

# POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile

Tesi Magistrale

*Analisi del rischio e progetto antincendio per  
la messa a norma del complesso industriale  
Cartiera Giacosa a Torino*

Relatori:

Prof. Ing. Roberto Vancetti

Correlatore:

Ing. Antonio Alvigini

Laureanda:

Maria Giuseppa Cosmai

# INDICE

INTRODUZIONE.....	5
1 CAPITOLO 1: CODICE PREVENZIONE INCENDI D.M 05/08/2015.....	6
1.1 Principi e Obiettivi .....	6
1.2 Campo di applicabilità del Codice Prevenzione Incendi: D.P.R 151/2011 .....	8
1.3 La struttura del codice.....	9
2 CAPITOLO 2: CASO STUDIO CARTIERA GIACOSA FRONT (TO).....	9
2.1 Descrizione generale .....	9
2.2 Ubicazione .....	9
2.3 Inquadramento attività soggette controllo VVF .....	10
2.4 Obiettivi .....	11
2.5 Distribuzione funzionale dello stabilimento.....	11
2.6 Valutazione Del Rischio .....	11
2.6.1 Individuazione pericoli di incendio.....	11
2.6.2 Analisi/Descrizione dettagliata del fabbricato .....	16
2.6.3 Areazione.....	18
2.6.4 Compartimentazione.....	19
2.6.5 Affollamento.....	19
2.7 Determinazione dei profili di Rischio .....	20
2.7.1 R <sub>vita</sub> .....	20
2.7.2 R <sub>beni</sub> .....	23
2.7.3 R <sub>ambiente</sub> .....	23
3 CAPITOLO 3: MISURE ANTINCENDIO.....	24
3.1 QUADRO DI SINTESI .....	24
3.1.1 Compartimento 1 – Reparto macchine continue.....	24
3.1.2 Compartimento 2 – Reparto linee di impregnazione .....	25
3.1.3 Compartimento 3 – Edificio Produzione Resine.....	26
3.1.4 Compartimento 4 – Deposito 1 .....	27
3.1.5 Compartimento 5 – Deposito 2.....	28
3.1.6 Compartimento 6 – Deposito 3 .....	29

3.1.7	Compartimento 7 – Deposito 4 .....	30
3.1.8	Compartimento 8 – Uffici .....	31
3.1.9	Compartimento 9 – Uffici logistica .....	32
3.1.10	Compartimento 10 – Magazzino Motori .....	33
<b>3.2</b>	<b>S.1 - Reazione al fuoco .....</b>	<b>34</b>
3.2.1	Attribuzione livelli di prestazione .....	34
<b>3.3</b>	<b>S.2 - Resistenza al fuoco .....</b>	<b>36</b>
3.3.1	Livelli di prestazione .....	36
3.3.2	Soluzione conforme: Calcolo del carico di incendio specifico di progetto .....	38
3.3.3	Compartimento 1 – Reparto Macchine Continue .....	41
3.3.4	Compartimento 2 - Reparto linee di impregnazione .....	42
3.3.5	Compartimento 3 – Fabbricato produzione resine .....	43
3.3.6	Compartimento 4 – Deposito 1 .....	44
3.3.7	Compartimento 5 – Deposito 2 .....	46
3.3.8	Compartimento 6 – Deposito 3 .....	46
3.3.9	Compartimento 7 – Deposito 4 .....	47
3.3.10	Compartimento 8 – Uffici .....	48
3.3.11	Compartimento 9 - Uffici Logistica .....	49
3.3.12	COMPARTIMENTO 10 – Magazzino Motori .....	50
<b>3.4</b>	<b>S.3 - Compartimentazione .....</b>	<b>51</b>
3.4.1	Attribuzione Livelli di Prestazione .....	51
3.4.1	Propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività .....	53
3.4.2	Continuità della compartimentazione .....	54
3.4.3	Verifica distanza di separazione .....	54
3.4.4	Riepilogo compartimentazioni per compartimento .....	62
<b>3.5</b>	<b>S.4 - Esodo .....</b>	<b>63</b>
3.5.1	Attribuzione livelli di prestazione .....	63
3.5.2	Dati di ingresso per la progettazione del sistema d'esodo .....	64
3.5.3	Soluzione conforme: Progettazione delle vie di esodo .....	65
3.5.4	Spazi calmi .....	72
<b>3.6</b>	<b>S.5 - Gestione della Sicurezza .....</b>	<b>72</b>
3.6.1	3.5.1 Attribuzione Livelli di Prestazione .....	72
<b>3.7</b>	<b>S.6 - Controllo dell'incendio .....</b>	<b>77</b>
3.7.1	Attribuzione livelli di prestazione .....	77
3.7.2	Soluzione progettuale di tipo conforme .....	78
<b>3.8</b>	<b>S.7 - Rivelazione ed allarme .....</b>	<b>80</b>
3.8.1	Attribuzione livelli di prestazione .....	81
3.8.2	Soluzione di tipo conforme .....	82
3.8.3	Soluzione alternativa per il compartimento 4 .....	83

<b>3.9 S.8 - Controllo di fumi e calore .....</b>	<b>84</b>
3.9.1 Attribuzione livelli di prestazione.....	84
3.9.2 Soluzione di tipo conforme per il livello di prestazione II .....	85
3.9.3 Soluzione conforme per il livello di prestazione III .....	86
<b>3.10 S.9 - Operatività antincendio .....</b>	<b>87</b>
3.10.1 Attribuzione livelli di prestazione .....	87
3.10.2 Soluzione di tipo conforme.....	89
<b>3.11 S.10 - Sicurezza impianti tecnologici di servizio .....</b>	<b>89</b>
3.11.1 Soluzione progettuale di tipo conforme.....	89
 CONCLUSIONI .....	 91
 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	 92
 ALLEGATO 1 .....	 92

## INTRODUZIONE

La presente tesi ha la finalità di analizzare, studiare e valutare il rischio di incendio di uno stabilimento industriale complesso ed applicare le misure preventive e protettive esplicitate dal Codice Prevenzione Incendi.

Il nuovo Codice di Prevenzione Incendi nasce dalla necessità di ridurre e ottimizzare le norme relative alla prevenzione incendi, attraverso l'utilizzo di metodologie conformi al progresso tecnologico e agli standard internazionali ed ha rappresentato una vera e propria rivoluzione nel quadro normativo italiano. Grazie a questo Decreto, il Ministero degli Interni, ha elaborato un testo unico applicabile, in modo uniforme, alla progettazione antincendio.

In questo lavoro di tesi il Codice Prevenzione Incendi è stato utilizzato per l'elaborazione di un progetto di messa a norma antincendio dello stabilimento Cartiera Giacosa S.p.A, ubicato in una area industriale in Via Rivera 2 a Front Canavese provincia di Torino e si estende su un'area di 62.120 m<sup>2</sup>, di cui 20.301 m<sup>2</sup> occupata da fabbricati.

Le attività di cui all'allegato I del D.P.R 151/2011 comprese nell'applicabilità del DM 03.10.2015 e s.m.i presenti nello stabilimento prese in esame, sono la 33.1.C e 34.2.C che fanno riferimento rispettivamente a stabilimenti di produzione e depositi di carta e cartone con quantitativi superiori a 50.000kg.

Nello specifico, grazie all'applicazione del Codice Prevenzione Incendi, si procederà con l'individuazione di soluzioni tecniche finalizzate al raggiungimento degli obiettivi primari della prevenzione incendi, ovvero: sicurezza della vita umana, incolumità delle persone, tutela dei beni e dell'ambiente. A tal fine effettuerà in primo luogo una valutazione del rischio, seguita dalla determinazione di profili di rischio e dalla definizione di strategie antincendio, composte da misure di prevenzione, di protezione e gestionali, finalizzate alla mitigazione del rischio di incendio appena valutato; Per ogni misura antincendio, il Codice propone soluzioni conformi o nel caso in cui non si potessero o volessero rispettare tali soluzioni, soluzioni alternative.

# 1 CAPITOLO 1: CODICE PREVENZIONE INCENDI D.M 05/08/2015

La prevenzione incendi viene definita nell'art. 2 del D.P.R del 29.07.1982 n.577, come una «funzione preminente di interesse pubblico diretta a conseguire, secondo criteri applicativi uniformi sul territorio italiano, gli obiettivi di sicurezza della vita umana, di incolumità delle persone e di tutela dei beni e dell'ambiente attraverso la promozione, lo studio, la predisposizione e la sperimentazione di norme, misure, provvedimenti, accorgimenti e modi di azione intesi ad evitare l'insorgenza di un incendio e degli eventi ad esso comunque connessi o a limitarne le conseguenze»<sup>1</sup>. Essa ha come obiettivi principali la salvaguardia della vita umana, la salvaguardia dei beni e dell'ambiente, cercando di trovare delle soluzioni opportune affinché si possa ridurre al minimo la possibilità che un incendio divampi, garantendo sia la stabilità delle strutture per un tempo necessario a consentire l'evacuazione di tutti gli occupanti ma anche evitando che i prodotti dell'incendio come fumo e calore si propaghino all'interno dell'edificio stesso o negli edifici adiacenti. Questi due concetti sono espressi da due azioni fondamentali: la prevenzione propriamente detta e la protezione. La prima dunque studia e mette in atto le metodologie finalizzate a prevenire l'insorgenza dell'incendio; la seconda invece ne limita le conseguenze dannose.

