFALONE

Torchiati Chiusa
Avellino

NUOVO MAGAZZINO AUTOMATICO AUTOPORTANTE

CALCOLO DEL
MECCANISMO DI COLLASSO
IN CASO DI INCENDIO

NOTA DI INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DEL 30/10/2017

24/11/2017
Redatta: SAO

1 Premessa

Questa nota integrativa è stata preparata per meglio chiarire il comportamento della struttura in generale ed in particolare in corrispondenza delle testate del magazzino, a seguito di una specifica richiesta ricevuta dal Comando dei Vigili del Fuoco competente e di seguito riportata:

> "*Con riferimento al calcolo del meccanismo di collasso in caso d'incendio, redatto dall'ing. Salvatore Ottanà, si chiede di conoscere se nella modellazione eseguita sia stata considerata la presenza della struttura adiacente (corpo baia di carico) che, seppur indipendente strutturalmente, può interferire e quindi danneggiarsi in funzione delle possibili "deformate" del deposito, nei diversi scenari d'incendio considerati"*

2 Analisi

2.1 Nota relativa al meccanismo di collasso di un magazzino automatico

Il collasso per implosione è supportato dalle seguenti considerazioni ingegneristiche:

1) la struttura del magazzino è in acciaio ed è composta da profili piegati a freddo;
2) la struttura per la sua tipologia ha un comportamento elasto-fragile;
3) le strutture dei magazzini in questione non possiedono risorse iperstatiche significative, che permettono di ridistribuire il carico ad altri elementi in caso un elemento strutturale non sia più in grado di stabilizzare il carico applicato.

Le considerazioni sopra riportate fanno comprendere come il meccanismo di collasso, che si genera, sia l'implosione in quanto l'elemento collassato tende ad "appendersi" a quelli limitrofi trascinandoli con sé e si genera un effetto domino, alimentato dal comportamento fragile dei profili piegati a freddo.

2.2 Nota relativa alle immagini riportate nella relazione del 30/10/2017

Con specifico riferimento alla relazione del 30/10/2017 si chiarisce che le deformate riportate nel documento si riferiscono alla sezione trasversale (lato corto del magazzino) ed infatti non è rappresentato lo spazio dei controventi antisismici longitudinali.
Gli spostamenti laterali riportati nelle immagini, relative ai risultati dell'analisi numerica ad elementi finiti, sono amplificati per consentire visualizzare meglio il comportamento della struttura durante il collasso.
In ogni caso in direzione trasversale gli spostamenti laterali sono di entità tale da non collidere con le strutture adiacenti.

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

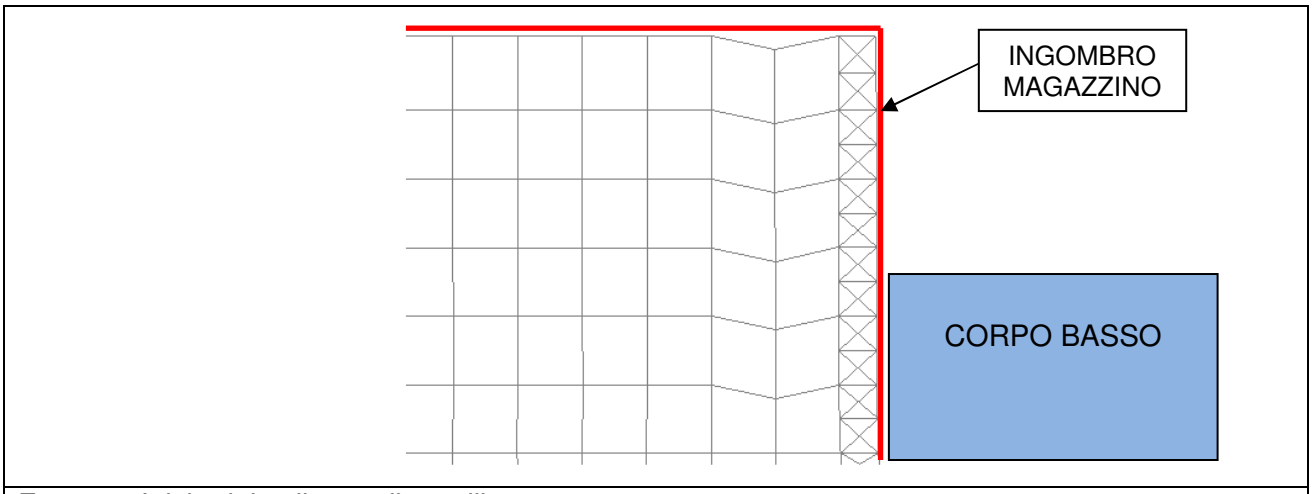
CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

2.3 Comportamento nella zona del corpo basso

Nell'analisi strutturale è stato considerato il fatto che il magazzino si trovi in adiacenza ad un corpo più basso (corpo baie di carico), che però non risulta strutturalmente collegato al magazzino in oggetto di analisi e peraltro distanziato da esso per la presenza del giunto sismico, obbligatorio per disposizione normativa.

Il rischio che in caso di incendio, il magazzino non imploda su se stesso nella zona di testata è escluso per le seguenti motivazioni tecniche:

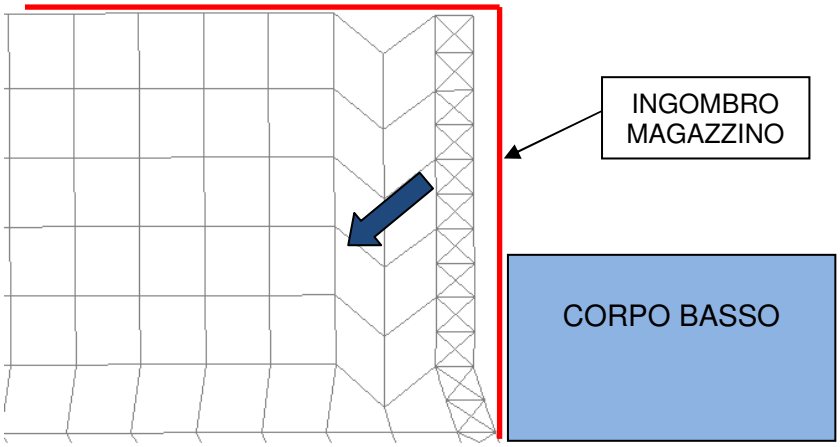
1) Nelle zone di testata, utilizzate per lo stazionamento e la manutenzione del traslo elevatore, non vi sono pallets stoccati per cui il relativo carico di incendio è pressoché nullo;
2) Nel caso in cui l'incendio si sviluppi nel primo allineamento utile per lo stoccaggio dei pallets, il collasso dell'allineamento implica che la zona più esterna venga trascinata dal collasso verso l'interno, in quanto indirizzata in quella direzione dal cinematismo che si sviluppa, come illustrato nella seguente di figure riportata di seguito;
3) Infine la presenza di un giunto sismico, che distanzia i due corpi di fabbrica, esclude la collisione accidentale tra elementi strutturali del magazzino ed il corpo adiacente durante il collasso.



