

AL COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO – VARESE

RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO DI VARIANTE

PROGETTO AI FINI DELLA PREVENZIONE INCENDI

(D.P.R. n°151/2011 – D.M. 07/08/2012)

Committente
FERROVIENORD S.P.A.
Piazzale Cadorna n°14
20123 – Milano (MI)

- POLO PRODUTTIVO DI SARONNO – EDIFICIO 4

ATTIVITÀ: 53.4.C e 3.7.B

ai sensi del D.P.R. 1° agosto 2011, n. 151

Ubicata in:
Via Armando Diaz n° 14
21047 – Saronno (VA)

Rif. Pratica VV.F. 10700

INDICE

INDICE	1
PREMESSA	2
ATTIVITA' SECONDO IL D.P.R. n°151 del 01/08/2011	4
EDIFICIO 4: OFFICINA MANUTENZIONE MEZZI ROTABILI - D.M. 03/08/2015 E SS.MM.II.	5
DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO	12
STRATEGIA ANTINCENDIO	17
REAZIONE AL FUOCO (S.1)	18
RESISTENZA AL FUOCO (S.2)	20
COMPARTIMENTAZIONE (S.3)	24
ESODO (S.4)	30
GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (S.5)	40
CONTROLLO DELL'INCENDIO (S.6)	42
RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO (S.7)	47
CONTROLLO DI FUMI E CALORE (S.8)	49
OPERATIVITÀ ANTINCENDIO (S.9)	52
SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO (S.10)	53
DEPOSITO BOMBOLE - ATTIVITÀ 3/7/B – D.M. 20/09/1956 E SS.MM.II.	58
 ALLEGATO A: Calcolo del carico di incendio	

PREMESSA

La presente **relazione tecnica antincendio di variante** al progetto VVF approvato con numero prot. 29341 in data 30/10/2023, ha per oggetto **l'Edificio 4** (Fabbricato destinato alla manutenzione dei mezzi rotabili) inserito nel Polo Produttivo di Saronno – Saronno City Hub.

Rispetto al progetto approvato, che prevedeva l'utilizzo di un fabbricato esistente per lo svolgimento delle attività, la presente variante prevede la **realizzazione di un nuovo edificio** in sostituzione del precedente.

Le principali modifiche introdotte sono le seguenti:

1. **Riduzione della superficie coperta** del fabbricato, con conseguente eliminazione di alcuni locali precedentemente previsti nel progetto VVF approvato (es. falegnameria, uffici a piano primo);
2. **Modifica delle aree esterne** circostanti al fabbricato, con **ricollocazione** delle aree destinate allo **stoccaggio dei rifiuti** e al **deposito esterno di GPL**
3. **Installazione di un impianto fotovoltaico** sulla copertura del nuovo edificio

Si osserva che, nella modifica delle aree esterne dell'edificio, sono stati **rimossi dal piazzale antistante l'edificio i container di deposito oli (attività VVF 12/2/B) ed il gruppo elettrogeno (attività VVF 49/2/B), che erano presenti nel precedente progetto approvato**. Tali attività non saranno completamente eliminate dal sito (in quanto necessari per l'esercizio del Saronno City HUB), ma saranno semplicemente **ricollocate all'interno dello stesso**, e la loro futura collocazione (di cui oggi si dà solamente un'indicazione nella planimetria generale allegata al presente progetto) sarà **trattata con un progetto VVF di variante successivo dedicato**.

L'adeguamento antincendio del nuovo edificio 4 e della nuova disposizione delle aree esterne sarà realizzato in continuità normativa con il precedente progetto VVF approvato, rispettivamente facendo riferimento:

- al D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii. - "Nuovo Codice di Prevenzione Incendi" per quanto riguarda il fabbricato 4;

- al D.M. 20/09/1956 e ss.mm.ii. per quanto concerne il deposito di GPL.

Per le misure di gestione della sicurezza antincendio, formazione degli addetti antincendio e manutenzione dei presidi antincendio saranno rispettati i D.M. 01/09/2021 e D.M. 02/09/2021.

Si rimanda ai prossimi capitoli per il dettaglio della soluzione progettuale antincendio.



ATTIVITA' SECONDO IL D.P.R. n°151 del 01/08/2011

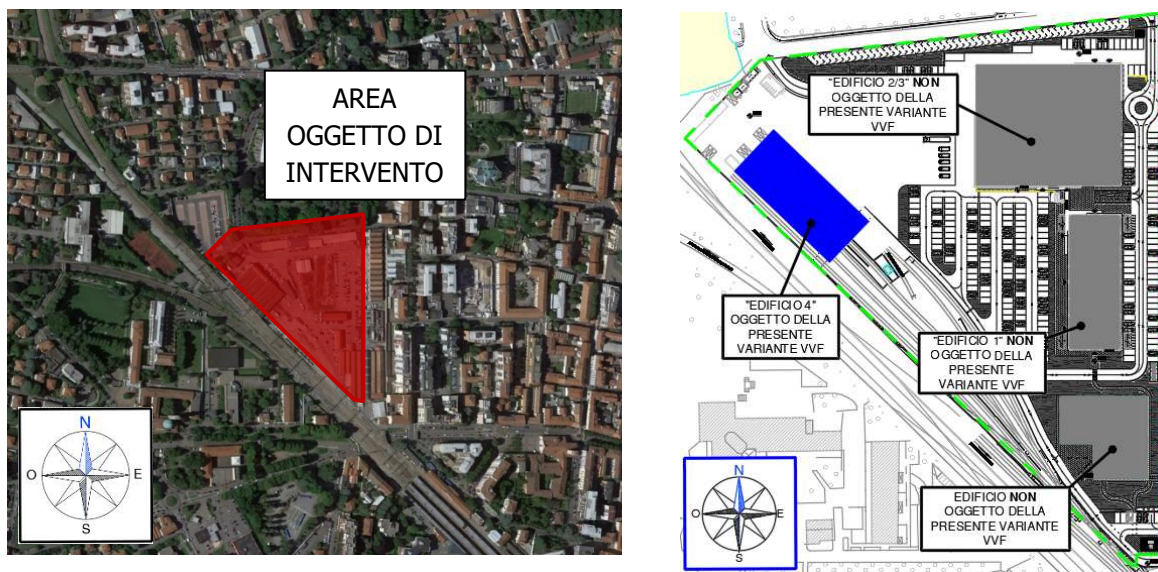
L'attività oggetto di variante è soggetta al controllo del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco per i seguenti punti di cui all'Allegato I del D.P.R. n° 151 del 01/08/2011:

- **ATTIVITÀ n° 53/4/C:** Officine per la riparazione di materiale rotabile di superficie coperta > 2000;
- **ATTIVITÀ n° 3/7/B:** Depositi di gas infiammabili disciolti o liquefatti (GPL) in recipienti mobili, con massa complessiva da 300 kg a 1000 kg.

EDIFICIO 4: OFFICINA MANUTENZIONE MEZZI ROTABILI - D.M. 03/08/2015 E SS.MM.II.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO D'INCENDIO

Inquadramento urbanistico dell'area oggetto di intervento



L'edificio 4 (fabbricato evidenziato in blu nell'immagine precedente) sarà composto in totale da 2 piani fuori terra così suddivisi:

- piano terra: saranno presenti 3 compartimenti (si richiama la numerazione dei compartimenti già utilizzata nel progetto approvato con le nuove destinazioni d'uso):
 - COMPARTIMENTO 14: officina di manutenzione mezzi rotabili con relative aree di servizio (officina attrezzature, locale sede squadra macchine operatrici). All'interno di questo compartimento, sarà inserita anche un'area soppalcata a piano primo, lasciata momentaneamente vuota ed a rustico (per futura destinazione). L'area sarà già servita, in ottica di futura attivazione, da una scala protetta con caratteristiche di filtro come da punto S.3.5.4 del D.M. in parola. La superficie totale del compartimento sarà quindi pari a circa 2.180 m², di cui 1.635 m² a piano terra e 545 m² a piano primo.

Inoltre, al piano terra, in area centrale al fabbricato, saranno presenti delle fosse di lavoro (utilizzate solo da personale addetto specificatamente formato per lavorare in tali spazi).

- COMPARTIMENTO 15: uffici CUT di servizio all'attività principale;
- COMPARTIMENTO 16: magazzino manutenzione veicoli ferroviari.
- piano primo: come detto al punto precedente, ci sarà un piano soppalco lasciato a rustico e di futura destinazione.

Come accennato in premessa, in corrispondenza dell'area esterna pavimentata sul lato Nord-Ovest del fabbricato, saranno collocati dei cassoni in ferro per rifiuti della seguente tipologia (non saranno presenti rifiuti infiammabili all'interno dei cassoni):

- Cassone Ferro - 30 m³
- Cassone Indifferenziata - 30 m³
- Cassone Imballaggi misti - 30 m³
- Cassone Legno - 30 m³
- Cassone Carta e cartone - 30 m³
- Cassone Rame inguainato - 30 m³
- Cassone Rame scoperto - 30 m³
- Container Batterie - 3 m³ – **Data la potenziale presenza di batterie al litio, si prescrive l'adozione di un container dedicato e certificato almeno EI 90, idoneo allo stoccaggio di batterie al litio (dotato di impianto di rivelazione incendi interno con segnalazione di allarme all'esterno, bacino di contenimento, idoneo sistema di spegnimento integrato).**
- Vasca olio esausto < 1 m³ – sarà collocata sotto tettoia incombustibile ad adeguata distanza dalle altre vasche e dal confine dell'attività e in zona ventilata – si rimanda alle tavole grafiche allegate,
- Vasca toner;
- Vasca neon;
- Vasca filtri olio e aria.

Alcuni cassoni (si rimanda alle tavole grafiche per maggiore dettaglio) saranno posizionati presso la parete perimetrale dell'edificio – tale parete sarà priva di aperture nella immediata porzione frontale verso i container, e sarà realizzata con pannelli di tamponamento in calcestruzzo a taglio termico. I container che si trovano nei pressi dell'uscita di sicurezza lato uffici saranno, a favore di sicurezza, adibiti a rifiuti prevalentemente incombustibili.

In ultimo, sarà rivista solamente la collocazione del fabbricato deposito GPL (massa = 751,75 kg - **att. 3.7.B**) senza alterare quelle che sono le quantità in gioco e precedentemente approvate – si rimanda agli elaborati grafici allegati e a quanto in precedenza approvato.