In Italia attualmente, la norma vigente in materia di prevenzione incendi è il “Codice Prevenzione Incendi”. D.M. 05/08/2015

## 1.1 Principi e Obiettivi

L'obiettivo del Codice è “Semplificare e razionalizzare l'attuale corpo normativo relativo alla prevenzione degli incendi attraverso l'introduzione di un unico testo organico e sistematico di disposizioni di prevenzione incendi applicabili ad attività soggette ai controlli di prevenzione incendi e mediante l'utilizzo di un nuovo approccio metodologico più aderente al progresso tecnologico e agli standard internazionali”.

In particolare, si reputò opportuno semplificare le normative vigenti, introducendo un testo unico nel quale furono raccolte numerose regole tecniche riguardanti tutte le attività. Con l'entrata in vigore del dm 3 agosto 2015, furono definite le nuove norme tecniche di prevenzione incendi e, per talune attività antincendio, fu avviata la cosiddetta regola tecnica orizzontale – RTO. Questa a differenza dalle regole verticali (valide soltanto per le singole attività normate), è applicabile a diverse attività antincendio e, definendo criteri progettuali ed operativi, rende uniforme i vari aspetti della progettazione antincendio. Pertanto, il dm 3 agosto 2015 permette al progettista di attenersi ad un iter procedurale ben definito che a breve analizzeremo. A tal proposito potremo affermare con fermezza che l'obiettivo principale del legislatore è stato, senza dubbio, quello di fornire chiare e comprensibili indicazioni per una progettazione antincendio prontamente realizzabile e di facile manutenzione. Il progettista ha la facoltà di intervenire con soluzioni progettuali che possono essere prescrittive o prestazionali (fire engineering).

Questa nuova normativa rappresenta una svolta nella progettazione antincendio in quanto effettua una analisi del rischio ed individua delle misure preventive e protettive specifiche per ogni situazione.

Il Codice rispetto alle altre normative di basa su:

- Generalità: tutti i metodi descritti possono essere applicati a tutte le attività considerate;
- Modularità: Il codice è schematico e di semplice comprensione da parte dei progettisti;
- Semplicità: Vengono scelte soluzioni più semplici, comprensibili e realizzabili.
- Inclusione: le persone che frequentano l'attività sono parte integrante della progettazione antincendio;

A livello operativo il progettista antincendio utilizza un metodo di progettazione antincendio con l'obiettivo principale di sicurezza della vita umana e sulla tutela dei beni e dell'ambiente.

Gli obiettivi primari della prevenzione incendi si intendono raggiunti se le attività sono progettate, realizzate e gestite in modo da:

- a. minimizzare le cause d'incendio o d'esplosione;
- b. garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo di tempo determinato;
- c. limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività;
- d. limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue;
- e. limitare gli effetti di un'esplosione;
- f. garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- g. garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- h. tutelare gli edifici pregevoli per arte o storia;
- i. garantire la continuità d'esercizio per le opere strategiche;
- j. prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso d'incendio.

Le fasi principali della progettazione sono:

- Valutazione del rischio di incendio;
- Individuazione dei livelli di prestazione per ogni misura antincendio espressa nel Codice;
- Scelta ed applicazione della soluzione più idonea a garantire il livello di prestazione precedentemente definito;

La valutazione del rischio rappresenta una analisi specifica dell'attività, atta ad individuare le più gravose ipotesi di incendio e le corrispondenti conseguenze sugli occupanti, sui beni e sull'ambiente. La valutazione del rischio preliminare dunque deve prevedere:

- L'individuazione dei pericoli di incendio: sorgenti di innesco, materiali combustibili o infiammabili, carico di incendio, presenza di sostanze o lavorazioni pericolose etc.
- Descrizione del contesto e dell'ambiente nei quali i pericoli sono inseriti: condizioni di accessibilità e viabilità, layout aziendale, distanziamenti, caratteristiche degli edifici, tipologia edilizia, complessità geometrica, superfici altezze, areazione etc.
- Determinazione di quantità e tipologia degli occupanti esposti al rischio;
- Individuazione dei beni esposti al rischio di incendio;
- Valutazione delle conseguenze dell'incendio su occupanti beni ed ambiente;
- Individuazione delle misure preventive che possano ridurre al minimo le conseguenze dell'incendio stesso;

Successivamente il progettista definisce i profili di rischio:

- Rvita: relativo alla salvaguardia della vita umana
- Rbeni: relativo alla tutela dei beni economici
- Rambiente relativo alla tutela dell'ambiente dagli effetti dell'incendio.

Dopo aver determinato i profili di rischio, il progettista deve limitare il rischio mediante l'utilizzo delle misure antincendio che sono definite nella sezione S del Codice.

Per il raggiungimento dei livelli di prestazione richiesti, esistono tre tipologie di soluzioni:

- Soluzioni Conformi: soluzioni che garantiscono il raggiungimento del livello di prestazione considerato e non necessitano di ulteriori valutazioni tecnica.
- Soluzioni Alternative: permettono di dimostrare la validità di tali soluzioni alternative mediante l'applicazione di norme o documenti tecnici europei o internazionali, oppure mediante l'utilizzo dell'ingegneria antincendio (Fire Safety Engineering), come definito nella sezione M del codice stesso.
- Soluzioni In deroga: il progettista è obbligato a dimostrare il raggiungimento dei livelli di prestazione ma in deroga rispetto a quelli previsti dal decreto tramite prove sperimentali, ingegneria della sicurezza antincendio oppure analisi di un esperto in materia.

## 1.2 Campo di applicabilità del Codice Prevenzione Incendi: D.P.R 151/2011

Il campo di applicabilità del Codice prevenzione incendi è definito dalle attività presenti nel D.P.R n 151 del 1 gennaio del 2011 «Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi [...]». In questo documento vengono elencate 80 attività denominate "attività soggette", in quanto appunto soggette al controllo dei Vigili del Fuoco, poiché considerate a maggior rischio. In particolare vengono suddivise sulla base della dimensione dell'attività, all'impresa, al settore dell'attività e all'esistenza di specifiche regole tecniche. Ognuna di queste attività viene poi divisa in 3 categorie: A,B,C.

- Categoria A: attività dotate di 'regola tecnica' di riferimento e contraddistinte da un ridotto livello di complessità in quanto l'affollamento ed i quantitativi di materiale presente sono limitati;
- Categoria B: attività presenti in A, dunque dotate di regola tecnica, ma aventi un maggiore livello di complessità. Sono presenti anche attività non provviste di una specifica regolamentazione tecnica di riferimento, ma comunque con un livello di complessità inferiore ai parametri assunti per la categoria C;
- Categoria C: attività con alto livello di complessità, indipendentemente dalla presenza o meno della 'regola tecnica'.

In particolare però è possibile applicare il codice alle attività individuate con i numeri: : 9; 14; da 27 a 40; da 42 a 47; da 50 a 54; 56; 57; 63; 64;70; 75, limitatamente ai depositi di mezzi rotabili e ai locali adibiti al ricovero di natanti e aeromobili; 76.

Rispetto alla normativa precedente inoltre il D.P.R 151/2011 presenta una netta diminuzione delle attività soggette (da 97 ad 80), definendo degli adempimenti procedurali più semplici per le attività meno a rischio di categoria A e B. Un altro importante cambiamento si ha con l'eliminazione del Certificato di Prevenzione Incendi nel suo ruolo di titolo autorizzativo per l'inizio dell'attività sostituendolo con la S.C.I.A ovvero Segnalazione Certificata di Inizio Attività. Attraverso questo documento il proprietario dell'attività autocertifica l'inizio dell'esercizio ed entro 60 giorni dalla data di presentazione della S.C.IA i Vigili del fuoco effettuano dei sopralluoghi. In base alla Categoria a cui appartiene l'attività questi sopralluoghi possono essere a campione per le attività A e B ed obbligatorio per le attività C, con rilascio del C.P.I. Insieme alla S.C.I.A. deve essere presentata una asseverazione firmata dal professionista antincendio che

conferma la conformità dell'attività con i requisiti di sicurezza antincendio e di prevenzione incendi. In caso di carenze il Comando adotta un provvedimento di divieto di prosecuzione dell'attività o ove possibile, impone un adeguamento entro 45 giorni.