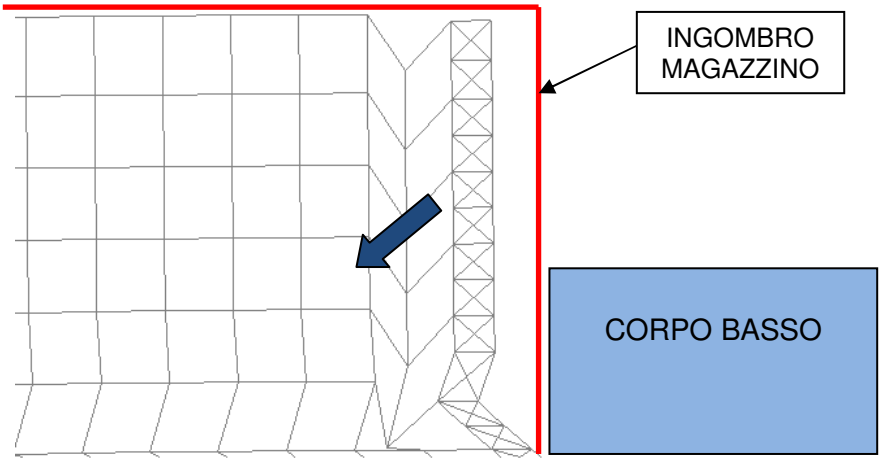
Fase 1 – Inizio del collasso di un allineamento

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 = Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 = Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA



Fase 2 – Prosecuzione del collasso di un allineamento



Fase 3 - Implosione

Ferretto Group Spa
Strada Padana Verso Verona, 101 - 36100 Vicenza, Italia - Tel. +39 0444 349688 - Fax +39 0444 349498
info@ferrettogroup.com - **www.ferrettogroup.com**
Reg. Imp. VI/C.F./P.IVA IT00149440240 - Cap.Soc. € 5.000.000 i.v.

CERTIFICAZIONE DI SISTEMA QUALITÀ DNV·GL ISO 9001
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 14001 =
Sedi certificate: Vicenza e San Polo d'Enza
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 3834 =
Sede certificata: Vicenza
ASSOCIATA AISEM ASSOCIAZIONE ITALIANA SISTEMI DI SOLLEVAMENTO, ELEVAZIONE E MOVIMENTAZIONE
FEDERATA ANIMA FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE
CONFINDUSTRIA

dipvvf.COM-AV.REGISTRO
UFFICIALE.U.0001346.26-01-2018

Ministero dell' Interno
Dipartimento dei Vigili del Fuoco
Del Soccorso Pubblico e della difesa Civile
COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
AVELLINO
UFFICIO PREVENZIONE INCENDI
www.vigilfuoco.it/

Cartiera CONFALONE s.p.a.
Via S. Pietro 147
84010 – MAIORI (Sa)
cartieraconfalone@pec.it

p.c. Sig. Sindaco del
Comune di MONTORO

Allegati:

OGGETTO : Richiesta valutazione progetto in deroga ex art. 6 D.P.R. 151/2011
Data richiesta: **20/10/2017 integrata in data 01/12/2017 e 12/12/2017**
Attività: **deposito automatico di prodotti cartotecnici**
Ubicazione attività: **area P.I.P. – località Torchiati Chiusa - Montoro**
Nr./Cat. Allegato I D.P.R. 151/2011:
34.2.C Depositi di carta e cartone superiore a 50 ton
Funzionari istruttori: **ing. Domenico Pasqua e ing. Renato Di Meo**
Pratica VV.F.: **61/274**
Parere definitivo

Con riferimento alla richiesta di deroga di cui all'oggetto, si comunica che questo Comando ha trasmesso alla competente Direzione Regionale VV.F. per la Campania, per il definitivo parere relativo al suo accoglimento, l'istanza ed il relativo progetto, come integrato in data 1/12/2017 e 12/12/2017, accompagnati dal parere di merito di questo ufficio.

La suddetta Direzione Regionale, con nota prot. n° DIR-CAM 1305 del 15/01/2018, già indirizzata anche a codesta società, si è espressa favorevolmente alla concessione della deroga alle seguenti condizioni:

1. vengano attuate le proposte integrative previste dal titolare dell'attività al fine di conferire all'attività un equivalente grado di sicurezza;
2. vengano attuate le seguenti misure di sicurezza aggiuntive previste da questo Comando:

DEPOSITO AUTOMATIZZATO

a. la progettazione e la realizzazione dell'impianto a deplezione di ossigeno devono avvenire applicando *in toto* le nuove norme tecniche UNI EN 16750-2017;
b. le verifiche periodiche per l'impianto a deplezione di ossigeno devono effettuarsi secondo le predette norme UNI EN 16750-2017; in ogni caso devono anche prevedersi controlli con frequenza mensile, riportandone gli esiti su apposito registro o su apposita sezione del registro dei controlli di prevenzione incendi;
c. i rilevatori ad aspirazione devono risultare di classe A, secondo le norme tecniche UNI 9795-2013;
d. l'impianto di illuminazione di sicurezza deve essere previsto conforme alle norme tecniche UNI EN 1838;
e. il sistema di controllo della percentuale di ossigeno deve controllare anche la percentuale di monossido di carbonio, che costituisce uno dei prodotti della combustione della carta;
f. per le unità UPS che alimentano in emergenza gli impianti o servizi di protezione attiva antincendio deve essere previsto apposito idoneo locale;

BAIE di CARICO

g. nel compartimento di superficie 2448 mq del corpo B-D (baie di carico), le cortine a soffitto devono essere conformi alle norme tecniche UNI 9494-1; in alternativa deve applicarsi quanto previsto dal punto 6.6.4.3 della RTO;
h. le procedure operative che assicurano l'immissione di area fresca, per i compartimenti protetti da sistema SENFC, devono essere previste anche per le ore notturne;
i. per le unità UPS che alimentano in emergenza gli impianti o servizi di protezione attiva antincendio deve essere previsto apposito idoneo locale.

3. vengano attuate le seguenti misure di sicurezza aggiuntive previste dalla Direzione Regionale:

a. venga predisposta, nell'ambito del Sistema di Gestione della Sicurezza Antincendio, una specifica procedura di accesso al magazzino in condizioni di esercizio ordinario e in emergenza, nonché l'informazione e la segnalazione relativa all'implosione della struttura in caso d'incendio.

Per quanto sopra, in esito all'esame anche della documentazione tecnica riferita più in generale alla conformità dell'attività alle prescrizioni, non oggetto di deroga, contenute nelle vigenti norme ed ai criteri tecnici generali di prevenzione incendi, questo Comando esprime, per quanto di propria competenza, PARERE FAVOREVOLE alla realizzazione del progetto, a condizione che vengano rispettati gli impegni assunti in fase progettuale, vengano attuate le misure di sicurezza di cui al precedente elenco ed osservate, comunque, le norme tecniche di cui al DM Interno 3/08/2015, ad eccezione delle specifiche prescrizioni oggetto della deroga.

La concessione della deroga in argomento comporta in ogni caso il rispetto di tutte le altre vigenti normative in materia di sicurezza antincendio e non solleva il titolare dell'attività dalla responsabilità per qualsiasi danno a persone, cose o terzi in genere che dovesse verificarsi durante l'esercizio della stessa.

Ultimati i lavori di realizzazione del progetto il titolare, prima dell'esercizio dell'attività, è tenuto a far pervenire a questo Comando la "*Segnalazione Certificata di Inizio Attività (S.C.I.A.) ai fini della sicurezza antincendio*", di cui all'art. 4 del richiamato D.P.R. 151/2011, corredata dell'"*Asseverazione ai fini della sicurezza antincendio*", a firma di professionista abilitato, e della documentazione di cui all'allegato II del D.M. Interno 7/08/12.