Attorno al fabbricato saranno presenti ampi spazi a cielo libero nei quali si svilupperà la viabilità interna, praticabile anche dai mezzi VV.F. in caso di emergenza.

IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI D'INCENDIO – MATERIALI COMBUSTIBILI E/O INFIAMMABILI

Trattandosi di un edificio adibito ad officina e servizi di pertinenza (uffici, ecc.), il materiale combustibile presente sarà costituito principalmente, per la parte officina, da materiale ferroso, apparecchiature/attrezzatura da officina, componentistiche di treni; per gli uffici, si tratterà principalmente di materiale cartaceo, attrezzature da ufficio (pc, server, stampanti, ecc.), arredi (tavoli, sedie, poltrone, ecc.) e rivestimenti. Si segnala che potranno essere presenti alcuni quantitativi di gasolio residuale nei convogli ferroviari che entrano nell'officina – quantitativi non significativi ai fini del rischio d'incendio complessivo dell'officina.

Altro materiale combustibile o attrezzature di lavoro saranno collocati nelle pertinenze compartimentate (es. magazzino), quindi idoneamente confinati dal resto dell'attività.

Le sorgenti di innesco più comuni prevedibili all'interno dell'attività saranno:

- 1) presenza di inneschi derivanti da impianto elettrico, apparecchiature elettriche, attrezzature di lavoro;

- 2) inneschi derivanti da surriscaldamento/attrito/fonti di calore per operazioni di lavoro da officina
- 3) scariche atmosferiche;
- 4) inneschi per calore radiante da incendio in fabbricati vicini;
- 5) inneschi derivanti da interventi/lavorazioni di manutenzione straordinaria – situazioni eccezionali non ricorrenti.

IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI D'INCENDIO – MISURE DI SICUREZZA E POSSIBILI SCENARI D'INCENDIO

Le misure di prevenzione e protezione che saranno adottate ai fini della riduzione del rischio di incendio sono rappresentate dalle misure antincendio descritte nei paragrafi successivi, stabilite in base ai livelli di prestazione attribuiti a ciascuna di essa.

Ulteriori misure di sicurezza saranno previste nella gestione di eventuali lavori di manutenzione straordinaria e nella valutazione delle sorgenti di rischio aggiuntive (es. operazioni pericolose, lavori a caldo, temporanea disattivazione impianti di sicurezza, temporanea interruzione della continuità di compartimentazione, impiego di sostanze o miscele pericolose quali solventi, colle, infiammabili, ecc.).

Pertanto, alla luce delle misure di sicurezza che saranno previste, i più probabili scenari d'incendio (a titolo esemplificativo e non esaustivo) sono riducibili a:

- 1) inneschi di natura elettrica.
- 2) inneschi da fonti di calore di lavorazione.
- 3) errore umano o ipotesi dolosa.

PERSONE ESPOSTE A RISCHI D'INCENDIO

L'affollamento complessivo dell'attività sarà pari a:

- COMPARTIMENTO 14: 20 occupanti;
- COMPARTIMENTO 15: 20 occupanti;
- COMPARTIMENTO 16: 2/3 occupanti (presenza occasionale)

Gli occupanti avranno familiarità con i luoghi e con le relative vie di esodo.

Non sarà prevista negli ambiti del fabbricato la presenza ordinaria di persone che non hanno capacità per raggiungere autonomamente il luogo sicuro in emergenza.

Nel caso in cui si sviluppi un incendio, le persone esposte potranno essere il personale che lavora all'interno del fabbricato.

In quest'ottica verranno previste le seguenti misure:

- 1) informazione e formazione a tutto il personale dipendente sulle istruzioni da attuare in caso di incendio;
- 2) durante le ore di presidio dell'attività (normale orario di lavoro) sarà presente una squadra aziendale di addetti alla gestione dell'emergenza con attestato di superamento di un corso di formazione di Livello 2 (livello minimo ammissibile) secondo il D.M. 02/09/2021
- 3) per i restanti aspetti gestionali, adozione di un sistema di gestione della sicurezza antincendio secondo quanto disposto nel precedente progetto approvato e quanto disposto nel capitolo S.5 del D.M. in parola.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO

Sulla base delle precedenti considerazioni e delle seguenti misure di riduzione del rischio:

- 1) tutti gli impianti tecnologici a servizio dell'attività saranno progettati, realizzati e gestiti conformemente alle norme vigenti e pertanto in modo da non costituire, per quanto possibile, fonte di innesco né veicolo di propagazione d'incendio;
- 2) Il materiale combustibile, in particolare quello all'interno del deposito a piano terra (compartimento 16 – magazzino), sarà mantenuto, per quanto possibile, a distanza di sicurezza da fonti di innesco. Inoltre, i locali saranno protetti dall'impianto di rivelazione fumi di tipo automatico e dall'impianto di segnalazione di emergenza ed evacuazione ad altoparlanti (EVAC), nonché da idranti polivalenti di tipo UNI 45 misto acqua-schiuma.
- 3) saranno presenti presidi di protezione attiva antincendio quali:
 - estintori adeguati alla classe d'incendio attesa (considerando le altre aree annesse);
 - rete idrica antincendio per la protezione interna dell'intera attività con idranti a parete UNI 45 polivalenti del tipo acqua-schiuma e naspi DN 25 a copertura del compartimento ufficio;

- rete idrica antincendio per la protezione esterna con idranti UNI 70 estesa a tutto il sito del polo produttivo – si rimanda a quanto in precedenza approvato;
- impianto automatico di rivelazione fumi e segnalazione manuale di allarme incendi a copertura di tutta l'attività;
- a favore di sicurezza, in tutti il polo produttivo sarà installato un impianto di segnalazione acustica di allarme incendi (tipo EVAC) per una gestione coordinata della fase di evacuazione in emergenza – si rimanda a quanto in precedenza approvato;

tutti progettati, realizzati e gestiti a regola d'arte;

- 4) le strutture portanti e separanti garantiranno il minimo di 60 minuti di resistenza al fuoco in relazione al carico d'incendio previsto nel fabbricato;
- 5) l'edificio sarà dotato di idonee aperture di aerazione naturali in grado di consentire un buon comportamento allo smaltimento di fumi e calore eventualmente prodotti in caso di incendio, allo scopo di favorire le operazioni di intervento dei soccorritori;
- 6) saranno previste vie di esodo verso aree esterne su spazio scoperto e dimensionate sulla base del massimo affollamento prevedibile. La scala di esodo a disposizione del soppalco lasciato a rustico e di futura destinazione sarà realizzata protetta e con caratteristiche di filtro come da paragrafo S.3.5.4 del D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii.;
- 7) sarà garantita la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso VV.F. tramite la viabilità pubblica ed interna al complesso, nonché la pronta disponibilità di agenti estinguenti e la possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza, da una posizione segnalata e di facile raggiungimento per le squadre di soccorso;
- 8) sarà presente un impianto di illuminazione di sicurezza conforme a copertura di tutte le aree;
- 9) sarà presente adeguata segnaletica di sicurezza;
- 10) tutti gli occupanti saranno opportunamente informati sul rischio d'incendio nel fabbricato, rispetteranno per quanto possibile le norme di sicurezza in esercizio stabilite dalla GSA e riceveranno adeguate informazioni sulle procedure di esodo da attuare in emergenza;

11)verrà costantemente aggiornato il piano di emergenza e di evacuazione, secondo quanto stabilito al capitolo S.5 della RTO per il sistema di gestione della sicurezza antincendio;

Per tutto quanto sopra affermato, si ritiene che l'attività in esame sia dotata di idonee misure di compensazione del rischio d'incendio che è classificabile in definitiva come

RISCHIO D'INCENDIO MODERATO.

DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO

In questo paragrafo verrà dettagliata l'attribuzione dei profili di rischio relativamente alla salvaguardia della vita umana (**R_{vita}**), dei beni economici (**R_{beni}**) e del rischio correlato alle conseguenze ambientali in caso di incendio (**$R_{ambiente}$**).

PROFILO DI RISCHIO **R_{vita}**

Il profilo di rischio **R_{vita}** è attribuito agli ambiti dell'attività in funzione delle caratteristiche prevalenti degli occupanti e della velocità di sviluppo dell'incendio.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [1]	
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana
[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii		

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

δ_a	t_a [1]	Criteri
1	600 s lenta	Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$, oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.
2	300 s media	Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.
3	150 s rapida	Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1). Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $3,0 \text{ m} < h \leq 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili. Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
4	75 s ultra- rapida	Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $h > 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, ...), si ritengono *non significative* ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$.

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.
[2] Con h altezza d'impilamento.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Quanto sopra è attribuito considerando che:

- gli occupanti che potranno essere all'interno dei compartimenti destinati alle attività in esame sono dipendenti, saranno quindi sempre e comunque in stato di veglia ed avranno familiarità con l'edificio ($\delta_{occ} = A$);
- la maggior parte dei materiali presenti nel compartimento 14 e nel compartimento 15 saranno utilizzati rispettivamente per le operazioni di manutenzione treni (comp. 14) e per le operazioni quotidiane di ufficio (comp. 15) e che questi possono contribuire in modo moderato allo sviluppo dell'incendio ($\delta_a=2$); per il compartimento 16 (magazzino) sarà attribuita invece una velocità di crescita dell'incendio più rapida in quanto vi è la presenza di plastica, gomma, olio combustibile ($\delta_a=3$).

PROFILO DI RISCHIO R_{beni}

Il profilo di rischio R_{beni} è attribuito all'intero edificio, in funzione del carattere strategico o dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico della stessa e dei beni in essa contenuti.

All'opera da costruzione in esame, in quanto fabbricato industriale non strategico né vincolato, verrà attribuito un profilo di rischio $R_{beni} = 1$.

		Attività o ambito vincolato	
		No	Sì
Attività o ambito strategico	No	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Sì	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

PROFILO DI RISCHIO $R_{ambiente}$

Il profilo di rischio $R_{ambiente}$ è attribuito all'intera attività, e viene valutato, in caso di incendio, attraverso l'identificazione dei fattori di rischio e dei ricettori ambientali sensibili.

Il rischio ambiente è governato principalmente da due fattori:

Punto a) emissione in atmosfera di gas e fumi di combustione dannosi per l'uomo oppure per l'ambiente;

Punto b) dispersione in ambiente di acque di spegnimento contaminate dalle braci e dai prodotti di combustione.

Di seguito si affronterà la valutazione qualitativa del rischio di conseguenze ambientali in caso d'incendio, finalizzato all'attribuzione del profilo di rischio correlato alla tutela dell'ambiente.