### 1.3 La struttura del codice

L'applicazione del Codice prevenzione Incendi è basata su due ipotesi fondamentali:

- in condizioni ordinarie, l'incendio può avviarsi da un solo punto di innesco e vengono esclusi incendi dolosi o eventi estremi
- Il rischio di un incendio non potrà mai essere ridotto a zero.

Per tali motivi la progettazione antincendio è atta a minimizzare il rischio e la probabilità di insorgenza di un incendio e le conseguenze, entro dei limiti che vengono ritenuti accettabili.

Il Codice prevenzione incendi è suddiviso da 4 sezioni principali:

- **Sezione G - Generalità** – presenta le definizioni fondamentali per la progettazione antincendio, che risultano applicabili a tutte le attività. Questa sezione presenta anche le metodologie di progettazione finalizzate al raggiungimento degli obiettivi primari della prevenzione incendi, definendo le diverse tipologie di profili di rischio di incendio presenti nei compartimenti e nella attività nel suo complesso.
- **Sezione S – Strategie antincendio** – è suddivisa a sua volta in 10 paragrafi, ciascuno dei quali indica le diverse misure antincendio, finalizzate alla riduzione del rischio incendi. Per ogni misura sono definiti i criteri per l'attribuzione dei livelli di prestazione e la successiva individuazione delle soluzioni progettuali, che possono essere conformi, alternative o in deroga.
- **Sezione V – Regole Tecniche Verticali** – contiene le regole tecniche di prevenzione che sono applicabili a specifiche attività e le relative misure antincendio sono aggiuntive o integrative a quelle presenti nelle RTO.
- **Sezione M – Metodi** – Applicazione di principi ingegneristici, In questa sezione vengono esplicitati i metodi per l'applicazione degli strumenti di Fire Safety Engineering, mediante i quali si effettua una valutazione quantitativa del livello di sicurezza antincendio.

## 2 CAPITOLO 2: CASO STUDIO CARTIERA GIACOSA FRONT (TO)

### 2.1 Descrizione generale

La Cartiera Giacosa è nata nel 1961 a Front Canavese, e da oltre 50 anni si occupa di produzione di carta decorativa e carta Kraft per laminati plastici, impiegati principalmente nel settore del mobile.

La Cartiera si distingue sul mercato per alta competenza, innovazione continua, rapidità di esecuzione e sostenibilità, qualità che le hanno permesso negli anni di consolidarsi e intergrare al suo interno il processo di impregnazione della carta e la produzione di resine.

### 2.2 Ubicazione

La Cartiera Giacosa S.p.A è ubicato in una area industriale in Via Rivera 2 a Front Canavese provincia di Torino e si estende su un'area di 62.120 m<sup>2</sup>, di cui 20.301 m<sup>2</sup> occupata da fabbricati.



Essa confina:

- A nord con:
  - La S.P.35 che collega Front con Favria;
  - Immobili residenziali e relative pertinenze
- A sud con:
  - Parte della strada vicinale della Favriasca
  - Immobile uso residenziale con relativa pertinenza
  - Terreno incolto ricadente in area industriale
  - Fabbricato in costruzione da destinare a laboratorio falegnameria?
- A est con:
  - Capannone uso deposito di proprietà privata
  - Strada vicinale della Favriasca e Centrale Cogenerazione CEC
  - Terreni agricoli
- Ad ovest con
  - Fabbricato residenziale e pertinenze
  - Terreno agricolo

### 2.3 Inquadramento attività soggette controllo VVF

Le attività presenti nello stabilimento che sono comprese nel campo di applicabilità del D.M 05/08/2015 33.1.C e 34.2.C.

ATTIVITA'	DESCRIZIONE
33.1.C	Stabilimenti ed impianti per la produzione della carta e dei cartoni e di allestimento di prodotti cartotecnici in genere con oltre 25 addetti o con materiale in lavorazione e/o in deposito superiore a 50.000 kg
34.2.C	Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa con oltre 50.000 kg

Tabella 1 - Attività presenti da D.P.R. 151/2011

## 2.4 Obiettivi

Conformemente al paragrafo G.2.5 del Codice, la presente progettazione intende individuare soluzioni tecniche finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi primari della prevenzione incendi:

- sicurezza della vita umana
- incolumità delle persone
- tutela dei beni e dell'ambiente

A tal fine si procederà con la metodologia esplicita nel capitolo G.2:

- elaborazione della valutazione del rischio incendio, adoperando strumenti tratti dalla regola dell'arte ed adatti al grado di complessità dell'attività;
- determinazione dei profili di rischio secondo le indicazioni del capitolo G.3;
- definizione della strategia antincendio, calibrata sulla specifica attività/compartimento finalizzata alla mitigazione del rischio di incendio appena valutato ed al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio.

La strategia antincendio così definita sarà successivamente attuata per mezzo di misure antincendio graduate per livelli di prestazione. I livelli di prestazione per ciascuna misura antincendio vengono concretamente applicati all'attività per mezzo di soluzioni progettuali conformi o alternative.

Saranno oggetto della presente valutazione, le strategie antincendio attinenti con i compartimenti del fabbricato principale, fabbricato produzione resine, i depositi di stoccaggio 1,2,3,4 uffici e magazzino.

Le aree destinate centrali termiche e i relativi locali di servizio non risultano oggetto della presente valutazione.

## 2.5 Distribuzione funzionale dello stabilimento

Nell'allegato 1 della presente relazione, viene definita la distribuzione funzionale dello stabilimento. La descrizione specifica di ogni reparto verrà definita nel paragrafo successivo.

## 2.6 Valutazione Del Rischio

### 2.6.1 Individuazione pericoli di incendio

#### 2.6.1.1 Fasi del processo produttivo

Nell'attività industriale della Cartiera Giacosa vengono utilizzati impianti e attrezzature tipiche delle lavorazioni della carta, con tecnologie diffuse e consolidate.

Le principali fasi che costituiscono i processi di lavorazione della Cartiera sono le seguenti:

1. Le materie prime e i reagenti chimici arrivano nello stabilimento mediante autobotti, cisternette, fusti e sacchi a seconda del tipo di materiale contenuto e vengono smistate nei rispettivi depositi (magazzini serbatoi, sottotettoie ecc.);
2. Le materie prime poi vengono trasferite mediante balle o sacchi alle due linee di fabbricazione della carta dette Macchine Continue, invece i reagenti chimici al reparto di produzione delle resine.
3. Avviene così un primo processo di fabbricazione della carta decorativa oppure kraft in bobine sulle 2 Macchine Continue
4. In contemporanea avviene il processo di produzione delle resine liquide di tipo fenolico nel reparto produzione;
5. Una volta completato il processo di produzione, sia il semilavorato che le resine vengono stoccate rispettivamente in appositi magazzini e serbatoi.
6. Successivamente vengono trasportati al reparto di impregnazione sia La carta kraft mediante dei carrelli sia le resine o per pompaggio o per gravità.

7. Infine il prodotto finale avviene per impregnazione della carta con le resine, ed in seguito essiccamento taglio in lastre ed impilaggio della stessa.
8. Il prodotto finito viene poi stoccato in magazzino ed infine caricato sui camion e spedito

#### 2.6.1.2 Materiali presenti e modalità di stoccaggio

I materiali presenti all'interno dell'attività sono definiti nella tabella 2.

SOSTANZA	CAPACITA' STOCCAGGIO TOTALE	MODALITA' STOCCAGGIO
Metanolo 95%	62,5 m3	Serbatoio verticale
fenolo 95%	62,8 m3	Serbatoio verticale
formaldeide 36%	54 m3	Serbatoi orizzontale acciaio
formurea 80%	81 m3	Serbatoi orizzontale acciaio
resine fenoliche	240 m3	Serbatoi verticale acciaio
resine melamminiche e ureiche	150 m3	Serbatoi verticale in vetroresina
soda 30%	39 m3	Serbatoi verticale in vetroresina/acciaio
acido cloridrico	5 m3	vetroresine verticale
alluminio solfato 8%	50 m3	vetroresine verticale
distillato acquoso	9 m3	vetroresine
ritorno condense	63 m3	serbatoi orizzontali/verticali acciaio
olio lubrificante	0,4 m3	fusti da 200 lt
olio idraulico	0,4 m3	fusti da 200 lt
trietanolamina 85%	4t m3	fusti da 200 lt
glicol dietilenico 98%	4t m3	fusti da 200 lt
glicol etilenico 100%	2,5t m3	fusti da 200 lt
sorbitolo 70%	5t m3	fusti da 200 lt
acido toluensolfonico 64%	10 m3	serbatoio verticale inox
urea 40%	10t	sacchi
melamina	200t	sacchi
biossido di titanio	300t	sacchi
talco	60t	sacchi/silos
caolino	20t	sacchi
ossidi di ferro	0,6t	sacchi
olio diatermico	9m3	serbatoio interrato
policloruro di alluminio	56m3	n.2 serbatoi in vetroresina
resina resistente a umido MC	60 m3	polietilene

Tabella 2 – Materiali stoccati

#### 2.6.1.3 Processi produttivi

In seguito si descrivono le modalità e i materiali utilizzati per la produzione della carta.