Questo Comando, entro sessanta giorni dal ricevimento della *S.C.I.A.*, effettuerà, ai sensi del comma 3 del richiamato art. 4 del D.P.R. 151/2011, visita tecnica di controllo, volta ad accertare il rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione incendi nonché la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio. Il titolare potrà richiedere copia del corrispondente verbale di visita tecnica. In caso di esito favorevole della visita tecnica e verificata l'idoneità della documentazione prodotta, questo ufficio provvederà a rilasciare il *certificato di prevenzione incendi*.

Per la presentazione della "*Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) ai fini della sicurezza antincendio*" e dell' "*Asseverazione ai fini della sicurezza antincendio*" dovranno utilizzarsi i modelli ministeriali, rispettivamente, PIN 2 e PIN 2.1, disponibili presso gli sportelli dell'Ufficio Prevenzione Incendi di questo Comando e scaricabili anche dal sito web www.vigilfuoco.it, sezione "Modulistica Prevenzione Incendi".

Per la documentazione di cui all'allegato II del D.M. Interno 7/08/2012 dovrà utilizzarsi la modulistica indicata nell'allegato tecnico alla nota del Ministero Interno – DCPREV n° 14720 del 26/11/2012.

P/
Di_M/

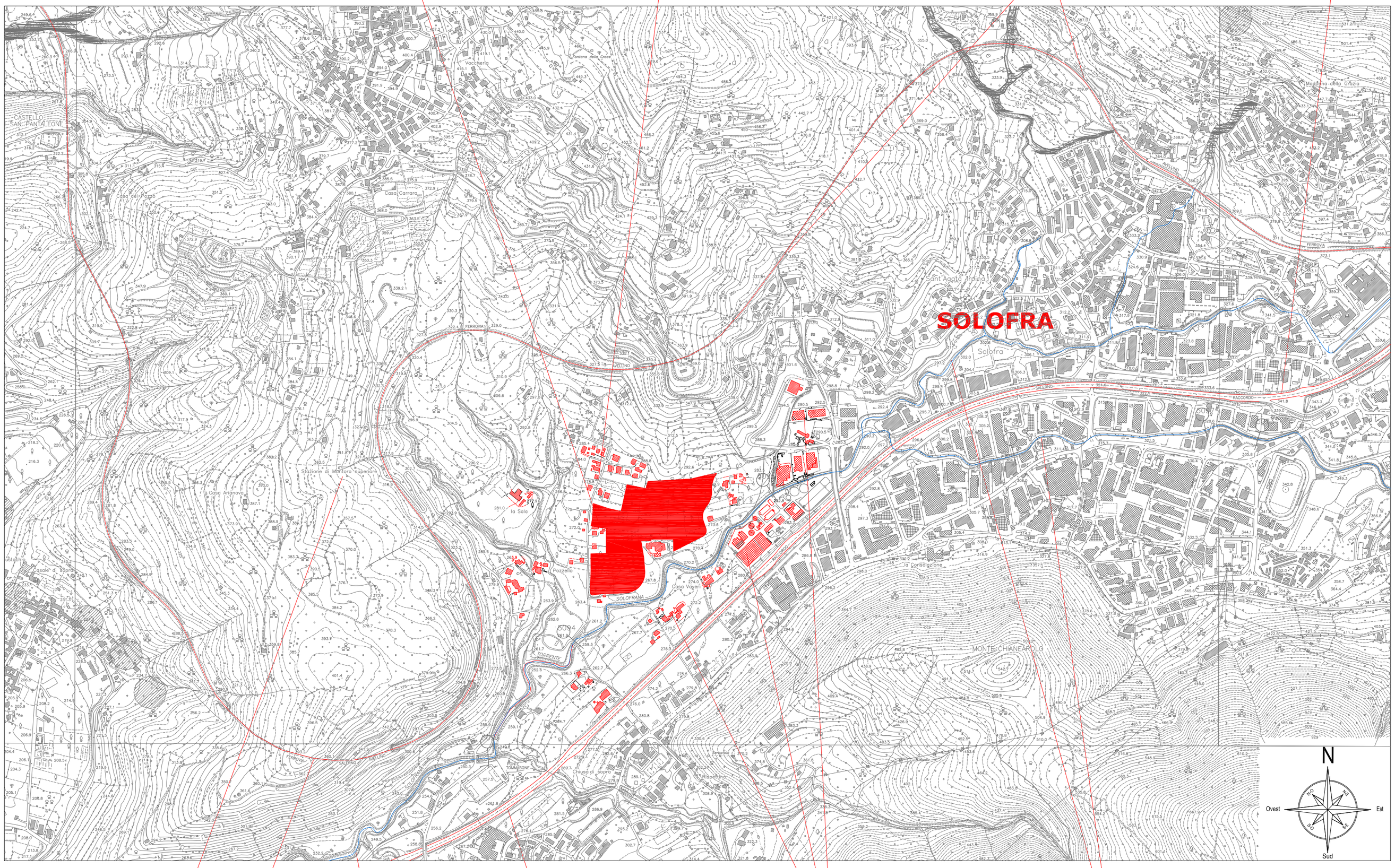
IL COMANDANTE PROVINCIALE
(Rosa D'ELISEO)

"CARTIERA CONFALONE SpA"

EDILIZIA RESIDENZIALE

LINEA FERROVIARIA SA-AV

RACCORDO AUTOSTRADALE SA-AV



STAZIONE DI MONTORO SUPERIORE

LINEA FERROVIARIA SA-AV

SOLOFRANA

RACCORDO AUTOSTRADALE SA-AV

EDILIZIA RESIDENZIALE

SOLOFRANA

Comune di Montoro - Provincia di Avellino

Committente:

CARTIERA CONFALONE SpA

Progetto:

Prevenzione Incendi Magazzino automatizzato e Corpo B-D
Deroga art.7 del D.P.R. 151/2011

Descrizione:

Inquadramento territoriale dell'insediamento

Dis:	Rev: 00	Data: SET 2017	Tav: 01
F.to: A2	Umq: m	Scala: 1 : 10000	

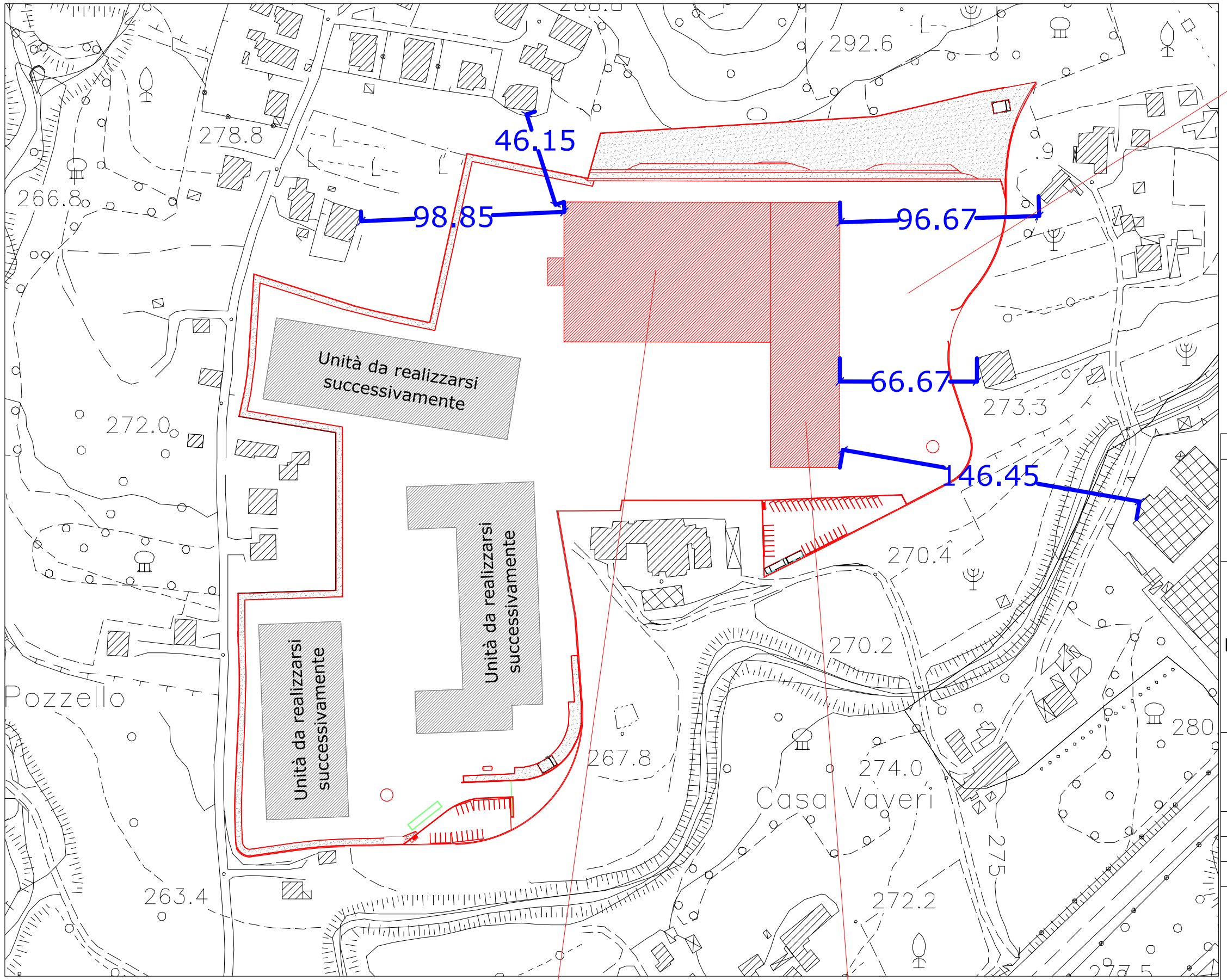
File: DER-17-TAV01-INQ-TERR.dwg

SICIS

SICIS Srl
Via M. Gaudiosi, 6
84127 Salerno - (Italy)
Tel +390892751130
Fax +390892751291

Il Tecnico

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO
INGEGNERE
ERMANNO FREDA
Albo N. 2892



CARTIERA CONFALONE SpA

IMPIANTO TECNOLOGICO MAGAZZINO AUTOMATIZZATO PRODOTTO FINITO

BAIA DI CARICO B-D PER TRASPORTO PRODOTTI FINITI

Comune di Montoro - Provincia di Avellino

Committente:

CARTIERA CONFALONE SpA

Progetto:

Prevenzione Incendi Magazzino automatizzato e Corpo B-D
Deroga art.7 del D.P.R. 151/2011

Descrizione:

Planimetria generale con evidenziate le distanze di sicurezza esterne

Dis:	Rev: 00	Data: SET 2017	Tav: 02
F.to: A3	Umq: m	Scala: 1 : 2000	

File: DER-17-TAV02-PLANIM-GENER-DIST

SICIS

SICIS Srl
Via M. Gaudiosi, 6
84127 Salerno - (Italy)
Tel +390892751130
Fax +390892751291

Il Tecnico

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO
INGEGNERE
ERMANNO FREDA
Albo N. 2892

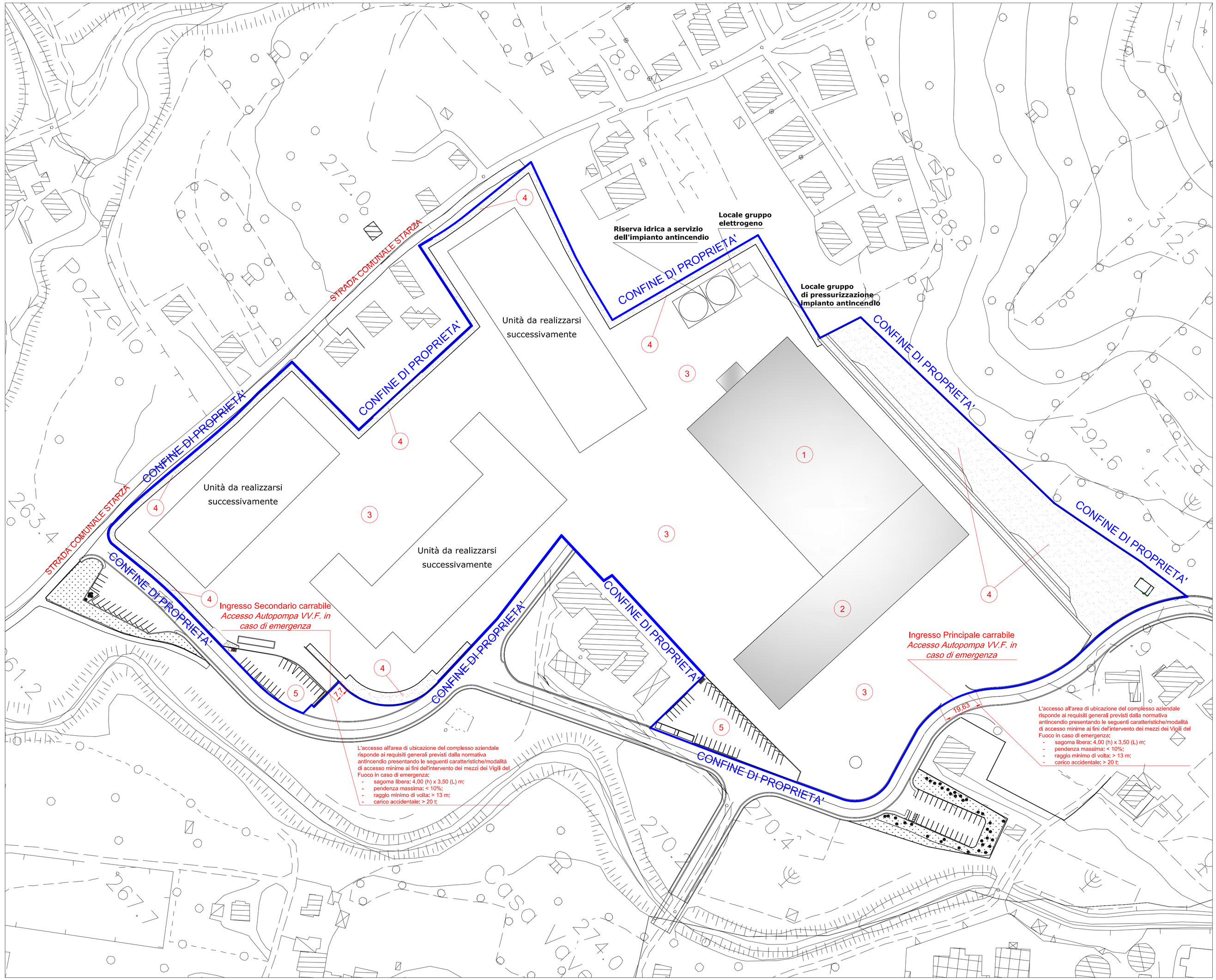


TABELLA SUPERFICI UTILI COPERTE

Pos.	Corpo di fabbrica	Destinazione d'uso	Superficie (m^2)	Volume (m^3)
1	Corpo "A"	Impianto tecnologico magazzino automatiz. prodotto finito	6827	155.660
2	Corpo "D-B"	Baie di carico per trasporto prodotti finiti	4348	32.615