Dal momento che:

1. quando il fabbricato è impresenziato, l'attività produttiva non ha luogo (macchinari ed impianti sono posti in stato di fermo al termine della giornata lavorativa),

aspetto che contribuisce alla riduzione del rischio d'innescò a residuale (impianto elettrico);

2. i materiali più pericolosi, per natura e quantità di stoccaggio, sono contenuti e protetti dal fuoco entro strutture idonee: (REI/EI 60) – Compartimento 16 e container certificato per batterie al litio;
3. il fabbricato è coperto da impianto di rivelazione ed allarme incendi in grado di avvisare prontamente di un'emergenza in corso;
4. è presente un centro di gestione emergenze presidiato 24 ore su 24 ubicato al piano secondo dell'edificio 2/3, in grado di gestire prontamente una ravvisata situazione di pericolo dando avvio alle procedure di emergenza;
5. è presente una squadra di addetti antincendio pronta ad intervenire tempestivamente in caso di necessità su coordinamento del centro di gestione emergenze;
6. sono presenti presidi di protezione attiva manuali – idranti polivalenti acqua-schiuma per l'intervento sull'incendio e idranti esterni UNI 70 (tali idranti copriranno anche l'area esterna ove presenti i cassoni rifiuti, nell'eventualità remota che dovesse generarsi un principio d'incendio ad essi legato). In aggiunta, le batterie al litio saranno collocate in container dedicato e certificato almeno EI 90, idoneo allo stoccaggio di batterie al litio (dotato di impianto di rivelazione incendi interno con segnalazione di allarme all'esterno, bacino di contenimento, idoneo sistema di spegnimento integrato);
7. la propagazione dell'incendio dal fabbricato verso i cassoni collocati in prossimità della parete perimetrale dell'edificio (si rimanda alle tavole grafiche per maggiori dettagli) è impedita grazie all'interposizione del cassone in ferro stesso, nonché della parete realizzata con pannelli di tamponamento in calcestruzzo a taglio termico, priva di aperture nella porzione immediatamente frontale ai cassoni.

Si ritiene quindi di poter affermare che un eventuale incendio, con buona probabilità, avrebbe luogo senza sviluppo severo e che potrebbe essere contrastato tempestivamente, in modo tale da limitare al minimo la produzione di fumi o di braci d'incendio che possano interessare ricettori sensibili afferenti il fabbricato.

In definitiva, il profilo di rischio **R_{ambiente}** viene ritenuto **non significativo**.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa inerente i valori dei profili di rischio individuati:

EDIFICIO 4			
	<i>R_{vita}</i>	<i>R_{beni}</i>	<i>R_{ambiente}</i>
Compartimento 14 - officina manutenzione treni piano terra e primo (vuoto a rustico)	A2	1	Non significativo
Compartimento 15 - uffici piano terra	A2	1	Non significativo
Compartimento 16 - magazzino piano terra	A3	1	Non significativo

STRATEGIA ANTINCENDIO

Nella tabella seguente sono riportati tutti i livelli di prestazione delle misure antincendio, attribuiti ai vari compartimenti in cui è suddivisa l'attività in oggetto:

DENOMINAZIONE COMPARTIMENTO	R _{vita}	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6	S.7*	S.8	S.9	S.10
Compartimento 14 officina manutenzione treni piano terra e primo (vuoto a rustico)	A2	I	III	II	I	II	III	IV	II	III	I
Compartimento 15 uffici piano terra	A2	I	III	II	I	II	III	IV	II	III	I
Compartimento 16 magazzino piano terra	A3	I	III	II	I	II	III	IV	II	III	I

(*) **NOTA = installazione, a favore di sicurezza, di impianto di diffusione dei messaggi di emergenza ad altoparlante (tipo EVAC) a copertura dell'intero edificio – equivalenza di un livello IV.**

Nei paragrafi successivi verranno trattate e descritte più in dettaglio le singole misure della strategia antincendio. Tutte le soluzioni adottate per il raggiungimento del collegato livello di prestazione saranno del tipo **conforme**.

REAZIONE AL FUOCO (S.1)

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase di prima propagazione dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione stessa dell'incendio. Essa si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive condizioni d'uso finali, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova.

Tali requisiti sono applicati agli ambiti dell'attività ove si intenda limitare la partecipazione dei materiali alla combustione e ridurre la propagazione dell'incendio.

L'analisi dei requisiti per la reazione al fuoco dei materiali è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni del capitolo *S.1 del D.M. 03.08.2015 e ss.mm.ii.*, con le modalità descritte di seguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Descrizione
I	Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato
II	I materiali contribuiscono in modo significativo all'incendio
III	I materiali contribuiscono in modo moderato all'incendio
IV	I materiali contribuiscono in modo quasi trascurabile all'incendio
Per <i>contributo all'incendio</i> si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.	

Tabella S.1-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.
[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi.	

Tabella S.1-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Locali non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
II	Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
III	Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.
IV	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.1-3: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività

SOLUZIONE PROGETTUALE

Nell'intera attività in oggetto, per tutti i compartimenti, in corrispondenza dell'attribuzione di un profilo di rischio $R_{vita} = A3/A2$; il livello di prestazione per la misura S.1 sarà posto **pari a I** (non sarà prevista alcuna particolare soluzione progettuale).

RESISTENZA AL FUOCO (S.2)

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

Il valore di progetto della resistenza al fuoco delle strutture è attribuito nel rispetto delle indicazioni del capitolo *S.2 del D.M. 03.08.2015 e ss.mm.ii.*, con le modalità descritte di seguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Descrizione
I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.
IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.

Tabella S.2-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	<p>Opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; • adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con profilo di rischio R_{beni} pari ad 1; • non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	<p>Opere da costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti; • strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; oppure, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; • adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ○ R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; ○ R_{beni} pari ad 1; • densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; • non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; • aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per opere da costruzione destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Carico di incendio specifico di progetto	Classe minima di resistenza al fuoco
$q_{f,d} \leq 200 \text{ MJ/m}^2$	Nessun requisito
$q_{f,d} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$	15
$q_{f,d} \leq 450 \text{ MJ/m}^2$	30
$q_{f,d} \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	45
$q_{f,d} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$	60
$q_{f,d} \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	90
$q_{f,d} \leq 1800 \text{ MJ/m}^2$	120
$q_{f,d} \leq 2400 \text{ MJ/m}^2$	180
$q_{f,d} > 2400 \text{ MJ/m}^2$	240

Tabella S.2-3: Classe minima di resistenza al fuoco

SOLUZIONE PROGETTUALE

Il livello di prestazione per la misura S.2 sarà posto pari a III. Le caratteristiche minime di resistenza al fuoco delle **strutture portanti e separanti dell'edificio** saranno comunque almeno pari a **R 60 e REI/EI 60**, in conformità ai nuovi valori di carico d'incendio dei compartimenti e in coerenza con quanto già approvato nel precedente progetto.

Per maggiori dettagli, si rimanda al calcolo del carico d'incendio riportato nell'Allegato A e alla documentazione grafica contenuta nelle tavole antincendio.

CALCOLO DEL CARICO DI INCENDIO

Il carico d'incendio specifico di progetto (espresso in MJ/m²) è stato determinato in accordo alla seguente relazione:

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

dove:

δ_{q1} , δ_{q2} e δ_{qn} sono i fattori definiti come da tabella S.2-8 riportata di seguito;

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

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

dove:

g è la massa del materiale combustibile, espressa in kg

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

m e ψ sono fattori definiti dal D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii.

A è la superficie lorda del compartimento, espressa in m²

Superficie lorda del compartimento [m ²]	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento [m ²]	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2500 \leq A < 5000$	1,60
$500 \leq A < 1000$	1,20	$5000 \leq A < 10000$	1,80
$1000 \leq A < 2500$	1,40	$A \geq 10000$	2,00

Tabella S.2-6: Parametri per la definizione del fattore δ_{q1}

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

Tabella S.2-7: Parametri per la definizione del fattore δ_{q2}

Misura antincendio minima		δ_{ni}	
Controllo dell'incendio di livello di prestazione III (capitolo S.6)	rete idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo dell'incendio di livello di prestazione IV (capitolo S.6)	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n4}	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5}	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II [1] (capitolo S.5)		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (capitolo S.8)		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III (capitolo S.7)		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio di livello di prestazione IV (capitolo S.9)		δ_{n10}	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

Tabella S.2-8: Parametri per la definizione dei fattori δ_{ni}

COMPARTIMENTAZIONE (S.3)

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

La compartimentazione è realizzata mediante:

- 1) compartimenti antincendio, ubicati all'interno della stessa opera da costruzione;
- 2) interposizione di distanze di separazione con opere da costruzione o altri bersagli combustibili, anche ubicati in spazio a cielo libero.

La definizione della misura di compartimentazione è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni del capitolo *S.3 del D.M. 03.08.2015 e ss.mm.ii.*, con le modalità descritte di seguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"> la propagazione dell'incendio verso altre attività; la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"> la propagazione dell'incendio verso altre attività; la propagazione dell'incendio e dei fumi freddi all'interno della stessa attività.

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

In base alle caratteristiche dell'attività, il livello di prestazione per la misura S.3 sarà posto pari a II, con soluzione di tipo conforme in accordo a quanto riportato all'interno della RTO.

La compartimentazione verso altri fabbricati limitrofi viene ottenuta sui lati circostanti l'edificio mediante l'interposizione di una distanza di separazione su spazio a cielo libero verso tali bersagli, come descritto nel paragrafo S.3.8 del D.M. in parola e di seguito dettagliato.

Coerentemente con quanto affermato in precedenza, l'edificio sarà strutturato come segue:

DENOMINAZIONE COMPARTIMENTO	S [m²]	q_f [MJ/m²]	q_{f,d} [MJ/m²]	C_d [#]
Compartimento 14 officina manutenzione treni piano terra e primo (vuoto a rustico)	2.180	594,11 (rif. calcolo del carico d'incendio in Allegato)	565,59	60
Compartimento 15 uffici piano terra	158	< 600 (511 MJ/mq – rif. UNI EN 1991-1-2)	347,48	60
Compartimento 16 magazzino piano terra	68	947,16	644,07	60

dove:

- S è la superficie del compartimento (espressa in m²);
- q_f è il carico d'incendio specifico (espresso in MJ/m²)
- q_{f,d} è il carico d'incendio specifico di progetto (espresso in MJ/m²)
- C_d è la classe di resistenza al fuoco (numerica) di progetto

Nelle tavole antincendio sono riportati i nominativi dei compartimenti con i relativi dati (superfici, carichi d'incendio, resistenza al fuoco strutture).