- **PREPARAZIONE DEGLI IMPASTI:** la formazione degli impasti avviene mediante l'inserimento di acqua e cellulosa di vario tipo all'interno di 4 stazioni di dissoluzione costituite a "idra pulpers" ovvero vasche agitate che appunto spappolano e idratano le fibre di cellulosa. Successivamente si introducono cariche inerti, coloranti e i mordenti per il fissaggio del colore.

In questa fase i materiali presenti sono:

- Le materie prime: cellulosa bianca a fibra corta e a fibra lunga (per la carta decorativa), cellulosa grezza a fibra lunga, cellulosa semichimica grezza, carte da macero selezionate

- Gli additivi: cariche inerti (biossido di titanio, talco, caolino), coloranti inorganici (ossidi di ferro), mordenti (solfato di alluminio, policloruro di alluminio)

Dopo il mescolamento negli idra-pulpers l' impasto è inviato a "tine di polmonazione", una per ogni Macchina Continua. Seguono le fasi di:

- raffinazione primaria (per passaggio tra dischi rotanti affacciati e scanalati);
- seconda polmonazione (nelle "tine di macchina");
- regolazione di densità per iniezione d' acqua;
- raffinazione secondaria a dischi.

Gli impasti raffinati sono poi alimentati alle casse d'afflusso delle Macchine Continue, che consentono su ciascuna linea la distribuzione uniforme dell'impasto su una tela a nastro drenante a maglie fini.

- **MACCHINE CONTINUE:** Le due Macchine Continue di produzione della carta sono simili nel principio di funzionamento e nelle caratteristiche costruttive, ma di potenzialità diversa:

- La macchina continua 1 produce 40 tonnellate/giorno di carta decorativa;
- La macchina continua 2 produce 120 tonnellate/giorno di carta kraft;

Per un primo tratto la pasta depositata si ispessisce per drenaggio dell'acqua a gravità attraverso la tela; in un secondo tratto prosegue la sottrazione di acqua grazie al vuoto prodotto da casse aspiranti montate sotto il nastro. Segue una sezione di spremitura tra presse rotanti, tra le quali è interposto un feltro assorbente, in un percorso tortuoso. L' acqua residua della pasta viene eliminata per evaporazione ("essiccamento") in una "seccheria" ossia in un tunnel per passaggio tra numerosi cilindri ruotanti in cui circola vapore; in tal modo il tunnel viene riscaldato secondo un profilo di temperature progressivamente crescenti da 70 °C a 125 °C. Ai cilindri essiccatori seguono cilindri di lisciatura e calibratura dello spessore, e la sezione di avvolgimento in bobine. Le bobine vengono poi ri-bobinate e rifilate nei formati commerciali richiesti. Parte di esse subisce il successivo ciclo di impregnazione con resine nel reparto apposito.

- **IMPREGNAZIONE DELLA CARTA:** Parte delle bobine viene commercializzata così come esce dalle MC, mentre l'altra va all'impregnazione con resine. Da quest' ultima lavorazione si ottengono fogli o rotoli di carta impregnata. Esistono 3 linee di impregnazione della carta: una con resine melamminiche F3, una con resine fenoliche F6, e una linea fenolica F5.

Parte delle bobine viene commercializzata così come esce dalle MC, mentre l'altra va all'impregnazione con resine. Da quest' ultima lavorazione si ottengono fogli o rotoli di carta impregnata.

Una linea di impregnazione, in generale, è costituita da una vaschetta contenente la resina, in cui s' immerge il nastro continuo di carta proveniente dallo svolgimento delle bobine. A valle della vasca la carta impregnata viene riscaldata in un essiccatore a tunnel nel quale ha luogo la polimerizzazione della resina ed evapora il solvente organico oppure l'acqua.

La temperatura del tunnel è variabile da punto a punto. La carta impregnata ed essiccata viene infine tagliata in lastre al termine della linea. Le caratteristiche operative delle linee di impregnazione sono le seguenti:

LINEA	TEMPERATURA FORNO	VELOCITA'	GRAMMATURA
Melamminica F3	120÷145	16÷19	80/180
Fenolica F6	140÷190	130	160/240
Fenolica F5 (**)	120÷170	70÷80	160/240

La grammatura finale è maggiore di quella iniziale per effetto della resina secca rimasta impregnata nella carta, Velocità di avanzamento e grammatura iniziale sono soggette a frequenti variazioni a seconda del tipo di prodotto richiesto dal mercato. Se la grammatura aumenta, la velocità diminuisce, per rispettare i limiti di potenzialità del forno.

#### ➤ PRODUZIONE DELLE RESINE

Il reparto resine è situato all' interno dell'apposito edificio, che presenta 2 piani di lavoro per il carico e controllo dei reattori. Nell' edificio vengono prodotte resine fenoliche. Le resine melamminiche negli ultimi anni sono state prodotte solo raramente.

Risultano installati 3 reattori distinti, tutti con funzionamento a pressione atmosferica:

- reattore fenolico, con capacità geometrica 28 m<sup>3</sup>;
- reattore melamminico, con capacità geometrica 6 m<sup>3</sup>;
- 3° reattore, con capacità geometrica 20 m<sup>3</sup>, utilizzato saltuariamente per la produzione di resine melamminiche,.

Il reparto è presidiato da almeno due persone durante la lavorazione.

I reattori presentano i criteri di progettazione, costruzione, controllo e regolazione tipici di questi processi.

Le materie prime utilizzate per la produzione delle resine sono le seguenti:

- a. formaldeide: è stoccata come soluzione acquosa al 36% in 2 serbatoi esterni cilindrici orizzontali da 27 m<sup>3</sup>/cad., coibentati e riscaldati a 30 ÷ 40 °C per mezzo di serpentine interne percorse da vapore (per evitare la formazione di depositi).
- b. formurea: è stoccata in 3 serbatoi esterni cilindrici orizzontali da 27 m<sup>3</sup>/cad. I serbatoi vengono caricati con prodotto trasportato in autocisterne.
- c. Fenolo al 95%: è stoccato in un serbatoio verticale cilindrico esterno con capacità geometrica di 62,8 m<sup>3</sup> mantenuto a 30 °C per mezzo di serpentine interne percorse da vapore. Il serbatoio viene caricato da autocisterna.
- d. Metanolo: è stoccato in un serbatoio esterno cilindrico verticale con capacità geometrica di 62,5 m<sup>3</sup>. E' irrigato d' acqua esternamente nei mesi caldi. Il serbatoio viene caricato da autocisterna.
- e. Urea in granuli, contenuta in sacconi.
- f. Melammina in polvere, contenuta in sacconi.

#### 2.6.1.4 *Movimentazioni interne*

Per le movimentazioni interne/esterne dei materiali vengono utilizzati carrelli elevatori. I materiali possono essere trasportati su bancali. La movimentazione interna al fabbricato avviene solo nel periodo diurno di illuminazione naturale.

#### 2.6.1.5 Impianti tecnologici di servizio

##### a) Centrale termica

Le utenze servite dalla rete vapore sono le 2 MC, il reparto di produzione resine (inclusa la linea di impregnazione fenolica F5), il serbatoio di stoccaggio fenolo.

Il locale è destinato esclusivamente all'impianto termico, non è sottostante a locali destinati ad altro uso e inoltre non possiede accumulatori di vapore all'interno. Tra le pareti del locale e i generatori vi è spazio libero superiore a 60 cm per l'accesso ai controlli di ogni apparecchiatura del generatore. I generatori sono posizionati in modo che i tubi di scarico sono facilmente accessibili nel punto di scarico, il percorso delle tubazioni di scarico è facilmente visibile.

Tutti i dispositivi di sicurezza e di controllo sono facilmente raggiungibili:

- misuratori della temperatura dei fumi all'entrata e uscita dell'economizzatore;
- Pozzetto per la misura della temperatura dell'aria comburente all'ingresso e uscita del preriscaldatore;
- Pozzetto per la misura della temperatura dell'acqua all'ingresso di alimentazione sul degasatore;
- manometro a liquido in comunicazione con la camera di combustione;
- Predisposizione presa fumi al termine del circuito utilizzatore del calore;
- Predisposizione per la misura di portata del vapore con registrazione

Il condotto di scarico dei fumi è accessibile mediante un'apertura con sezione sufficiente per l'ispezione e pulizia dello stesso.