TABELLA SUPERFICIE SCOPERTA

Pos.	Destinazione d'uso	Superficie (m^2)	
3	Piazzali	44.685	
4	Aree verdi	8.817	
5	Parcheggi interni	2.161	
		55.663	***TOTALE***

CONFINE DI PROPRIETA'

Comune di Montoro - Provincia di Avellino

Committente:

CARTIERA CONFALONE SpA

Progetto:

Prevenzione Incendi Magazzino automatizzato e Corpo B-D
Deroga art.7 del D.P.R. 151/2011

Descrizione:
Planimetria generale con indicazione del corpo di fabbrica, delle aree verdi e dei parcheggi a servizio del lotto

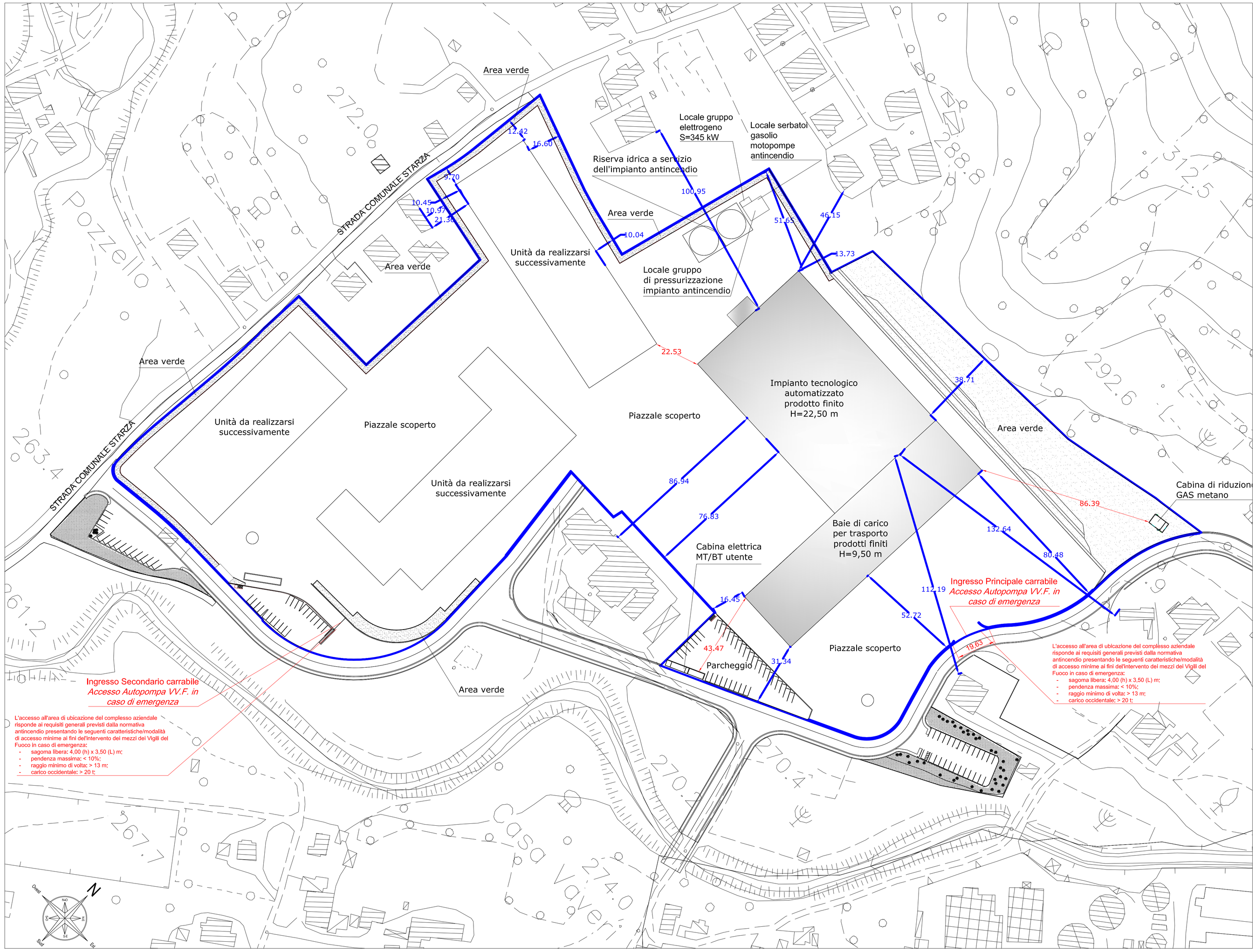
Dis:	Rev: 00	Data: SET 2017	Tav: 03
F.to: A1	Umq: m	Scala: 1 : 1000	

File: DER-17-TAV03-PLANIM-GENER-SUP

SICIS
SICIS Srl
Via M. Gaudiosi, 6
84127 Salerno - (Italy)
Tel +390892751130
Fax +390892751291

Il Tecnico

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO
ERMANNO FREDA
2892



NOTA

1. Le distanze di sicurezza riportate in planimetria tra i corpi di fabbrica a diversa destinazione e gli stessi rispetto al limite di proprietà, sono state oggetto di verifica attraverso il Codice di Prevenzione Incendi D.M. 03 Agosto 2015. Dai risultati ottenuti, consultabili sulla relazione tecnica generale, si evince che i fabbricati sono preservati reciprocamente dall'emissione verso l'esterno del flusso di energia radiante provocata dall'incendio, la quale si propaga per il tramite delle piastre/elementi radianti (es. finestre, portoni, porte-finestre, vetrate, aperture in genere); pertanto le distanze minime di sicurezza risultano ampiamente verificate;

Comune di Montoro - Provincia di Avellino

Committente:

CARTIERA CONFALONE SpA

Progetto:

Prevenzione Incendi Magazzino automatizzato e Corpo B-D
Deroga art.7 del D.P.R. 151/2011

Descrizione:
Planimetria generale con indicazione delle distanze di sicurezza interne e delle distanze di protezione

Dis:	Rev: 00	Data: SET 2017	Tav: 04
F.to: A1	Umq: m	Scala: 1 : 1000	

File: DER-17-TAV04-PLANIM-GENER-DIST-INT

SICIS
SICIS Srl
Via M. Gaudiosi, 6
84127 Salerno - (Italy)
Tel +390892751130
Fax +390892751291

Il Tecnico

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI AVELLINO
ING. ERMANNO FREDA
Albo n. 2092

PER L'INSTALLAZIONE DEL GRUPPO ELETTROGENO
VEDERE PARTICOLARI COSTRUTTIVI "TAV. 07"

Locale serbatoi gasolio per motopompe antincendio

Locale gruppi di pressurizzazione impianto antincendio

Gruppo elettrogeno potenza=345 kW

Riserva idrica a servizio dell'impianto antincendio

IMPIANTO IDRANTI

IMPIANTO SPRINKLER

Gli idranti UNI70 soprasuolo sono installati ad una distanza tra di loro massima di 60 m, inoltre sono distanziati dalle pareti perimetrali dei fabbricati da proteggere a una distanza massima di 10 m, come richiesto dalla dalla Norma UNI 10779-2014 Cap. 7, capoverso 7.5.1.2.

Gli idranti UNI45 a muro sono installati in prossimità delle uscite di emergenza di ogni singolo opificio in posizione tale da non ostacolare l'esodo dai locali, come richiesto dalla Norma UNI 10779-2014 Cap. 7, capoverso 7.5.1.1.