Si osserva che, per un profilo di rischio pari a **A2/A3** e per quote di compartimenti fuori terra inferiori a 12 m (come nel caso in esame) viene rispettato il limite massimo per la superficie lorda dei compartimenti (rif. Tabella S.3-6).

R _{vita}	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	64000	16000	8000	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[na]	[na]
B1	[na]	2000	8000	16000	64000	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
Cii1, Ciii1	[na]	[na]	[na]	2000	16000	8000	8000	8000	4000
Cii2, Ciii2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
Cii3, Ciii3	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
D1	[na]	[na]	[na]	1000	2000	2000	1000	1000	1000
D2	[na]	[na]	[na]	1000	2000	1000	1000	1000	[na]
E1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
E2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
E3	[na]	[na]	2000	4000	16000	4000	2000	[na]	[na]
La massima superficie lorda è ridotta del 50%, per i compartimenti con R _{ambiente} significativo. [na] Non ammesso [1] Senza limite									

Tabella S.3-6: Massima superficie lorda dei compartimenti in m²

SELEZIONE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ELEMENTI

Per le prestazioni degli elementi di compartimentazione si farà riferimento ai criteri di impiego riportati nella Tabella S.3-9 del D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii..

Simbolo	Prestazione	Criterio di impiego
R	Capacità portante	Per prodotti ed elementi costruttivi portanti
E	Tenuta	Contenimento di fumi caldi, gas caldi e fiamme
I	Isolamento	Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per contatto tra materiale combustibile e faccia dell'elemento di compartimentazione non esposta all'incendio.
W	Irraggiamento	Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per irraggiamento dalla faccia dell'elemento di compartimentazione non esposta all'incendio verso materiale combustibile.
M	Azione meccanica	Limitare la possibilità di perdita di compartimentazione per effetto di azioni meccaniche accidentali.
S	Tenuta di fumo	Contenimento di fumi e gas freddi

Tabella S.3-9: Criteri di scelta delle principali prestazioni degli elementi di compartimentazione

Le porte/portoni EI di comunicazione tra compartimenti possiederanno analoga classe di resistenza al fuoco e saranno munite di dispositivo di autochiusura o saranno mantenute permanentemente chiuse (es. sportelli di cavedi, porte di locali impresenziati, ecc.).

Le porte/portoni tagliafuoco installate lungo le principali vie di passaggio degli occupanti potranno essere munite di fermo elettromagnetico in apertura, asservito ad IRAI.

Le porte/portoni tagliafuoco saranno contrassegnate su entrambi i lati con segnale UNI EN ISO 7010-F007, riportante il messaggio "Porta tagliafuoco tenere chiusa" oppure "Porta tagliafuoco a chiusura automatica" se munite di fermo elettromagnetico in apertura (rif. tabella S.3-4 sotto riportata).

 <p>F007 Porta tagliafuoco</p>	 <p>F007 Porta tagliafuoco dotata di fermo in apertura</p>
---	--

Tabella S.3-4: Esempi di segnali UNI EN ISO 7010-F007

CONTINUITÀ DEI COMPARTIMENTI

Le chiusure d'ambito orizzontali e verticali dei compartimenti formeranno una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio, nel caso di (ove applicabile al caso in esame):

- a) giunzioni tra gli elementi di compartimentazione, grazie alla corretta posa in opera degli stessi;
- b) attraversamento degli impianti tecnologici o di processo con l'adozione di sistemi sigillanti resistenti al fuoco quando gli effetti dell'incendio possono attaccare l'integrità e la forma dell'impianto (es. tubazioni di PVC con collare, sacchetti penetranti nelle canaline portacavi, ...) oppure con l'adozione di isolanti non combustibili su un tratto di tubazione oltre l'elemento di separazione quando gli effetti dell'incendio possono causare solo il riscaldamento dell'impianto (es. tubazioni metalliche rivestite, sul lato non esposto all'incendio dell'elemento di compartimentazione, con idonei materiali isolanti);
- c) canalizzazioni aerauliche, per mezzo dell'installazione di serrande tagliafuoco o impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- d) qualora necessario, camini di esaustione o di estrazione fumi impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- e) eventuali altri condotti verticali (es. cavedi per impianti, cavedi di aerazione, ecc.).

DISTANZA DI SEPARAZIONE PER LIMITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO

La distanza di separazione su spazio a cielo libero che verrà imposta esternamente verso altre proprietà limitrofe avrà lo scopo di limitare la propagazione dell'incendio.

In considerazione del rispetto del limite massimo di 600 MJ/m² nel compartimento 14 e 15, l'interposizione di spazio scoperto garantirà il soddisfacimento del requisito sulla distanza di separazione.

Solamente per il compartimento 16 (magazzino) **le distanze saranno calcolate mediante procedura analitica di cui al p.to S.3.11.3.**

Ai fini del calcolo di tali distanze, saranno considerati come bersagli gli edifici più prossimi al fabbricato oggetto di valutazione.

DETERMINAZIONE ANALITICA DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

Le distanze di separazione determinate ai punti seguenti consentiranno di limitare l'irraggiamento termico sui bersagli ad un valore di $12,6 \text{ kW/m}^2$, prodotto dall'eventuale incendio nella sorgente.

Ai fini del calcolo, non saranno considerati come elementi radianti le porzioni di pareti perimetrali chiuse con pannelli di tamponamento in cls.

Le caratteristiche della piastra radiante individuata ai fini del calcolo è la seguente:

ID PIASTRA	H_{d,i} [m]	B_{d,i} [m]	q_{f,i} [MJ/m²]	p_i [#]	d_i [m]
<i>Compartimento 16 LATO NORD EST</i>	2,95	5,55	947,16	0,64	2,04

con:

H_{d,i} = altezza di progetto dell'i-esima piastra radiante [m]

B_{d,i} = larghezza di progetto dell'i-esima piastra radiante [m]

q_{f,i} = carico di incendio specifico del compartimento che insiste sull'i-esima piastra radiante [MJ/m²]

α_i = coefficiente tabellare α dell'i-esima piastra radiante [#]

β_i = coefficiente tabellare β dell'i-esima piastra radiante [#]

p_i = percentuale di foratura dell'i-esima piastra radiante [#]

d_i = distanza di separazione minima – calcolo mediante metodo analitico [m]

Come si evince dal valore della distanza di separazione minima, le caratteristiche di spazio scoperto come da paragrafo S.3.5.1 del D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii. risultano essere più conservative, pertanto di garantirà lo spazio scoperto verso gli altri fabbricati.

ESODO (S.4)

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

La determinazione delle caratteristiche necessarie alla gestione delle vie di esodo è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo *S.4 del D.M. 03.08.2015 e ss.mm.ii.*, con le modalità descritte in questo paragrafo.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gli occupanti raggiungono un <i>luogo sicuro</i> prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo.
II	Gli occupanti sono protetti dagli effetti dell'incendio nel luogo in cui si trovano.

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Ambiti per i quali non sia possibile assicurare il livello di prestazione I (es. a causa di dimensione, ubicazione, abilità degli occupanti, tipologia dell'attività, caratteristiche geometriche particolari, vincoli architettonici, ...)

Tabella S.4-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Il livello di prestazione che verrà richiesto al sistema di esodo è pari a I, ovvero sarà previsto l'esodo degli occupanti verso luogo sicuro (pubblica via).

Gli spazi scoperti attorno al fabbricato costituiranno luogo sicuro temporaneo per gli occupanti in esodo dal Fabbricato. Tramite questi ultimi sarà possibile raggiungere gli accessi alla pubblica via (luogo sicuro)

La modalità di esodo prescelta **è di tipo simultaneo**, con soluzione di tipo conforme.

SCALE D'ESODO

L'unica scala dell'edificio servirà il piano soppalco vuoto (a rustico) di futura destinazione. La scala sarà protetta con caratteristiche di filtro di seguito definita:

SCALA FILTRO

La scala filtro è una scala protetta (costituente compartimento antincendio) con le seguenti ulteriori caratteristiche:

- a. avente classe di resistenza al fuoco ≥ 30 minuti;*
- b. munita di due o più chiusure dei varchi almeno E 30-Sa;*
- c. avente carico di incendio specifico $q_f \leq 50$ MJ/m²;*
- d. non vi si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose;*
- e. non vi si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.*

La scala di esodo sarà dotata di corrimano laterale.

Qualora un pavimento inclinato immetta in una scala d'esodo, la pendenza si interromperà almeno ad una distanza dalla scala pari alla larghezza della stessa.

La scala d'esodo consentirà l'esodo senza inciampo degli occupanti. A tal fine:

- a) i gradini avranno alzata e pedata costanti;
- b) esse saranno interrotte da pianerottoli di sosta.

Potranno essere presenti gradini con alzata o pedata variabili, per brevi tratti segnalati, lungo le vie d'esodo da ambiti ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato od occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli ripostigli/depositi, ...).

Saranno evitate per quanto possibile scale d'esodo composte da un solo gradino in quanto fonte d'inciampo. In caso contrario, il gradino sarà opportunamente segnalato.

RAMPE D'ESODO

Per l'attività in esame non saranno previste rampe per l'esodo.

ELIMINAZIONE O SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PER L'ESODO

All'interno degli uffici non è prevista la presenza di personale che può non avere sufficienti abilità motorie per il raggiungimento del luogo sicuro in caso di emergenza.

PORTE LUNGO LE VIE D'ESODO

Le porte installate lungo le vie d'esodo saranno facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti. L'apertura delle porte non ostacolerà il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo. In particolare, le porte che si aprono su pianerottoli o corridoi non ridurranno la larghezza calcolata del percorso d'esodo, né creeranno pericolo per gli occupanti durante l'esodo. Le porte si apriranno su aree piane orizzontali, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.

Qualora, per necessità connesse a particolari esigenze d'esercizio dell'attività o di sicurezza antintrusione, si renda necessario cautelarsi da un uso improprio delle porte, saranno adottati idonei e sicuri sistemi di controllo ed apertura delle porte. In tali casi, la gestione della sicurezza antincendio dell'attività prevedrà le modalità di affidabile, immediata e semplice apertura di tali porte in caso di emergenza. In alternativa a porte munite dei dispositivi di apertura della tabella S.4-6, potranno essere installate porte apribili nel verso dell'esodo progettate e realizzate a regola d'arte, di modo che l'apertura durante l'esercizio possa avvenire a semplice spinta sull'intera superficie della porta.