L'accesso al locale avviene direttamente da spazio a cielo aperto con porta di larghezza > 60 cm ricavata nel portone scorrevole, apribile verso l'esterno.

Le tubazioni sono metalliche, rigide, solidamente fissate e collocate in modo da non subire danneggiamenti dovuti ad urti. Non sono utilizzate come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche o telefoniche.

Non vi sono tubazioni collocate nelle canne fumarie, né attraversano vani e cunicoli destinati al passaggio di altre utenze.

Nella realizzazione dell'impianto non è stato utilizzato materiale usato.

Le tubazioni distano almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dall'intradosso del solaio. È affissa la segnaletica di sicurezza prevista dal D.P.R. 14/08/1996 n. 493 con particolare riferimento ai divieti, limitazioni, e interruttore elettrico generale.

L'interruttore generale dell'energia elettrica è installato all'esterno del locale, in posizione segnalata ed accessibile.

L'esercizio, la manutenzione e i controlli dell'impianto termico vengono effettuati in conformità a quanto previsto dall'art. 11 del D.P.R. 26/08/1993 n. 412.

All'interno del locale non vengono depositate sostanze o materiali di sorta non attinenti all'impianto. Il locale è dotato di aperture permanenti di aerazione protette esclusivamente con grigliati metallici che non riducono la superficie netta di aerazione. La superficie di aerazione è di ca. 38 m<sup>3</sup>

##### b) Impianto di alimentazione e distribuzione dell'energia elettrica

Comprende:

- n. 2 cabine di trasformazione M.I./B.T. 16 kV / 380 V
- n. 8 trasformatori in olio di cui:
  - n. 2 da 1000 k VA/cad. per la M.C. 1;
  - n. 2 da 1600 k VA/cad. per la M.C. 2;
  - n. 2 da 160 k VA/cad. per il trattamento acque e foro;
  - n. 1 da 100 k VA/cad. per il reparto resine;
  - n. 1 da 250 kVA/cad. per la centrale termica
- n. 2 trasformatori in resina di cui:
  - n. 1 da 630 kVA per il forno fenolico VITS;
  - n. 1 da 1250 kVA per il reparto pulper;
- n. 3 quadri generali di B.T. di cui:
  - n. 1 per M.C. 2 e forno;
  - n. 1 per M.C. 1 e forno;
  - n. 1 per centrale termica e reparto resine.

Le dorsali di alimentazione sono eseguite in cavo elettrico in tutti i reparti.

L'illuminazione è costituita:

- all' interno dei fabbricati da lampade al neon da 36 w;
- all' esterno da punti luce, fari, neon.

#### c) Impianto generale di messa a terra

Le strutture e le masse metalliche sono collegate a terra per la protezione contro le cariche elettrostatiche.

### 2.6.2 Analisi/Descrizione dettagliata del fabbricato

Il fabbricato principale della Cartiera è suddiviso in varie aree nelle quali sono presenti macchinari che costituiscono il processo di produzione di prodotti cartotecnici in genere, con annessi uffici, servizi e depositi. Esso è un fabbricato industriale costituito da un piano fuori terra adibito alle lavorazioni e alcuni fabbricati adibiti a deposito. L'insediamento si estende su un'area di 62.120 m<sup>2</sup>, di cui 20.301 m<sup>2</sup> occupata da fabbricati. Lo stabile presenta anche un piano interrato di area 3400 m<sup>2</sup>

L'interasse fra i pilastri degli edifici principali è di 4 m, mentre la luce delle campate con copertura curve e tenditori in acciaio regolabili varia tra 10,8 e 23 m. La copertura del complesso è di varia natura: parte in tetto piano e/o a volta tonda, con sovrastante guaina bituminosa, e parte in tetto a falde inclinate con sovrastante manto di lastre in lamiera grecata.

Le altezze sono di 7 m a filo catena per la campata centrale, e 6 m per i capannoni laterali, mentre è variabile da 3,5 m a 5 m per le tettoie adibite a depositi.

#### 2.6.2.1 Uffici

Presentano struttura in cls armato, orizzontamenti in solai a blocchi in laterizio e travi in cls armato, pavimenti in prealino/gres/graniglia/ceramica, murature in mattoni forati o pieni, intonacati a civile per interni, spessore variabile (da cm 8 a 15 per i tramezzi interni, da cm 30 a 40 per i muri perimetrali). I serramenti sono in alluminio.

#### *2.6.2.2 Officina, magazzino, deposito oli*

Presentano struttura in cls armato, orizzontamenti in solai a blocchi in laterizio e travi in cls armato, pavimenti in battuto di cemento, murature in mattoni forati o pieni, tramezzi intonacati. I serramenti sono in ferro e vetri

#### *2.6.2.3 Reparto Macchine Continue*

La struttura è in pilastri e travi in cls armato; orizzontalmente in solai a blocchi in laterizio, soletta collaborante e travetti in cls armato; copertura a volte circolari ribassate in pannelli prefabbricati in blocchi laterizi con travetti e solettina di sigillatura in cls armato, a spinta eliminata tramite sottostanti tenditori regolabili in acciaio, a passo costante, ancorati alle travi di bordo. I pavimenti sono in piastrelle di gres, le murature in mattoni pieni o forati, intonacati con intonaco a civile. I serramenti sono in ferro e vetro, parzialmente apribili.

#### *2.6.2.4 Reparto Linee di impregnazione*

La struttura è in pilastri in calcestruzzo armato; i solai sono in blocchi in laterizio e soletta collaborante e travetti in cls armato. La copertura invece è a volte circolari ribassate in pannelli prefabbricati in blocchi laterizi con travetti e solettina di sigillatura in cls armato a spinta eliminata tramite sottostanti tenditori regolabili in acciaio, a passo costante, ancorati alle travi di bordo. Nell' edificio indicato al n. 12 sono presenti 2 parti a struttura in cls e serramenti in ferro, di altezza 15 m ca., in passato ospitanti forni verticali oggi eliminati. I serramenti sono in ferro e vetri, parzialmente apribili.

#### *2.6.2.5 Reparto vasche impasti*

La struttura è in pilastri in cls armato; gli orizzontamenti in solai a blocchi in laterizio, soletta collaborante e travetti in cls armato; copertura a capriate e correnti in profilati metallici, con soprastante manto di copertura in pannelli di lamiera nervata coibentata.

I pavimenti sono in piastrelle di grès ceramico, le murature in mattoni pieni o forati, intonacati con intonaco a civile (parzialmente). I serramenti sono in ferro e vetri, parzialmente apribili.

#### *2.6.2.6 Area centrale termica e magazzino motori*

L' edificio centrale termica ha altezza 10 m. La struttura è in pilastri in cls armato; gli orizzontamenti in solai a blocchi in laterizio, soletta collaborante e travetti in cls armato; copertura a capriate e correnti in profilati metallici, con soprastante manto di copertura in pannelli di lamiera nervata coibentata. I pavimenti sono in cemento liscio, le murature in mattoni pieni o forati, intonacati con intonaco a civile (parzialmente). I serramenti sono in ferro e vetri.

#### *2.6.2.7 Reparto produzione resine*

La struttura è in pilastri e travi in cls armato; gli orizzontamenti in solai a blocchi in laterizio, soletta soprastante e travetti in cls armato; la copertura è a capriate e correnti in profilati metallici, con soprastante manto di copertura in lamiera grecata coibentata. I pavimenti sono in battuto di cemento liscio e additivato, le murature in mattoni pieni o forati, intonacati con intonaco a civile. I serramenti sono in ferro e vetri, parzialmente apribili.

#### *2.6.2.8 Tettoie di deposito materie prime/scarti di lavorazione*

La struttura è in pilastri di cls armato, la copertura a capriate e correnti in profilati metallici, con soprastante manto di copertura in pannelli di lamiera nervata od ondulata zincata.

Il pavimento è in battuto di cemento liscio e additivato, le murature in mattoni pieni.

#### 2.6.2.9 Nuova tettoia deposito materiale cellulosico cartaceo

La superficie coperta della costruzione è di ca. 2100 m<sup>2</sup>, libera su 3 lati, ed utilizzata come deposito temporaneo di materiale vario (balle di cellulosa, pasta di legno, carta decorativa da macero) per un quantitativo di 10.000/14000 q.li

#### 2.6.2.10 Area magazzino parti meccaniche

La struttura è in pilastri e travi in cls armato; gli orizzontamenti in solai a blocchi in laterizio, soletta soprastante e travetti in cls armato; la copertura è in correnti in profilati metallici, con soprastante manto di copertura in pannelli di ondulato.