ATTACCHI DI MANDATA UNI-70 PER AUTOPOMPA VV.F. Impianto sprinkler

Area verde

STRADA COMUNALE STARZA

Unità da realizzarsi successivamente

Impianto tecnologico automatizzato prodotto finito

Piazzale scoperto

Baie di carico per trasporto prodotti finiti

Cabina di riduzione GAS metano

Ingresso carrabile al lotto

Cabina elettrica MT/BT utente

Parcheggio

ATTACCO MONITORE

UNI70 SOTTOS.

UNI70 SOPRAS.

UNI45

1"1/2

29.60

59.84

26.96

60.00

25.68

59.01

44.09

58.07

52.01

44.00

55.38

7.77

Gli idranti UNI70 sottosuolo sono installati ad una distanza tra di loro massima di 60 m, inoltre sono distanziati dalle pareti perimetrali dei fabbricati da proteggere a una distanza massima di 10 m, come richiesto dalla dalla Norma UNI 10779-2014 Cap. 7, capoverso 7.5.1.2.

ATTACCHI DI MANDATA UNI-70 PER AUTOPOMPA VV.F. Impianto idranti

LEGENDA	
	Monitore antincendio capacità 2000 lt del tipo autobrandeggiante
	Attacco autopompa VVF UNI 70
	Idrante del tipo soprasuolo con doppio attacco UNI 70
	Idrante del tipo sottosuolo con attacco UNI 70
	Cassetta su piantana equipaggiata con tubazione flessibile da 20m e lancia a getto frazionato a corredo dell'idrante soprasuolo UNI 70
	Cassetta su piantana equipaggiata con tubazione flessibile da 20m e lancia a getto frazionato a corredo dell'idrante sottosuolo UNI 70
	Idrante UNI 45 a muro completo di tubazione flessibile da 20 mt a lancia a getto frazionato
	Valvola a sfera
	Valvola di intercettazione a saracinesca con attacchi flangiati
	Pozzetto ispezionabile con chiusino stradale in ghisa carrabile
	Montante idraulica in acciaio
	Raccordo di conversione PEAD-acciaio
	Raccordo di conversione PEAD-flangiato
	Tubazione interrata in PEAD rete idranti
	Tubazione interrata in PEAD rete sprinkler

Comune di Montoro - Provincia di Avellino

Committente:

CARTIERA CONFALONE SpA

Progetto:

Prevenzione Incendi Magazzino automatizzato e Corpo B-D
Deroga art.7 del D.P.R. 151/2011

Descrizione:

Planimetria generale con schema rete idrica antincendio area esterna

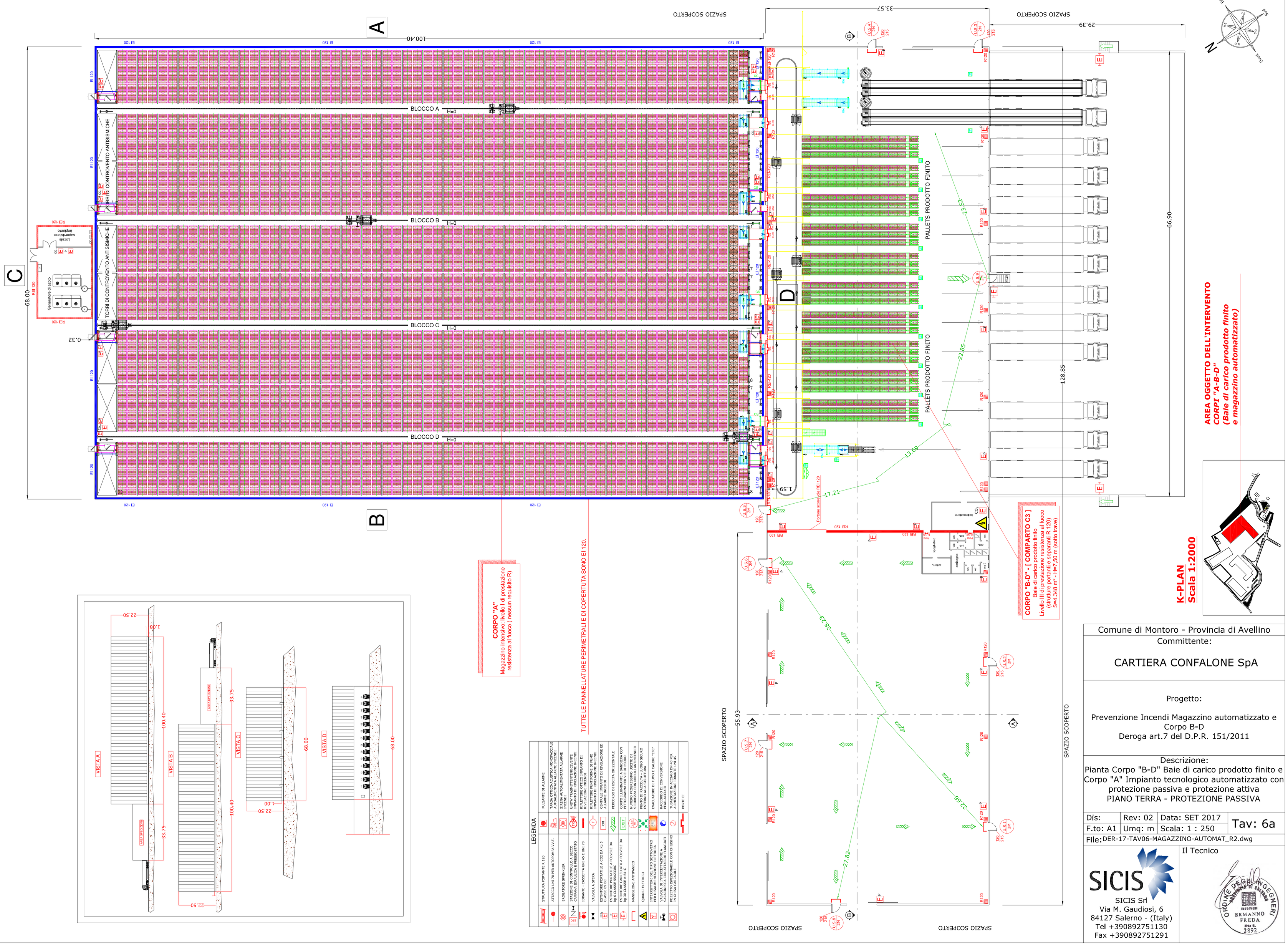
Dis:	Rev: 01	Data: SET 2017	Tav: 05
F.to: A1	Umq: m	Scala: 1 : 1000	

File: DER-17-TAV05-PLANIM-GENER-RETE-IDR_R1

SICIS
SICIS Srl
Via M. Gaudiosi, 6
84127 Salerno - (Italy)
Tel +390892751130
Fax +390892751291

Il Tecnico

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI AVELLINO
INGEGNERE ERMANNO FREDA
Albo n. 2892



Comune di Montoro - Provincia di Avellino

Committente:

CARTIERA CONFALONE SpA

Progetto:

Prevenzione Incendi Magazzino automatizzato e Corpo B-D
Deroga art.7 del D.P.R. 151/2011

Descrizione:
Pianta Corpo "B-D" Baie di carico prodotto finito e Corpo "A" Impianto tecnologico automatizzato con protezione passiva e protezione attiva
PIANO TERRA - PROTEZIONE PASSIVA

Dis:	Rev: 02	Data: SET 2017	Tav: 6a
F.to: A1	Umq: m	Scala: 1 : 250	

File: DER-17-TAV06-MAGAZZINO-AUTOMAT_R2.dwg

SICIS
SICIS Srl
Via M. Gaudiosi, 6
84127 Salerno - (Italy)
Tel +390892751130
Fax +390892751291

Il Tecnico

ORDINE DEGLI INGEGNERI
PROVINCIA DI SALERNO
INGEGNERE
ERMANNO FREDA
Albo N. 2892

Tabella riepilogativa dimensionamento vie di esodo

Destinazione ambiente	Superficie lorda (mq)	Densità di affollamento persone / mq	Affollamento massimo n. lavoratori	Numero uscite di sicurezza	Moduli realizzati	Capacità di deflusso per singolo modulo	Capacità di deflusso disponibile in base ai moduli realizzati
Baie di carico prodotto finito	4348	Numero persone	10 persone	8	16	50	800
						Deflusso ampiamente garantito in quanto: 800 pers. >> 10 pers.	