Ambito servito	Caratteristiche della porta		
	Occupanti serviti [1]	Verso di apertura	Dispositivo di apertura
Ambiti dell'attività non aperti al pubblico	n > 50 occupanti	Nel senso dell'esodo [2]	UNI EN 1125 [3]
Ambiti dell'attività aperti al pubblico	n > 25 occupanti		
Aree a rischio specifico	n > 10 occupanti		UNI EN 179 [3] [4]
	n > 5 occupanti		
Altri casi		Secondo risultanze della valutazione del rischio [5]	

[1] Numero degli occupanti che impiegano la singola porta nella condizione d'esodo più gravosa, considerando anche la verifica di ridondanza di cui al paragrafo S.4.8.6.

[2] Qualora l'esodo possa avvenire nelle due direzioni devono essere previste specifiche misure (es. porte distinte per ciascuna direzione, porte apribili nelle due direzioni, porte ad azionamento automatico, segnaletica variabile, ...). Sono escluse dal verso di apertura le porte ad azionamento automatico del tipo a scorrimento.

[3] Oppure dispositivo per specifiche necessità, da selezionare secondo risultanze della valutazione del rischio (es. EN 13633, EN 13637, ...).

[4] I dispositivi UNI EN 179 sono progettati per l'impiego da parte di personale specificamente formato.

[5] Ove possibile, è preferibile che il verso di apertura sia comunque nel senso dell'esodo, anche qualora si mantenga il dispositivo di apertura ordinario.

Tabella S.4-6: Caratteristiche delle porte ad apertura manuale lungo le vie d'esodo

Si rileva che da ogni ambito dell'edificio è garantita la presenza di almeno una porta con maniglione antipánico ed apertura nel verso dell'esodo. In aggiunta, sarà sempre presente una porta di collegamento verso gli altri ambiti dell'edificio (dove sarà disponibile una via di fuga verso luogo sicuro). Tale porta di collegamento avrà verso di apertura coerente con il numero di occupanti che la utilizzeranno – rif. tabella S.4-6 del D.M. in parola.

Unica eccezione risulta l'unica uscita di sicurezza dal compartimento 16, ma trattasi di locale prevalentemente impresenziato, ove la lunghezza di corridoio cieco è compatibile con il profilo di rischio di tale locale.

USCITE FINALI

Le uscite finali saranno posizionate in modo da consentire l'esodo rapido degli occupanti verso luogo sicuro.

Tali uscite potranno essere contrassegnate sul lato verso luogo sicuro con Segnale UNI EN ISO 7010-M001, riportante il messaggio "Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio".



Illustrazione S.4-2: Esempio di segnale per uscita finale

SEGNALETICA DI ESODO E DI ORIENTAMENTO

Il sistema d'esodo sarà facilmente riconoscibile dagli occupanti grazie ad apposita segnaletica di sicurezza.

La segnaletica d'esodo sarà adeguata alla complessità dell'attività e consentirà l'orientamento degli occupanti (wayfinding). A tal fine:

- a. saranno installate in alcuni punti strategici apposite planimetrie semplificate, correttamente orientate, in cui sia indicata la posizione del lettore (es. "Voi siete qui") ed il layout del sistema d'esodo (es. vie d'esodo, spazi calmi, luoghi sicuri, ...). A tal proposito potranno essere applicate le indicazioni contenute nella norma UNI ISO 23601 "Identificazione di sicurezza - Planimetrie per l'emergenza";
- b. potranno essere applicate le indicazioni supplementari contenute nella norma ISO 16069 "Graphical symbols - Safety signs - Safety way guidance systems (SWGS)".

				
E007 Luogo sicuro	E024 Spazio calmo	E001 Via d'esodo	E026 Via d'esodo verso spazio calmo	E060 Sedia d'evacuazione

Tabella S.4-8: Esempi di segnali UNI EN ISO 7010

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Tutta l'attività sarà coperta da impianto di illuminazione di emergenza, anche qualora l'illuminazione possa risultare occasionalmente insufficiente a consentire l'esodo degli occupanti (i.e. attività esercite in orari pomeridiani, locali con scarsa illuminazione naturale, ecc.).

Durante l'esodo, l'impianto di illuminazione di sicurezza assicurerà un illuminamento orizzontale al suolo sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti, in conformità alle indicazioni della norma UNI EN 1838 e comunque ≥ 1 lux lungo la linea centrale della via d'esodo.

AFFOLLAMENTO

L'affollamento massimo previsto all'interno dell'attività è determinato sulla base dei criteri di densità di affollamento della tabella S.4-13 del D.M. in parola e, per i piani destinati esclusivamente ad uffici, determinato in base a dichiarazione del titolare dell'attività.

Il totale delle persone presenti all'interno dei compartimenti sarà:

- compartimento 14: 20 occupanti;
- compartimento 15: 20 occupanti;
- Compartimento 16: 2/3 occupanti con presenza occasionale.

Nelle tavole antincendio allegate si riportano gli affollamenti per ciascun compartimento.

NUMERO MINIMO DI VIE DI ESODO INDIPENDENTI

Il numero minimo di vie di esodo indipendenti da garantire per i compartimenti è pari a 2, secondo i criteri di Tabella S.4-15.

Saranno altresì presenti corridoi ciechi per alcuni tratti/locali dell'attività (che termineranno nel punto ove diventano disponibili due vie di esodo indipendenti), nel rispetto delle indicazioni del paragrafo S.4.8.2 del D.M. in parola.

R_{vita}	Affollamento dell'ambito servito	Numero minimo uscite indipendenti
Qualsiasi	> 500 occupanti	3
B1 [1], B2 [1], B3 [1]	> 200 occupanti	
Altri casi		2
Se ammesso corridoio cieco secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.8.2.		1

[1] Ambiti con densità d'affollamento $> 0,4$ p/m²

Tabella S.4-15: Numero minimo di uscite indipendenti da locale o spazio a cielo libero

CORRIDOI CIECHI

Dall'ambito servito, ogni corridoio cieco offre agli occupanti una sola via di esodo senza alternative.

Per ogni corridoio cieco previsto nell'attività, saranno rispettate le seguenti condizioni:

- i. il numero massimo di occupanti che lo impiegano è compatibile con i valori di tabella S.4-18 in corrispondenza del profilo R_{vita} corrispondente;
- ii. per limitare la probabilità che gli occupanti siano bloccati dall'incendio, la lunghezza del corridoio cieco non supererà il valore massimo di 34,5 m per tutti i compartimenti con un rischio vita pari ad A2 (incrementato del 15% per l'attribuzione di un livello di prestazione pari a IV per la strategia antincendio S.7) e di 17,25 per tutti i compartimenti con un rischio vita pari ad A3 (incrementato del 15% per l'attribuzione di un livello di prestazione pari a IV per la strategia antincendio S.7).

R _{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L _{cc}	R _{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L _{cc}
A1		≤ 45 m	B1, E1	≤ 50 occupanti	≤ 25 m
A2	≤ 100 occupanti	≤ 30 m	B2, E2		≤ 20 m
A3		≤ 15 m	B3, E3		≤ 15 m
A4	≤ 50 occupanti	≤ 10 m	Cii1, Ciii1		≤ 20 m
D1		≤ 20 m	Cii2, Ciii2		≤ 15 m
D2		≤ 15 m	Cii3, Ciii3		≤ 10 m
I valori delle massime lunghezze di corridoio cieco di riferimento L _{cc} possono essere incrementati in relazione a requisiti antincendio aggiuntivi, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.					

Tabella S.4-18: Condizioni per il corridoio cieco

LUNGHEZZE DI ESODO E CARATTERISTICHE DEL LUOGO SICURO

Almeno una delle lunghezze di esodo determinate da un qualunque punto nei compartimenti (e conteggiate fino a luogo sicuro temporaneo – spazi scoperti circostanti il fabbricato o altro compartimento) non supererà il valore massimo di 69 m per tutti i compartimenti con un rischio vita pari ad A2 (incrementato del 15% per l'attribuzione di un livello di prestazione pari a IV per la strategia antincendio S.7) e di 51,75 per tutti i compartimenti con un rischio vita pari ad A3 (incrementato del 15% per l'attribuzione di

un livello di prestazione pari a IV per la strategia antincendio S.7), secondo i metodi di verifica di cui alla tabella S.4-26.

R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es}	R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es}
A1	≤ 70 m	B1, E1	≤ 60 m
A2	≤ 60 m	B2, E2	≤ 50 m
A3	≤ 45 m	B3, E3	≤ 40 m
A4	≤ 30 m	Cii1, Ciii1	≤ 40 m
D1	≤ 30 m	Cii2, Ciii2	≤ 30 m
D2	≤ 20 m	Cii3, Ciii3	≤ 20 m

I valori delle massime lunghezze d'esodo di riferimento possono essere incrementati in relazione a *requisiti antincendio aggiuntivi*, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.

Tabella S.4-25: Massime lunghezze d'esodo

Quando la prima porzione della via di esodo è costituita da corridoio cieco, saranno contemporaneamente verificate le limitazioni relative a L_{cc} e L_{es} .

Si precisa che, come si evince dalle tavole allegate, anche per il personale operativo specificatamente formato, presente all'interno delle fosse di lavoro durante un'emergenza, risulteranno sempre disponibili due vie di fuga contrapposte che conducono verso luogo sicuro temporaneo.

ALTEZZA DELLE VIE DI ESODO

L'altezza minima delle vie di esodo sarà pari a 2 m. Qualora siano presenti altezze inferiori in brevi tratti lungo le vie d'esodo, questi saranno opportunamente segnalati.

LARGHEZZA DELLE VIE DI ESODO

La larghezza delle vie di esodo è la minima, misurata dal piano di calpestio fino ad un'altezza di 2 m, deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori. Tra gli elementi sporgenti non saranno considerati corrimano e dispositivi di apertura delle porte con sporgenza ≤ 80 mm.

La larghezza delle vie di esodo sarà valutata lungo tutta la via di esodo. Essa verrà imposta secondo le prescrizioni di cui ai p.ti S.4.8.7 e S.4.8.9 del D.M. in parola.

Come si evince dagli elaborati grafici in allegato, da ogni punto dell'attività tutte le lunghezze di esodo soddisfano il requisito richiesto.