Il pavimento è in battuto di cemento liscio e additivato, le murature in mattoni pieni o forati, intonacati con intonaco a civile.

I serramenti sono parzialmente in ferro e vetri, parzialmente apribili.

#### 2.6.2.11 Area per nuovo magazzino stoccaggio carta

La struttura è in pilastri e travi in cls armato prefabbricati; la copertura è in tegoloni nervati in cls armato prefabbricato e lucernari continui in policarbonato, con soprastante manto di copertura in pannelli di lamiera nervata. Il pavimento è in battuto di cemento liscio e additivato, le murature in pannelli in cls armato coibentati prefabbricati. I serramenti sono in vetro continuo su telaio in ferro, parzialmente apribili, le porte e portoni sono in lamiera verniciata.

#### 2.6.2.12 Magazzino materie prime/prodotti finiti

Il capannone è dedicato al deposito temporaneo di materiale cartaceo/cellulosico per un quantitativo di 15.000=16.000 q.li e l'altezza sotto trave è di 8 m.

Il pavimento è in battuto di cemento liscio e additivato, le murature in pannelli prefabbricati, la copertura in tegoli h = 40 cm con copertura onduline in lamiera grecata preverniciata.

#### 2.6.2.13 Piazzale ed aree esterne

Tali zone generalmente sono pavimentate con manto bitumato e tappeto d'usura; la recinzione a tratti è con muretto basso e soprastante pannellatura in elementi metallici a disegno semplice; a tratti in elementi prefabbricati in cemento su basamento in cls; a tratti in muro in cls armato; a tratti in paletti metallici ed interposta rete plastificata a maglia rettangolare. I cancelli sono in elementi metallici su telaio, apribili a scorrimento laterale su rotaia telecomandato o ad apertura manuale.

### 2.6.3 Areazione

L'aerazione dei locali è garantita da aperture ricavate nelle murature di tamponamento e/o direttamente dalla copertura, parzialmente munite di infissi a struttura metallica e/o vetro. Nella sottostante tabella 3 sono riportati i dati dell'aerazione per i principali locali.

Area	Superficie finestre [m2]	Superficie porte e portoni [m2]	% superficie apribile finestre [m2]
6	64	30	10
7.9	336	30	9,3
8	264	40	10,4
11	550	28	9,3
12	1138	55	14
14	365	35	10
15	69	15	21,6
34	760	175	10,7

21	250	40	27
35	146,2	33	141 m2 di superficie priva di infissi

Tabella 3 - Areazione

#### 2.6.4 Compartimentazione

Nella seguente tabella 4 sono stati definiti Individuati 10 compartimenti sulla base della destinazione d'uso dei locali, di cui 3 non sono oggetto della presente valutazione. Di questi 10 compartimenti, il compartimento 9 è un compartimento multipiano, distribuito su 3 livelli.

COMPARTIMENTO	AREA	Descrizione	Superficie [m <sup>2</sup> ]
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto macchina continua carta M1</li> <li>• Reparto macchina carta M2</li> <li>• Epurazione impasti</li> <li>• Reparto Vasche impasti</li> </ul>	3700
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto linea melamminica/fenolica</li> </ul>	6388
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reattore melamminico</li> <li>• Reattore polivalente</li> <li>• Reattore fenolico</li> </ul>	350
4	DEPOSITO 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposito materiale celluloso</li> </ul>	2100
5	DEPOSITO 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino parti meccaniche+Tettoia</li> </ul>	216,35
6	DEPOSITO 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuovo magazzino stoccaggio carta</li> </ul>	3200
7	DEPOSITO 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino Materie Prime/ Prodotti finiti</li> </ul>	1441,8
8	Uffici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uffici</li> </ul>	259,5
9	Ufficio Logistica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ufficio Logistica</li> </ul>	720,4 (202 piano interrato + 185 piano terra+331,8 piano secondo)
10	Magazzino motori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino motori</li> </ul>	210,7
11	Reparto Centrale Termica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto Centrale Termica</li> </ul>	569,8
12	Deposito oli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposito oli</li> </ul>	24,41
13	Stazione di Pompaggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stazione di Pompaggio</li> </ul>	20,76

Tabella 4 – Compartimentazione e relative superfici

#### 2.6.5 Affollamento

Il numero massimo ipotizzato di persone presenti contemporaneamente nel turno giornaliero all'interno del complesso industriale, comprese le persone esterne, è stimabile in 80 persone circa.

Non è prevista la presenza di persone a ridotta capacità motoria o sensoriale.

Il calcolo dell'affollamento per i compartimenti in esame è stato effettuato in base alle indicazioni fornite dal titolare dell'attività sul numero di addetti impiegati che potrebbero essere contemporaneamente presenti.

Per le aree non oggetto della presente valutazione si riportano nella Tabella 4 i dati di affollamento dal precedente progetto di prevenzione incendi approvato, in quanto risultano invariati (in grigio chiaro i compartimenti non oggetto della presente).

COMPARTIMENTO	AREA	Descrizione	Affollamento massimo
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto macchina continua carta M1</li> <li>• Reparto macchina carta M2</li> <li>• Epurazione impasti</li> <li>• Reparto Vasche impasti</li> </ul>	21
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto linea melamminica/fenolica</li> </ul>	20
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reattore melamminico</li> <li>• Reattore polivalente</li> <li>• Reattore fenolico</li> </ul>	4
4	DEPOSITO 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposito materiale celluloso</li> </ul>	2
5	DEPOSITO 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino parti meccaniche+Tettoia</li> </ul>	2
6	DEPOSITO 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuovo magazzino stoccaggio carta</li> </ul>	4
7	DEPOSITO 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino Materie Prime/ Prodotti finiti</li> </ul>	4
8	Uffici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uffici</li> </ul>	15
9	Ufficio Logistica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ufficio Logistica</li> </ul>	8
10	Magazzino motori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino motori</li> </ul>	2

Tabella 5 - Affollamento massimo per compartimento

## 2.7 Determinazione dei profili di Rischio

Nel Codice vengono definiti 3 profili di rischio, ovvero degli indicatori speditivi della gravità di rischio di incendio associata all'esercizio ordinario di una qualsiasi attività:

- R<sub>vita</sub>: relativo alla salvaguardia della vita umana
- R<sub>beni</sub>: relativo alla salvaguardia dei beni economici
- R<sub>ambiente</sub>: relativo alla tutela dell'ambiente dagli effetti dell'incendio

### 2.7.1 R<sub>vita</sub>

Il profilo di rischio R<sub>vita</sub> viene attribuito per ogni compartimento in relazione a vari fattori:

- $\delta_{occ}$  : Caratteristiche prevalenti degli occupanti
- $\delta_{\alpha}$  : Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio, riferita al tempo  $t_{\alpha}$  in secondi, impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW.

Per ogni attività sono stati individuati questi due fattori facendo riferimento alle tabelle G.3-1 e G.3-2 del Codice.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti $\delta_{occ}$		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	<ul style="list-style-type: none"> <li>in attività individuale di lunga durata</li> </ul>	Civile abitazione
Cii	<ul style="list-style-type: none"> <li>in attività gestita di lunga durata</li> </ul>	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
Ciii	<ul style="list-style-type: none"> <li>in attività gestita di breve durata</li> </ul>	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

$\delta_a$	$t_a$ [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

COMPARTIMENTO	AREA	Descrizione	Caratteristiche prevalenti degli occupanti $\delta occ$	Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio $\alpha$	Rvita
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto macchina continua carta M1</li> <li>• Reparto macchina carta M2</li> <li>• Epurazione impasti</li> <li>• Reparto Vasche impasti</li> </ul>	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Media	A2
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto linea melamminica/fenolica</li> </ul>	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Media	A2
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reattore melamminico</li> <li>• Reattore polivalente</li> <li>• Reattore fenolico</li> </ul>	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Media	A2
4	DEPOSITO 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposito materiale cellulosico</li> </ul>	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Rapida	A3
5	DEPOSITO 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino parti meccaniche+Tettoia</li> </ul>	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Media	A2
6	DEPOSITO 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuovo magazzino stoccaggio carta</li> </ul>	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Rapida	A3
7	DEPOSITO 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino Materie Prime/Prodotti finiti</li> </ul>	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio		A3
8	Uffici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uffici</li> </ul>	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Media	A2
9	Ufficio Logistica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ufficio Logistica</li> </ul>	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Media	A2
10	MAGAZZINO MOTORI	MAGAZZINO MOTORI	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Media	A2

Tabella 6 – Rischio vita Rv per compartimento

### 2.7.2 R<sub>beni</sub>

L'attribuzione del profilo di rischio R<sub>beni</sub> è effettuata in funzione del carattere strategico dell'intera attività o degli ambiti che costituiscono l'attività, e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico delle stesse e dei beni in esse contenuti. L'edificio di progetto non è né vincolato né strategico, dunque, ha un valore di **R<sub>beni</sub> pari a 1**, ricavato dalla tabella G3.-5 del codice.