Tabella riepilogativa mezzi antincendio

Destinazione ambiente	Estintore carrellato a polvere da kg 30 classe A-B1-C	Estintore portatile a polvere da kg 6 classe 55A233BC	Estintore portatile a CO_2 da kg 5 classe 89BC	Attacco UNI70 per autopompa VV.F.	Idrante UNI45 a muro	Sistema automatico sprinkler
Baie di carico e uffici	4	14	3	1	18	1

LEGENDA

	STRUTTURA PORTANTE R 120		PULSANTE DI ALLARME
	ATTACCO UNI 70 PER AUTOPOMPA VV.F.		TARGA OTTICO-ACUSTICA MONOFACCIALE AUTOALIMENTATA ALLARME INCENDI
	EROGATORE SPRINKLER		SIRENA AUTOALIMENTATA ALLARME INCENDI
STC	STAZIONE DI CONTROLLO A SECCO CAMPANA IDRAULICA E PRESSOSTATO	TX	UNITA' TRASMITTENTE/RICEVENTE IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI
	IDRANTE - CASSETTA UNI 45 E UNI 70 N.1 LANCIA FRAZIONATRICE L=20m		RIFLETTORE OTTICO IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI
	IDRANTE - CASSETTA UNI 45 N.2 LANCE FRAZIONATRICI L=25m	F	RIFLETTORE PUNTIFORME DI FUMO IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI
	VALVOLA A SFERA	CRI	CENTRALE IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDI
CO_2 E	ESTINTORE PORTATILE A CO2 DA Kg 5 CLASSE 89 BC		PERCORSO DI USCITA ORIZZONTALE
P E	ESTINTORE PORTATILE A POLVERE DA kg 6 CLASSE 55A233BC	EXIT	CORPO ILLUMINANTE A BANDIERA CON PITTOGRAMMA PER VIE DI ESODO
E	ESTINTORE CARRELLATO A POLVERE DA kg 30 CLASSE A-B1-C	U.S. x xM	NUMERO PROGRESSIVO USCITE DI SICUREZZA CON MODULI ANTINCENDIO
	MANIGLIONE ANTIPANICO		PUNTO DI RACCOLTA - LUOGO SICURO ESTERNO ALLA STRUTTURA
	QUADRI ELETTRICI	EFC	EVACUATORE DI FUMO E CALORE "EFC"
	INTERRUTTORE DEL TIPO SOTTOVETRO PER DISALIMENTAZIONE ELETTRICA		RACCORDO DI CONVERSIONE PEAD-ACCIAIO
	VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SARACINESCA CON ATTACCHI FLANGIATI		TUBAZIONE IN ACCIAIO DN 40 PER ALIMENTAZIONE IDRANTE UNI 45
	POZZETTO ISPEZIONABILE CON CHIUSINO IN GHISA CARRABILE		IDRANTE SOPRASSUOLO UNI70
	TUBAZIONE INTERRATA IN POLIETILENE RETE IDRANTI		IDRANTE SOTTOSUOLO UNI70
	TUBAZIONE INTERRATA IN POLIETILENE RETE SPRINKLER		MONITORE BRANDEGGIANTE
	TUBAZIONE IN ACCIAIO MONTATA A VISTA RETE SPRINKLER		

Adduzione idrica dal gruppo di pressurizzazione antincendio idranti

Adduzione idrica dal gruppo di pressurizzazione antincendio sprinkler

MONITORE 2000 lt

UNI70 SOTTOS.

C

REI 120

Generatore di azoto

Locale supervisione impianto

UNI45

EI 120

TORRI DI CONTROVENTO ANTISISMICHE

BLOCCO D H=0

BLOCCO C H=0

BLOCCO B H=0

BLOCCO A H=0

CORPO "A"
Magazzino intensivo: livello I di prestazione resistenza al fuoco (nessun requisito R)

TUTTE LE PANNELLATURE PERIMETRALI E DI COPERTUTA SONO EI 120.

SPAZIO SCOPERTO

Unità trasmittente/ricevente impianto rivelazione incendi

Riflettore ottico impianto rivelazione incendi

spogliatoio

reflett.

antibagno

bollettazione

CRI

STC UNI70 VV.F

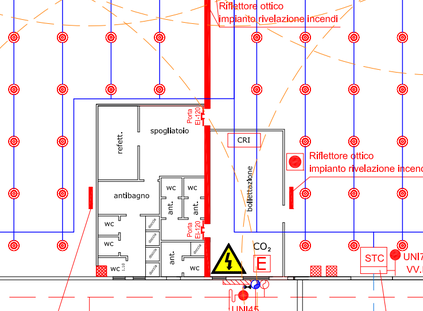
Stazione di controllo impianto a umido

33.57

128.85

CORPO "B-D" - [COMPARTO C3]
Baie di carico prodotto finito
Livello III di prestazione resistenza al fuoco (strutture portanti e separanti R 120)
S=4.348 m² - H=7,50 m (sotto trave)

K-PLAN
Scala 1:2000



AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO
CORPI "A-B-D"
(Baie di carico prodotto finito e magazzino automatizzato)

Est
Ovest
Sud

Comune di Montoro - Provincia di Avellino

Committente:

CARTIERA CONFALONE SpA

Progetto:

Prevenzione Incendi Magazzino automatizzato e Corpo B-D
Deroga art.7 del D.P.R. 151/2011

Descrizione:

Pianta Corpo "B-D" Baie di carico prodotto finito e Corpo "A" Impianto tecnologico automatizzato con protezione passiva e protezione attiva
PIANO TERRA - PROTEZIONE ATTIVA

Dis:
F.to: A1 | Umq: m | Scala: 1 : 250 | Rev: 02 | Data: SET 2017

Tav: 6b

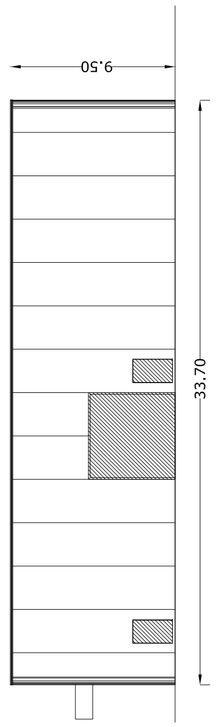
File:DER-17-TAV06-MAGAZZINO-AUTOMAT_R2.dwg

Il Tecnico

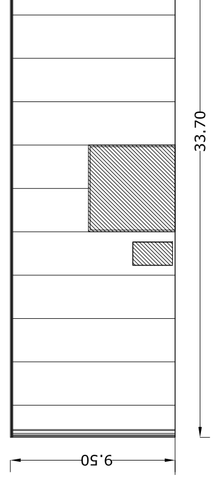
SICIS
SICIS Srl
Via M. Gaudiosi, 6
84127 Salerno - (Italy)
Tel +390892751130
Fax +390892751291