VERIFICA DI RIDONDANZA DELLE VIE DI ESODO

Dove sono previste due o più vie di esodo indipendenti, verrà eseguita una verifica di ridondanza semplificata con due sole vie di esodo – ne si sopprimerà una verificando che quella restante (indipendente da quella soppressa) abbia da sola larghezza complessiva sufficiente a consentire l'esodo del totale degli occupanti. Tale verifica coincide con le verifiche riportate nei paragrafi che seguiranno per le vie di esodo orizzontali e verticali.

La verifica di ridondanza non comporterà una riverifica delle lunghezze di esodo, per le quali si rimanda ai punti precedenti (condizioni di disponibilità di tutte le vie di esodo).

CALCOLO DELLA LARGHEZZA MINIMA DELLE VIE DI ESODO ORIZZONTALI

La larghezza minima delle vie di esodo orizzontali (corridoi, porte, uscite di piano) è calcolata secondo le indicazioni del punto S.4.8.7 della RTO. Di seguito si riporta il caso peggiorativo per ciascun compartimento:

R _{vita}	Larghezza unitaria	Δt_{coda}	R _{vita}	Larghezza unitaria	Δt_{coda}
A1	3,40	330 s	B1, C1, E1	3,60	310 s
A2	3,80	290 s	B2, C2, D1, E2	4,10	270 s
A3	4,60	240 s	B3, C3, D2, E3	6,20	180 s
A4	12,30	90 s	-	-	-

I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt_{coda} .

Tabella S.4-27: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

Larghezza	Criterio
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti oppure > 200 occupanti prevalentemente in piedi e densità d'affollamento > 0,7 p/m ²
≥ 1000 mm	Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti
≥ 900 mm	Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti Larghezza adatta anche a coloro che impiegano ausili per il movimento
≥ 800 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 50 occupanti
≥ 700 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 10 occupanti (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, ...)
≥ 600 mm	Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, ...).

L'affollamento dell'ambito servito corrisponde al totale degli occupanti che impiegano ciascuna delle vie d'esodo che si dipartono da tale ambito.

Tabella S.4-28: Larghezze minime per vie d'esodo orizzontali

Poiché tutti gli ambiti dell'edificio avranno affollamento < 300 persone, la larghezza minima di progetto delle vie di esodo orizzontali sarà pari a 900 mm. In questo caso si avrà:

$$n_o = L_o / L_u = 900 / 4,60 \text{ mm/persona} = 195 \text{ persone}$$

per singola uscita di piano. Questo valore, da solo, risulta sempre superiore al massimo numero di occupanti previsto per l'interno edificio e per compartimentato anche nella situazione in cui solo un'uscita si rende disponibile.

CALCOLO DELLA LARGHEZZA MINIMA DELLE USCITE FINALI

Si rimanda alla verifica delle vie di esodo orizzontali.

GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (S.5)

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

La determinazione delle caratteristiche necessarie alla gestione della sicurezza è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni del capitolo *S.5 del D.M. 03.08.2015 e ss.mm.ii.*, con le modalità descritte di seguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza
II	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto
III	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto dedicata

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	<p>Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	<p>Attività ove sia verificato <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero complessivo di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

Tabella S.5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

In funzione dei profili di rischio e delle caratteristiche dell'attività si attribuisce **il livello di prestazione II** in conformità a quanto previsto dalla tabella S.5-2 della RTO.

L'attribuzione del livello II di prestazione è stata definita sulla base della valutazione del rischio ed in relazione alla complessità dell'interno Polo Produttivo di Saronno. Si ricorda solamente la presenza del Centro di Gestione delle Emergenze che sarà collocato a piano secondo dell'edifici 2/3, in qualità di locale costituente compartimento antincendio, dotato di presenza continuativa di personale e chiaramente individuato da apposita segnaletica.

Per la definizione completa della soluzione progettuale di codesta strategia antincendio si rimanda a quanto in precedenza approvato.

CONTROLLO DELL'INCENDIO (S.6)

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

La determinazione delle caratteristiche necessarie al controllo dell'incendio è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni del capitolo *S.6 del D.M. 03.08.2015 e ss.mm.ii.*, con le modalità descritte di seguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Estinzione di un principio di incendio
III	Controllo o estinzione manuale dell'incendio
IV	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività
V	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	<p>Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2; ◦ R_{beni} pari a 1, 2; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; • per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 4000 \text{ m}^2$; • per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda qualsiasi; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti di attività con elevato affollamento, ambiti di attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

Tabella S.6-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

In base alle caratteristiche dell'attività ed all'esito della valutazione del rischio incendio, si ritiene di attribuire a tutti i compartimenti dell'edificio una protezione con una rete idranti interna (idranti polivalenti acqua-schiuma UNI DN45) in aggiunta alla protezione data dalla rete idranti esterna dell'intero polo produttivo (idranti soprassuolo UNI DN 70), nonché estintori.

Estintori antincendio

La tipologia degli estintori installati è stata selezionata sulla base della valutazione del rischio e, in particolare:

- in riferimento alle classi di fuoco di cui alla tabella S.6-4;
- nel caso di fuochi coinvolgenti impianti o apparecchiature elettriche sotto tensione, la scelta degli estintori sarà effettuata a seguito considerando rischio di elettrocuzione cui potrebbe essere sottoposto l'utilizzatore durante le operazioni di estinzione. La

possibilità di utilizzare mezzi manuali di lotta all'incendio sulle apparecchiature elettriche sotto tensione, compresi i limiti di impiego, sarà chiaramente indicata sulla etichettatura del mezzo manuale individuato.

Classe di fuoco	Descrizione	Estinguente
A	Fuochi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci	L'acqua, l'acqua con additivi per classe A, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali fuochi.
B	Fuochi di materiali liquidi o solidi liquefacibili	Per questo tipo di fuochi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da acqua con additivi per classe B, schiuma, polvere e biossido di carbonio.
C	Fuochi di gas	L'intervento principale contro tali fuochi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas.
D	Fuochi di metalli	Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per i fuochi di classe A e B è idoneo per fuochi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali condizioni occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale specificamente addestrato.
F	Fuochi che interessano mezzi di cottura (oli e grassi vegetali o animali) in apparecchi di cottura	Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono principalmente per azione chimica intervenendo sui prodotti intermedi della combustione di olii vegetali o animali. Gli estintori idonei per la classe F hanno superato positivamente la prova dielettrica. L'utilizzo di estintori a polvere e di estintori a biossido di carbonio contro fuochi di classe F è considerato pericoloso.

Tabella S.6-4: Classi dei fuochi secondo la norma europea EN 2 ed agenti estinguenti

Gli estintori saranno sempre disponibili per l'uso immediato, pertanto saranno collocati:

- a) in posizione facilmente visibile e raggiungibile, lungo i percorsi d'esodo in prossimità delle uscite dei locali, di piano o finali,
- b) in prossimità delle aree a rischio specifico.

Per consentire a tutti gli occupanti di impiegare gli estintori per rispondere immediatamente ad un principio di incendio, le impugnature dei presidi manuali saranno collocate ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio.

ESTINTORI PORTATILI DI CLASSE A

In tutti gli ambiti sarà installato un numero di estintori di classe A nel rispetto della distanza massima di raggiungimento di 40 m/ 30 m, in corrispondenza del profilo di rischio vita A2/A3, così come indicato nella Tabella S.6-5.

Profilo di rischio R _{vita}	Max distanza di raggiungimento	Minima capacità estinguente	Minima carica nominale
A1, A2	40 m	13 A	6 litri o 6 kg
A3, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2	30 m	21 A	
A4, B3, C3, E3	20 m	27 A	

Tabella S.6-5: Criteri per l'installazione degli estintori di classe A

Saranno previsti un adeguato numero di estintori portatili da 6 kg a polvere a protezione delle aree esterne del fabbricato, installati nelle immediate vicinanze dei punti di pericolo, aventi capacità estinguente minima pari ad almeno 34A 144BC.

All'interno del fabbricato saranno invece previsti estintori a schiuma da 6 l con potere minimo estinguente 21A 233B, con distanze di raggiungimento massime di. La posizione degli estintori portatili è evidenziata negli allegati elaborati grafici.

ESTINTORI PORTATILI PER RISCHI SPECIFICI – ESTINTORI A CO₂

Ad integrazione della copertura di base con estintori di classe A, saranno opportunamente installati estintori ad anidride carbonica nei pressi di alcuni punti specifici, in prossimità di attrezzature elettriche sulle quali è possibile intervenire, secondo le indicazioni di cui alla nota [2] della seguente Tabella S.6-8 (quadri elettrici, apparecchiature elettriche, uffici).

Classe di incendio o altri rischi	Requisiti minimi
Classe C	Nessuno, in quanto l'estinzione in sicurezza di un fuoco di classe C da parte di occupanti non specificamente formati si effettua tramite la chiusura della valvola di intercettazione disponibile in prossimità.
Classe D	Siano installati, in prossimità della sorgente di rischio, estintori adatti ad operare su incendi di classe D, idonei all'uso previsto [1].
Impianti ed apparecchiature elettriche sotto tensione	Siano installati estintori adatti ad operare su impianti ed apparecchiature elettriche sotto tensione in prossimità della sorgente di rischio, idonei all'uso previsto [2].
Solventi polari	Siano installati, in prossimità della sorgente di rischio, estintori adatti ad operare su solventi polari, idonei all'uso previsto.
<p>[1] Gli estintori per fuochi di classe D non sono idonei per altre classi di fuoco.</p> <p>[2] Gli estintori portatili conformi alla norma EN 3-7 con agente estinguente privo di conducibilità elettrica (es. polvere, anidride carbonica, ...) sono idonei all'utilizzo su impianti e apparecchiature elettriche sino a 1000 V ed alla distanza di 1 m. Gli estintori a base d'acqua conformi alla norma EN 3-7 devono superare la prova dielettrica per poter essere utilizzati su impianti ed apparecchiature elettriche sino a 1000 V e alla distanza di 1 m.</p>	

Tabella S.6-8: Requisiti estintori per altri fuochi o rischi specifici

Saranno previsti un adeguato numero di estintori portatili da 6 kg a polvere a protezione delle aree esterne del fabbricato (depositi vernici e solventi, tettoia rifiuti), installati nelle immediate vicinanze dei punti di pericolo, aventi capacità estinguente minima pari ad almeno 34A 144BC.

All'interno del fabbricato saranno invece previsti estintori a schiuma da 6 l con potere minimo estinguente 21A 89B, con distanze di raggiungimento massime di 30 m. La posizione degli estintori portatili è evidenziata negli allegati elaborati grafici.