		Attività o ambito vincolato	
		No	Sì
Attività o ambito strategico	No	R <sub>beni</sub> = 1	R <sub>beni</sub> = 2
	Sì	R <sub>beni</sub> = 3	R <sub>beni</sub> = 4

Tabella G.3-5: Determinazione di R<sub>beni</sub>

### 2.7.3 R<sub>ambiente</sub>

In ragione dei materiali contenuti all'interno dell'edificio, dell'assenza di sostanze e miscele classificate come pericolose in quantità significative e della natura dell'attività svolta, si ritiene trascurabile il rischio ambientale in caso d'incendio, anche perché mitigato dall'applicazione delle misure antincendio adottate nella presente. Dunque **R<sub>ambiente</sub>** si ritiene **non significativo**.

Per riassumere i profili di rischio individuati sono descritti nella tabella 6.

COMPARTIMENTO	AREA	Descrizione	Rvita	Rbeni	Rambiente
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto macchina continua carta M1</li> <li>• Reparto macchina carta M2</li> <li>• Epurazione impasti</li> <li>• Reparto Vasche impasti</li> </ul>	A2	1	Non significativo
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto linea melamminica/fenolica</li> </ul>	A2		
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reattore melamminico</li> <li>• Reattore polivalente</li> <li>• Reattore fenolico</li> </ul>	A2		
4	DEPOSITO 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deposito materiale celluloso</li> </ul>	A3		
5	DEPOSITO 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino parti meccaniche+Tettoia</li> </ul>	A2		
6	DEPOSITO 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuovo magazzino stoccaggio carta</li> </ul>	A3		
7	DEPOSITO 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino Materie Prime/Prodotti finiti</li> </ul>	A3		
8	Uffici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uffici</li> </ul>	A2		
9	Ufficio Logistica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ufficio Logistica</li> </ul>	A2		
10	Magazzino motori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magazzino motori</li> </ul>	A2		

Tabella 7 – Profili di rischio per compartimento

### 3 CAPITOLO 3: MISURE ANTINCENDIO

#### 3.1 QUADRO DI SINTESI

Per chiarezza, si anticipa la strategia antincendio complessiva di progetto per i compartimenti che costituiscono le attività principali **33.1.C e 34.2.C.** in esame, riassumendo i livelli di prestazione attribuiti in relazione alle risultanze della valutazione del rischio. Tali livelli costituiscono le soluzioni progettuali che si intendono adottare ed oggetto della presente relazione tecnica.

Nelle successive tabelle si riepilogano e si confrontano per ciascun compartimento in esame:

- i livelli di prestazione di progetto attribuiti in relazione alle risultanze della valutazione del rischio. Saranno adottate in particolare soluzioni progettuali di tipo conforme (in colore rosso) oppure alternative (in colore verde).
- i livelli di prestazione che risulterebbero dall'applicazione dei criteri di attribuzione generalmente accettati riportati nei capitoli della sezione S della RTO (in colore grigio scuro).

##### 3.1.1 Compartimento 1 – Reparto macchine continue

RVITA	A2
RBENI	1
RAMBIENTE	Non significativo
Superficie lorda del compartimento	3700 [m <sup>2</sup> ]
N° addetti interni	21
Quota piano del compartimento	+1.30 m
N° piani	1
Carico d'incendio specifico $q_f$	380 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Carico d'incendio specifico di progetto $q_{fd}$	372.6 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Resistenza al fuoco delle strutture	R 30
Sostanze pericolose in quantità significative	NO
Lavorazioni pericolose ai fini antincendio	NO

Tabella 8 - Dati di progetto del Compartimento 1 - Reparto macchine continue

COMPARTIMENTO 1						
MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.5 Gestione della sicurezza	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.8 Controllo fumo e calore	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					

Tabella 9 - Strategie antincendio

### 3.1.2 Compartimento 2 – Reparto linee di impregnazione

R <sub>VITA</sub>	A2
R <sub>BENI</sub>	1
R <sub>AMBIENTE</sub>	Non significativo
Superficie lorda del compartimento	6388 [m <sup>2</sup> ]
N° addetti interni	20
Quota piano del compartimento	-0.40 m
N° piani	1
Carico d'incendio specifico q <sub>f</sub>	184 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Carico d'incendio specifico di progetto q <sub>fd</sub>	202.3 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Resistenza al fuoco delle strutture	R 30 (Anziché R 15)
Sostanze pericolose in quantità significative	NO
Lavorazioni pericolose ai fini antincendio	NO

Tabella 10 - Dati di progetto Compartimento 2 - Reparto linee impregnazione

COMPARTIMENTO 2						
MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.5 Gestione della sicurezza	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.8 Controllo fumo e calore	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					

Tabella 11 - Strategie antincendio

### 3.1.3 Compartimento 3 – Edificio Produzione Resine

R <sub>VITA</sub>	A2
R <sub>BENI</sub>	1
R <sub>AMBIENTE</sub>	Non significativo
Superficie lorda del compartimento	350 [m <sup>2</sup> ]
N° addetti interni	4
Quota piano del compartimento	+0.00
N° piani	1
Carico d'incendio specifico q <sub>f</sub>	3400 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Carico d'incendio specifico di progetto q <sub>fd</sub>	1664.6 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Resistenza al fuoco delle strutture	R 120
Sostanze pericolose in quantità significative	NO
Lavorazioni pericolose ai fini antincendio	NO

Tabella 12 - Dati di progetto Compartimento 3

COMPARTIMENTO 3						
MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.5 Gestione della sicurezza	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.8 Controllo fumo e calore	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					

Tabella 13 - Strategia antincendio

### 3.1.4 Compartimento 4 – Deposito 1

R <sub>VITA</sub>	A3
R <sub>BENI</sub>	1
R <sub>AMBIENTE</sub>	Non significativo
Superficie lorda del compartimento	2100 [m <sup>2</sup> ]
N° addetti interni	2
Quota piano del compartimento	+0.00
N° piani	1
Carico d'incendio specifico q <sub>f</sub>	7793 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Carico d'incendio specifico di progetto q <sub>fd</sub>	8012.3 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Resistenza al fuoco delle strutture	R 30
Sostanze pericolose in quantità significative	NO
Lavorazioni pericolose ai fini antincendio	NO

Tabella 14 - Dati di progetto Compartimento 4 - Deposito 1

COMPARTIMENTO 4						
MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.5 Gestione della sicurezza	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.8 Controllo fumo e calore	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					

Tabella 15 - Strategie antincendio

### 3.1.5 Compartimento 5 – Deposito 2

R <sub>VITA</sub>	A2
R <sub>BENI</sub>	1
R <sub>AMBIENTE</sub>	Non significativo
Superficie lorda del compartimento	216.35 [m <sup>2</sup> ]
N° addetti interni	2
Quota piano del compartimento	+0.00
N° piani	1
Carico d'incendio specifico q <sub>f</sub>	404 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Carico d'incendio specifico di progetto q <sub>fd</sub>	404 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Resistenza al fuoco delle strutture	R 30
Sostanze pericolose in quantità significative	NO
Lavorazioni pericolose ai fini antincendio	NO

Tabella 16 - Dati di progetto Compartimento 5

COMPARTIMENTO 5						
MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.5 Gestione della sicurezza	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.8 Controllo fumo e calore	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					

Tabella 17 - Strategie antincendio

### 3.1.6 Compartimento 6 – Deposito 3

R <sub>VITA</sub>	A3
R <sub>BENI</sub>	1
R <sub>AMBIENTE</sub>	Non significativo
Superficie lorda del compartimento	3200 [m <sup>2</sup> ]
N° addetti interni	4
Quota piano del compartimento	+0.00
N° piani	1
Carico d'incendio specifico q <sub>f</sub>	5508 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Carico d'incendio specifico di progetto q <sub>fd</sub>	5662.9 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Resistenza al fuoco delle strutture	R 30
Sostanze pericolose in quantità significative	NO
Lavorazioni pericolose ai fini antincendio	NO

Tabella 18 - Dati di progetto Compartimento 6

COMPARTIMENTO 6						
MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.5 Gestione della sicurezza	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.8 Controllo fumo e calore	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					