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI AVELLINO ERMANNO FREDA Iscritto n. 2892

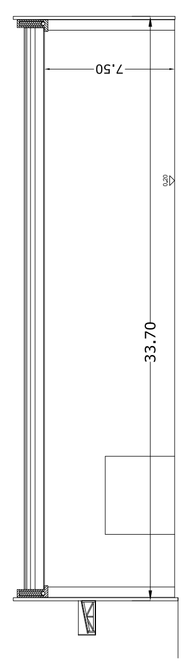
PRSPETTO NORD



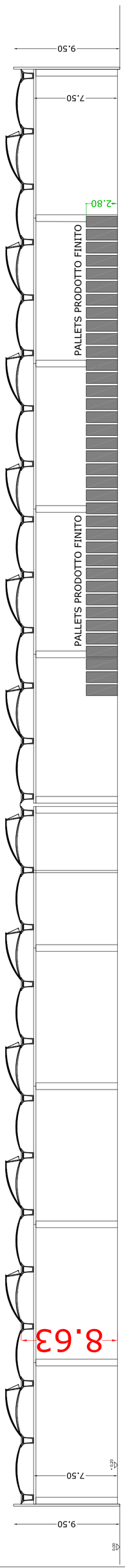
PRSPETTO SUD



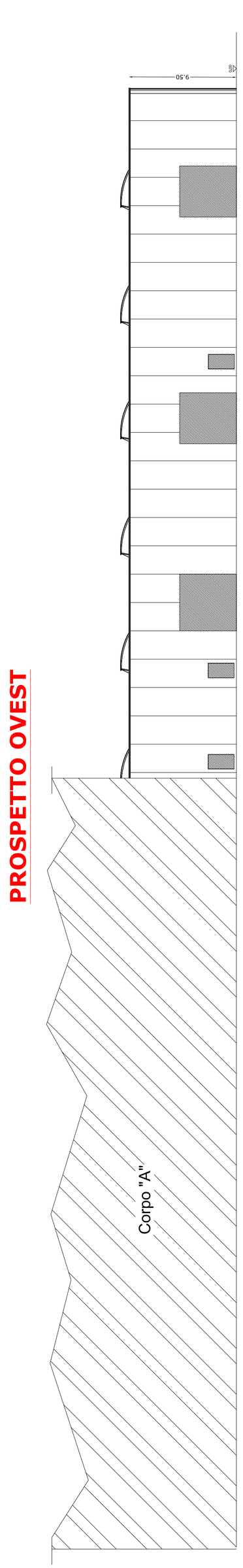
SEZIONE a-a



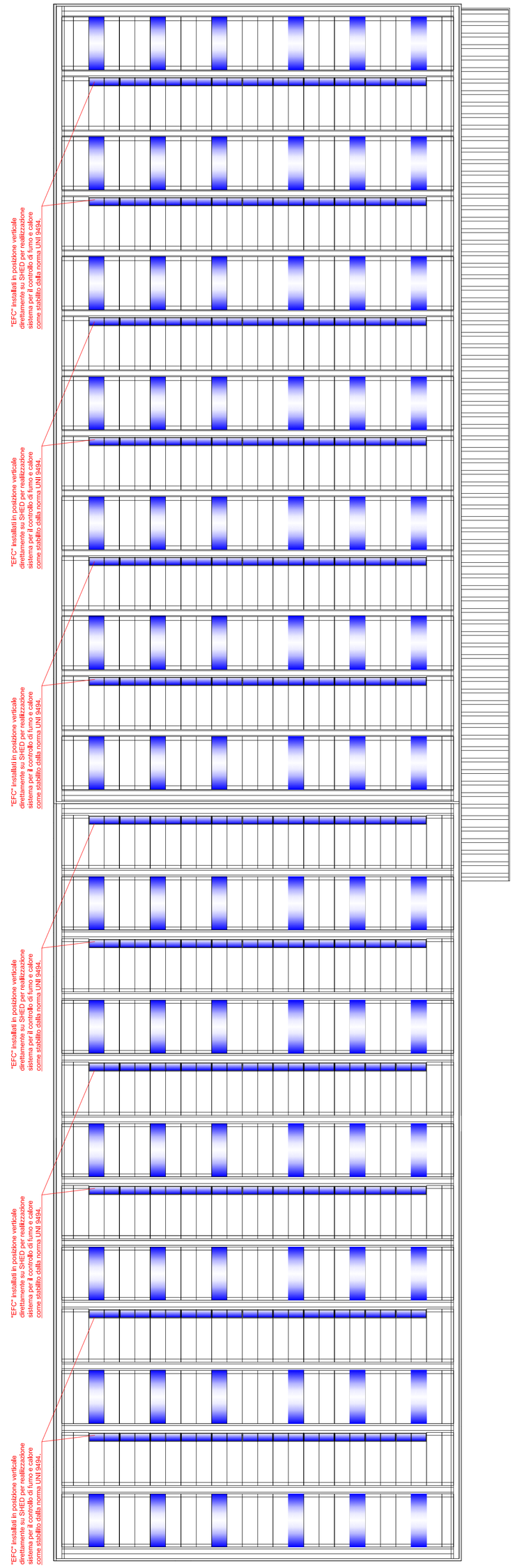
SEZIONE b-b



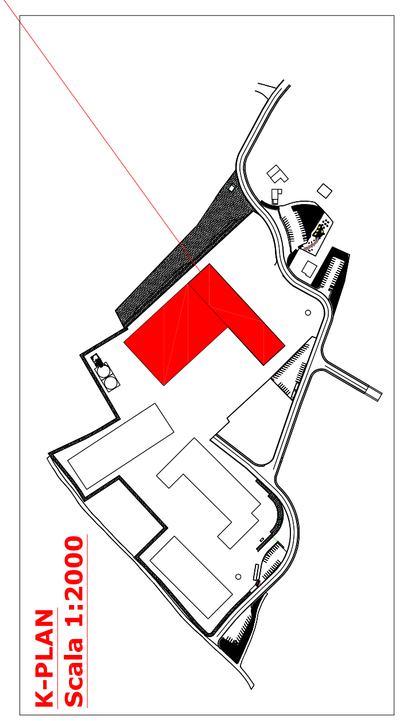
PROSPETTO OVEST



PROSPETTO EST



AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO
CORPI "A-B-D"
(Baie di carico prodotto finito e magazzino automatizzato)



K-PLAN
Scala 1:2000

Comune di Montoro - Provincia di Avellino

Committente:

CARTIERA CONFALONE SpA

Progetto:

Prevenzione Incendi Magazzino automatizzato e Corpo B-D
Deroga art.7 del D.P.R. 151/2011

Descrizione:
Pianta Corpo "B-D" Baie di carico prodotto finito e Corpo "A" Impianto tecnologico automatizzato con protezione passiva e protezione attiva prospetti sezioni ed EFC in copertura

Dis:	Rev: 00	Data: SET 2017	Tav: 6c
F.to: A1	Umq: m	Scala: 1 : 250	

File: DER-17-TAV06-MAGAZZINO-AUTOMAT_R2.dwg

SICIS

SICIS Srl
Via M. Gaudiosi, 6
84127 Salerno - (Italy)
Tel +390892751130
Fax +390892751291

Il Tecnico

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO
ERMANNO FREDA
Sez. A 2592