Ad integrazione della protezione con estintori a schiuma, saranno installati estintori a CO₂ presso alcuni punti a rischio specifico con alimentazione elettrica (quadri elettrici, apparecchiature elettriche, uffici).

Rete idranti - Protezione interna (idranti DN45) ed esterna (idranti DN70)

Si richiamo solamente le principali caratteristiche delle rete idranti interna ed esterna che non subirà modifiche a livello di prestazioni ma solo un aggiornamento delle posizione dei terminali – si rimanda agli elaborati grafici per la posizione in pianta.

Sarà prevista:

- **protezione interna con: idranti polivalenti acqua-schiuma DN 45 per il compartimento 14 e compartimento 16 + naspi DN 25 per il compartimento 15.**
- **Protezione esterna con idranti soprassuolo UNI 70.**

Il livello di pericolosità garantito sarà pari a 3 secondo UNI 10779, con alimentazione da riserva idrica e gruppo di pompaggio di tipo singolo superiore secondo UNI EN 12845 a servizio dell'intero complesso (rif. planimetria generale).

Si rimanda al progetto VVF approvato per ulteriori dettagli.

RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO (S.7)

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

La determinazione delle caratteristiche necessarie per l'IRAI è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni del capitolo *S.7 del D.M. 03.08.2015 e ss.mm.ii.*, con le modalità descritte di seguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Descrizione
I	Rivelazione e diffusione dell'allarme di incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività.
II	Rivelazione manuale dell'incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività e conseguente diffusione dell'allarme.
III	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività.
IV	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza dell'intera attività.

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	<p>Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ○ R_{vita} compresi in A1, A2; ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; ● attività non aperta al pubblico; ● densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; ● non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; ● tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; ● carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; ● superficie lorda di ciascun compartimento ≤ 4000 m²; ● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; ● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	<p>Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ○ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2; ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; ● densità di affollamento $\leq 0,7$ persone/m²; ● tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; ● carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; ● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; ● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti o attività con elevato affollamento, ambiti o attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, presenza di inneschi significativi,...).

Tabella S.7-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Le modifiche di cui alla presente variante, in relazione alla tipologia di rischi valutati, si ritengono in linea con un Livello di prestazione pari a IV della misura S.7 di cui al D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii. così come già disposto nel progetto VV.F. approvato. Si rimanda pertanto, per tutti i dettagli progettuali, a quanto già disposto in tale progetto.

CONTROLLO DI FUMI E CALORE (S.8)

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

La determinazione delle caratteristiche minime del sistema di controllo ed evacuazione di fumi e calore è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.8 del *D.M. 03.08.2015 e ss.mm.ii.*, con le modalità descritte in questo paragrafo.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio dai compartimenti al fine di facilitare le operazioni delle squadre di soccorso.
III	Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dai fumi che permetta: <ul style="list-style-type: none"> la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso, la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi.

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 25 \text{ m}^2$; per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 100 \text{ m}^2$; non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).

Tabella S.8-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

In funzione dei profili di rischio e delle caratteristiche dei compartimenti si attribuiscono i seguenti livelli di prestazione, in conformità a quanto previsto dalla tabella S.8-2 della RTO.

Per i compartimenti dell'edificio sarà attribuito il livello II di prestazione, sarà garantito quanto previsto dal paragrafo S.8.4.1 della RTO; ovvero, secondo quanto stabilito dal punto S.8.5 della RTO, lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza sarà realizzato per mezzo di aperture verso l'esterno dell'edificio.

Le aperture di smaltimento di fumo e calore di emergenza che verranno previste avranno il solo scopo di facilitare l'opera di estinzione dei soccorritori. Tali aperture saranno coincidenti con quelle già ordinariamente disponibili per la funzionalità dell'attività (i.e. porte, finestre a battente e shed in copertura).

Le suddette aperture saranno costituite da porte e finestre del fabbricato, dotati di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi apribili), azionabili anche da posizione non protetta (Tipo SEd). Per gli shed in copertura sarà prevista, in accordo con il progetto VVF approvato, un sistema di apertura automatica comandata da pulsante manuale (Tipo SEb).

Nel Piano di Emergenza dell'attività, redatto in conformità all'Allegato II del D.M. 2/9/2021, saranno inserite le indicazioni operative per la gestione in emergenza delle suddette aperture, al fine di garantirne l'efficace utilizzo in caso di necessità.

La distribuzione uniforme in pianta delle aperture di smaltimento, come si evince dagli elaborati grafici allegati, è verificata dalla copertura di tutta la superficie dei compartimenti con le *aree di influenza* delle aperture di smaltimento, avendo considerato un raggio di copertura pari a 20 m.

Le aperture di smaltimento saranno protette dall'ostruzione accidentale durante l'esercizio dell'attività e saranno previste indicazioni specifiche per la gestione ordinaria ed in emergenza delle aperture di smaltimento.

DIMENSIONAMENTO

La superficie utile minima complessiva SE delle aperture di smaltimento è realizzata secondo la Tabella S.8-5 in funzione di q_f e della superficie lorda di tutti i compartimenti individuati, secondo un dimensionamento di tipo SE1 per i compartimenti 14 e 15 e di tipo SE2 per il compartimento 16.

Tipo di dimensionamento	Carico di incendio specifico q_f	SE [1] [2]	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	$A / 40$	-
SE2	$600 < q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A \cdot q_f / 40000 + A / 100$	-
SE3	$q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A / 25$	10% di SE di tipo SEa o SEb o SEc
[1] Con SE superficie utile delle aperture di smaltimento in m^2			
[2] Con A superficie lorda di ciascun piano del compartimento in m^2			

Tabella S.8-5: Tipi di dimensionamento per le aperture di smaltimento

DENOMINAZIONE COMPARTIMENTO	Superficie	q_f [MJ/m^2]	Tipo di soluzione	Tipo di dimensionamento SE
Compartimento 14 Terra	2.180	594,11	Conforme (aperture naturali – Porte finestre e shed in copertura)	$\text{SEd/SEb} - A / 40 = 54,50 \text{ mq}$
Compartimento 15 Terra	158	< 600	Conforme (aperture naturali – Porte e finestre)	$\text{SEd} - A / 40 = 3,95 \text{ mq}$
Compartimento 16 Terra	68	947,16	Conforme (aperture naturali – finestre)	$\text{SEd} - A \cdot q_f / 40000 + A / 100 = 2,29 \text{ mq}$

Si rimanda agli elaborati grafici per l'evidenza delle aperture di aerazione relative ai compartimenti in oggetto

OPERATIVITÀ ANTINCENDIO (S.9)

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

La determinazione delle caratteristiche minime dell'operatività antincendio è stata eseguita a livello dell'intera attività, nel rispetto delle indicazioni del capitolo *S.9 del D.M. 03.08.2015 e ss.mm.ii.*, con le modalità descritte in questo paragrafo.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
III	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza Accessibilità protetta per i Vigili del fuoco a tutti i piani dell'attività Possibilità di comunicazione affidabile per soccorritori

Tabella S.9-1: Livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Le modifiche di cui alla presente variante, in relazione alla tipologia di rischi valutati, si ritengono in linea con un Livello di prestazione pari a III della misura S.9 di cui al D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii. così come già disposto nel progetto VV.F. approvato. Si rimanda pertanto, per tutti i dettagli progettuali, a quanto già disposto in tale progetto.

SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO (S.10)

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

Livello di prestazione	Descrizione
I	Impianti progettati, realizzati, eserciti e mantenuti in efficienza secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Le modifiche di cui alla presente variante, in relazione alla tipologia di rischi valutati, si ritengono in linea con un Livello di prestazione pari a IV della misura S.7 di cui al D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii. così come già disposto nel progetto VV.F. approvato. Si rimanda pertanto, per tutti i dettagli progettuali, a quanto già disposto in tale progetto.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Su alcune porzioni di copertura della struttura ospedaliera nonché sulla copertura del Polo Tecnologico sarà installato un impianto fotovoltaico che verrà adeguato nel rispetto della Nuova Guida Tecnica 01/09/2025 prot. 14030, opportunamente integrate da considerazioni di valutazione del rischio.

L'impianto fotovoltaico ubicato sulla copertura avrà in particolare le seguenti caratteristiche e, precisamente:

1. tensione in corrente continua inferiore a 1.500 V
2. i pannelli fotovoltaici saranno installati, alternativamente:
 - a. su strutture ed elementi di copertura incombustibili (classe A1 secondo EN 13501-1).
 - b. su un piano di appoggio costituito da uno strato di materiale di resistenza al fuoco almeno EI 30 con "layer" continuo incombustibile di classe A1 secondo UNI EN 13501-1, qualunque sia la classificazione del pannello

- fotovoltaico ai fini della reazione al fuoco. Tale strato di materiale sarà esteso all'intera copertura oppure, qualora i pannelli fotovoltaici non occupino l'intera superficie disponibile in copertura, esteso ad un'area almeno pari a quella di installazione dei pannelli fotovoltaici, incrementata di 2 metri in ogni direzione;
- c. su tetti e coperture dei tetti classificati B_{roof} (T3, T4) secondo la norma UNI EN 13501-5 e relative regole di estensione secondo Allegato C, Allegato D ed Allegato E della specifica tecnica UNI CEN TS 16459 accoppiati a pannelli fotovoltaici classificati almeno in classe E secondo la norma tecnica UNI EN 13501-1, secondo UNI EN ISO 11925-2, nonché classificati Broof (T1, T2, T3, T4), secondo la norma tecnica UNI EN 13501-5;
3. i pannelli fotovoltaici saranno in classe di reazione al fuoco 1 italiana o equivalente classe europea;
4. al fine di limitare la propagazione dell'incendio ad altre parti del generatore fotovoltaico ed al fine di consentire l'accesso dei soccorritori in caso di emergenza, i pannelli fotovoltaici saranno raggruppati in sottoinsiemi le cui dimensioni massime non supereranno i 20 m in tutte le direzioni; i sottoinsiemi saranno separati da percorsi privi di qualsiasi componente, ad eccezione dei cavi, che abbiano una larghezza di almeno 2 m. Inoltre, sarà lasciata libera dai pannelli fotovoltaici e da altre parti di impianto, ad eccezione dei cavi, una fascia di larghezza minima di circa 1 m in prossimità del limite della copertura.
5. Nel caso di coperture a shed, nostro caso, si garantirà una distanza non inferiore ad 1 metro tra pannelli e aperture e un franco di 0,1 metri tra i pannelli fotovoltaici sulla falda contigua alle aperture finestrate al fine di evitare che il possibile gocciolamento in caso di incendio cada in corrispondenza dell'apertura.
1. i moduli fotovoltaici, le condutture elettriche, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati saranno posti ad una distanza non inferiore ad 1 metro da qualsiasi apertura di ventilazione ed evacuazione fumi, nonché da camini, lucernari e simili;

2. i cavi elettrici, non saranno posti in opera direttamente sopra elementi di compartimentazione, se non utilizzando passerelle portacavi. Nel caso in cui i cavi passino al di sopra di un muro o una parete tagliafuoco immediatamente sottostante, i cavi saranno protetti dalla propagazione dell'incendio. Il materiale da costruzione utilizzato per adottare tale misura di protezione sarà idoneo per l'uso esterno e, pertanto, sarà resistente ai raggi UV e alle intemperie per fornire una protezione completa per il periodo di utilizzo previsto. Le passerelle portacavi saranno protette meccanicamente e tenute distanziate dalla copertura e/o dalla facciata attraverso supporti incombustibili tra le passerelle e la superficie della copertura e/o della facciata;
3. in presenza di elementi verticali di compartimentazione antincendio, posti all'interno dell'attività sottostante al piano di appoggio dell'impianto fotovoltaico, lo stesso disterà almeno 1 m dalla proiezione di tali elementi. Si lascia la possibilità alternativa, in fase realizzativa, che il piano di appoggio sottostante i moduli FV in quella fascia (nell'attività sottostante il piano di posa) sia costituito da elementi che impediscono la propagazione dell'incendio da un compartimento ad un altro, per un tempo compatibile con la maggiore della classe dei compartimenti interessati;
4. tutti i componenti dell'impianto saranno conformi alle disposizioni comunitarie o nazionali applicabili. In particolare, il modulo fotovoltaico dovrà essere conforme alle Norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2
5. i componenti dell'impianto non saranno installati in luoghi definiti "luoghi sicuri" né saranno interferenti con le vie di esodo
6. le strutture portanti della copertura, ai fini del soddisfacimento dei livelli di prestazione contro l'incendio di cui al DM 09/03/2007, saranno verificate e documentate tenendo conto delle variate condizioni dei carichi strutturali dovute alla presenza del generatore fotovoltaico, anche con riferimento alle «Norme tecniche per le costruzioni»;
7. L'inverter sarà installato all'aperto;

8. i sistemi di sgancio di energia elettrica saranno ubicati in posizione segnalata ed accessibile al fine di determinare il sezionamento dell'impianto elettrico, all'interno del fabbricato nei confronti delle sorgenti di alimentazione, ivi compreso l'impianto fotovoltaico. In particolare, lo sgancio elettrico permetterà di disalimentare l'impianto subito a valle dell'inverter, in modo tale che sia reso più sicuro possibile l'intervento dei soccorritori isolando la corrente continua entro le porzioni di copertura ove è installato l'impianto FV (dopo lo sgancio, no linee in cc alimentate in discesa dalle coperture).
9. sarà installata idonea segnalazione dell'impianto tramite cartellonistica conforme al D. Lgs. 81/2008 e riportante la seguente dicitura "ATTENZIONE Impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne (...Volt)" – se ne riporta una figura rappresentativa a fine paragrafo. La segnaletica sarà resistente ai raggi ultravioletti ed installata ogni 10 m per i tratti di conduttura. Detta segnaletica sarà anche installata in formato ben visibile in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato.

Cartellonistica base impianto fotovoltaico





Verifiche

Periodicamente e ad ogni trasformazione, ampliamento o modifica dell'impianto saranno eseguite e documentate le verifiche ai fini del rischio incendio dell'impianto fotovoltaico, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e di serraggio.

DEPOSITO BOMBOLE - ATTIVITÀ 3/7/B – D.M. 20/09/1956 E SS.MM.II.

Come detto in premessa, il fabbricato destinato allo stoccaggio delle seguenti bombole:

- GPL;
- Acetilene;
- Argon;
- Ossigeno < 3 m³ - non costituisce attività soggetta a controllo VVF.

avrà le stesse quantità di GPL e acetilene già dichiarate all'interno del precedente progetto VVF approvato (**750 kg – II categoria**).

Saranno presenti, inoltre, due box bombole mantenuti vuoti per future destinazioni.

Il fabbricato subirà una ricollocazione nel rispetto delle distanze di sicurezza imposte dal D.M. di riferimento e di seguito richiamate.

In relazione alla categoria II del deposito saranno rispettate le seguenti distanze di sicurezza:

- **distanza di sicurezza esterna: 10 m;**
- **distanza di sicurezza esterna rispetto ad aree destinate a collettività: 20 m;**
- **distanza di sicurezza rispetto alla più vicina rotaia di linee ferroviarie: 20 m.**

Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive del fabbricato si rimanda al progetto VVf approvato.



Allegato “A”

Calcolo carico d’incendio

RIASSUNTO RISULTATI DI CALCOLO

ID	Descrizione compartimento	Superficie [m ²]	Carico tot. [MJ]	qf [MJ/m ²]	qf,d [MJ/m ²]	Classe minima	Classe progetto
1	Officina manutenzione	1635	971365,65	594,11	565,59027 4495413	45	45
2	Magazzino	68	64406,9	947,16	644,069	60	60

OFFICINA MANUTENZIONE

DATI GENERALI

Superficie compartimento: *1635 m²*

Classe di rischio: *II*

Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza

Misure di protezione presenti:

- *rete idranti con protezione interna ed esterna ($\delta n_2 = 0,80$)*
- *sistema di rivelazione ed allarme con livello minimo di prestazione III ($\delta n_9 = 0,85$)*

Fattore che tiene conto del rischio d'incendio in relazione alla dimensione (δq_1): *1,40*

Fattore che tiene conto del rischio d'incendio in relazione al tipo di attività (δq_2): *1,00*

Fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio (δn): *0,68*

Carico totale: *971365,65 MJ*

Carico d'incendio specifico (q_f): *594,11 MJ/m²*

Carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$): *565,59 MJ*

ELENCHI MATERIALI

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

Materiali solidi

Descrizione	U.M. [u.m.]	P.C.I. [MJ/u.m.]	Cellulosico	Coeff. Psi	Quantità [u.m.]	Carico [MJ]
<i>Gomma (caoutchouc)</i>	<i>kg</i>	<i>42,00</i>	<i>No</i>	<i>1,00</i>	<i>7000,00</i>	<i>294000,00</i>
<i>Grasso</i>	<i>kg</i>	<i>39,80</i>	<i>No</i>	<i>1,00</i>	<i>3000,00</i>	<i>119400,00</i>
<i>Stracci</i>	<i>kg</i>	<i>17,00</i>	<i>No</i>	<i>1,00</i>	<i>3000,00</i>	<i>51000,00</i>
<i>Impianto elettrico</i>	<i>m²</i>	<i>20,00</i>	<i>No</i>	<i>1,00</i>	<i>2180,00</i>	<i>43600,00</i>
<i>Pallets in legno</i>	<i>kg</i>	<i>17,00</i>	<i>Si</i>	<i>1,00</i>	<i>1500,00</i>	<i>20400,00</i>
<i>Polietilene</i>	<i>kg</i>	<i>43,30</i>	<i>No</i>	<i>1,00</i>	<i>1500,00</i>	<i>64950,00</i>
<i>Cartone</i>	<i>kg</i>	<i>17,00</i>	<i>Si</i>	<i>1,00</i>	<i>3000,00</i>	<i>40800,00</i>
<i>Banco da lavoro con piedi di metallo</i>	<i>pz</i>	<i>837,00</i>	<i>Si</i>	<i>1,00</i>	<i>3,00</i>	<i>2008,80</i>

Materiali liquidi

Descrizione	P.C.I. [MJ/dm ³]	Massa volumica [kg/dm ³]	Coeff. Psi	Quantità [dm ³]	Carico [MJ]
<i>Olio minerale in fusti</i>	<i>45,90</i>	<i>0,92</i>	<i>0,85</i>	<i>3000,00</i>	<i>107681,40</i>
<i>Olio per ingrassare</i>	<i>47,00</i>	<i>0,89</i>	<i>0,85</i>	<i>3000,00</i>	<i>107026,05</i>
<i>Gasolio</i>	<i>42,70</i>	<i>0,83</i>	<i>0,85</i>	<i>4000,00</i>	<i>120499,40</i>

MAGAZZINO

DATI GENERALI

Superficie compartimento: *68 m²*

Classe di rischio: *II*

Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza

Misure di protezione presenti:

- *rete idranti con protezione interna ed esterna ($\delta n_2 = 0,80$)*
- *sistema di rivelazione ed allarme con livello minimo di prestazione III ($\delta n_9 = 0,85$)*

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

Fattore che tiene conto del rischio d'incendio in relazione al tipo di attività (δq_2): *1,00*

Fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio (δn): *0,68*

Carico totale: *64406,9 MJ*

Carico d'incendio specifico (q_f): *947,16 MJ/m²*

Carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$): *644,07 MJ*

ELENCHI MATERIALI

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

Materiali solidi

Descrizione	U.M. [u.m.]	P.C.I. [MJ/u.m.]	Cellulosico	Coeff. Psi	Quantità [u.m.]	Carico [MJ]
<i>Gomma (caoutchouc)</i>	<i>kg</i>	<i>42,00</i>	<i>No</i>	<i>1,00</i>	<i>500,00</i>	<i>21000,00</i>
<i>Impianto elettrico</i>	<i>m²</i>	<i>20,00</i>	<i>No</i>	<i>1,00</i>	<i>68,00</i>	<i>1360,00</i>
<i>Legno, ordinario</i>	<i>kg</i>	<i>17,00</i>	<i>Si</i>	<i>1,00</i>	<i>500,00</i>	<i>6800,00</i>
<i>Imballaggi di plastica</i>	<i>kg</i>	<i>21,00</i>	<i>No</i>	<i>1,00</i>	<i>500,00</i>	<i>10500,00</i>
<i>Imballaggi di cartone</i>	<i>kg</i>	<i>17,00</i>	<i>Si</i>	<i>1,00</i>	<i>500,00</i>	<i>6800,00</i>

Materiali liquidi

Descrizione	P.C.I. [MJ/dm ³]	Massa volumica [kg/dm ³]	Coeff. Psi	Quantità [dm ³]	Carico [MJ]
<i>Olio minerale in fusti</i>	<i>45,90</i>	<i>0,92</i>	<i>0,85</i>	<i>500,00</i>	<i>17946,90</i>