Tabella 19 - Strategie antincendio

### 3.1.7 Compartimento 7 – Deposito 4

R <sub>VITA</sub>	A3
R <sub>BENI</sub>	1
R <sub>AMBIENTE</sub>	Non significativo
Superficie lorda del compartimento	1441.8 [m <sup>2</sup> ]
N° addetti interni	4
Quota piano del compartimento	+0.00
N° piani	1
Carico d'incendio specifico q <sub>f</sub>	1239 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Carico d'incendio specifico di progetto q <sub>fd</sub>	1273.6 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Resistenza al fuoco delle strutture	R 30
Sostanze pericolose in quantità significative	NO
Lavorazioni pericolose ai fini antincendio	NO

Tabella 20 - Dati di progetto Compartimento 7 - Deposito 4

COMPARTIMENTO 7						
MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.5 Gestione della sicurezza	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.8 Controllo fumo e calore	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					

Tabella 21 - Strategie antincendio

### 3.1.8 Compartimento 8 – Uffici

R <sub>VITA</sub>	A2
R <sub>BENI</sub>	1
R <sub>AMBIENTE</sub>	Non significativo
Superficie lorda del compartimento	259.5 [m <sup>2</sup> ]
N° addetti interni	15
Quota piano del compartimento	+0.00
N° piani	1
Carico d'incendio specifico q <sub>f</sub>	304 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Carico d'incendio specifico di progetto q <sub>fd</sub>	303 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Resistenza al fuoco delle strutture	R 30
Sostanze pericolose in quantità significative	NO
Lavorazioni pericolose ai fini antincendio	NO

Tabella 22 - Dati di progetto Compartimento 8 - Uffici

COMPARTIMENTO 8						
MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.5 Gestione della sicurezza	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.8 Controllo fumo e calore	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					

Tabella 23 - Strategie antincendio

### 3.1.9 Compartimento 9 – Uffici logistica

R <sub>VITA</sub>	A2
R <sub>BENI</sub>	1
R <sub>AMBIENTE</sub>	Non significativo
Superficie lorda del compartimento	720.4 [m <sup>2</sup> ] (202 [m <sup>2</sup> ] piano interrato+ 185 piano terra [m <sup>2</sup> ]+ 331.8 piano secondo [m <sup>2</sup> ])
N° addetti interni	8
Quota piano del compartimento	-1.60
N° piani	3
Carico d'incendio specifico q <sub>f</sub>	250.9 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Carico d'incendio specifico di progetto q <sub>fd</sub>	301.1 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Resistenza al fuoco delle strutture	R 30
Sostanze pericolose in quantità significative	NO
Lavorazioni pericolose ai fini antincendio	NO

Tabella 24 - Dati di progetto Compartimento 9 - Uffici logistica

COMPARTIMENTO 9						
MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.5 Gestione della sicurezza	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.8 Controllo fumo e calore	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					

Tabella 25 - Strategie antincendio

### 3.1.10 Compartimento 10 – Magazzino Motori

R <sub>VITA</sub>	A2
R <sub>BENI</sub>	1
R <sub>AMBIENTE</sub>	Non significativo
Superficie lorda del compartimento	210.7 [m <sup>2</sup> ]
N° addetti interni	2
Quota piano del compartimento	+0.00
N° piani	1
Carico d'incendio specifico q <sub>f</sub>	263 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Carico d'incendio specifico di progetto q <sub>fd</sub>	263 [MJ/m <sup>2</sup> ]
Resistenza al fuoco delle strutture	R 30 (Anziche R15)
Sostanze pericolose in quantità significative	NO
Lavorazioni pericolose ai fini antincendio	NO

Tabella 26 - Dati di progetto Compartimento 10- Magazzino motori

COMPARTIMENTO 10						
MISURA ANTINCENDIO	LIVELLO DI PRESTAZIONE	I	II	III	IV	V
S.1 Reazione al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.2 Resistenza al fuoco	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.3 Compartimentazione	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.4 Esodo	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.5 Gestione della sicurezza	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.6 Controllo dell'incendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.7 Rivelazione ed allarme	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.8 Controllo fumo e calore	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.9 Operatività antincendio	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					
S.10 Sicurezza impianti	Attribuito					
	Criteri RTO Codice					

Tabella 27 - Strategie antincendio

### 3.2 S.1 - Reazione al fuoco

#### 3.2.1 Attribuzione livelli di prestazione

La valutazione dei livelli di prestazione riguardanti la reazione al fuoco ha come obiettivo quello di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione dell'incendio. Sono stati individuati i livelli di prestazione per ogni compartimento considerando le tabelle S.1-1 e S.1-3 del codice.

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 *contributo all'incendio* 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.

Tab S.1-1 Livello 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.

Tab 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.

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

COMPARTIMENTO	AREA	$R_{vita}$	Livello di prestazione S1- Vie di esodo	Livello di prestazione S1- Altri ambiti
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	A2	I	I
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	A2	I	I
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	A2	I	I
4	DEPOSITO 1	A3	I	I
5	DEPOSITO 2	A2	I	I
6	DEPOSITO 3	A3	I	I
7	DEPOSITO 4	A3	I	I
8	Uffici	A2	I	I
9	Ufficio Logistica	A2	I	I
10	Magazzino motori	A2	I	I

Tabella 28 – Livelli di prestazione per compartimento - S.1 Reazione al fuoco

Per il livello di prestazione I la soluzione conforme non prevede specifiche prescrizioni da rispettare per quanto riguarda la reazione al fuoco di materiali.

Si precisa comunque, in relazione alle quattro macro famiglie tipologiche di materiali identificate nel Codice (arredamento, rivestimento, isolanti, per impianti), che i materiali impiegati nei compartimenti in esame contribuiscono limitatamente o moderatamente all'incendio, in quanto:

- non sono presenti arredi con imbottiture lungo le vie di esodo;
- le finestrate sono prive di tende;
- le pavimentazioni al piano di riferimento (quota zero) sono realizzate in battuto di cemento e sono prive di rivestimenti e pertanto risultano incombustibili;

### 3.3 S.2 - Resistenza al fuoco

L'obiettivo della valutazione 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.

#### 3.3.1 Livelli di prestazione

Per maggiore chiarezza dell'esposizione, vengono riportate dal Codice sia la tabella che riassume i livelli di prestazione introdotti per la presente misura antincendio, che la tabella contenente i criteri di attribuzione degli stessi livelli di prestazione.

<b>Livello di prestazione</b>	<b>Descrizione</b>
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"> <li>● 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;</li> <li>● adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con profilo di rischio <math>R_{beni}</math> pari ad 1;</li> <li>● non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.</li> </ul>
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"> <li>● compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti;</li> <li>● 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;</li> <li>● 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"> <li>○ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, A3, A4;</li> <li>○ <math>R_{beni}</math> pari ad 1;</li> </ul> </li> <li>● densità di affollamento <math>\leq 0,2</math> persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>● non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità;</li> <li>● aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.</li> </ul>
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: Attribuzione Livelli di prestazione

COMPARTIMENTO	AREA	Rvita	Descrizione	LIVELLO DI PRESTAZIONE
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	A2	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.	III
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	A2		III
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	A2		III
4	DEPOSITO 1	A3	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.	II
5	DEPOSITO 2	A2	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.	III
6	DEPOSITO 3	A3	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.	II
7	DEPOSITO 4	A3		II
8	Uffici	A2	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.	III
9	Ufficio Logistica	A2		III
10	Magazzino motori	A2	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.	III

Tabella 29 – Livelli di prestazione per compartimento – S.2 Resistenza al fuoco

### 3.3.2 Soluzione conforme: Calcolo del carico di incendio specifico di progetto

Nel caso preso in esame, si applica soluzione progettuale di tipo conforme per garantire il livello di prestazione II per i compartimenti destinati a depositi , 4-6-7, secondo il quale la classe di resistenza al fuoco è 30 .

Per gli altri compartimenti è stato scelto il livello di prestazione III, per cui la classe di resistenza al fuoco delle strutture è stata determinata in funzione del carico d'incendio specifico di progetto secondo la tabella S.2-3 del Codice.

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 la fuoco

La procedura per il calcolo del carico di incendio specifico di progetto viene descritta nel capitolo S.2.9 secondo la formula:

$$q_{f,d} = \delta q_1 * \delta q_2 * \delta_n * q_f$$

dove:

$q_{f,d}$  carico d'incendio specifico di progetto [MJ/m<sup>2</sup>]

$\delta_{q1}$  fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento i cui valori sono definiti nella tabella S.2-6 del Codice.

$\delta_{q2}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento i cui valori sono definiti nella tabella S.2-7 del Codice.

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$  il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento ed i cui valori sono definiti nella tabella S.2-8.

Superficie lorda del compartimento [m <sup>2</sup> ]	$\delta_{q1}$	Superficie lorda del compartimento [m <sup>2</sup> ]	$\delta_{q1}$
$A < 500$	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  $\delta q_1$

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

Tabella S.2-7: Parametri per la definizione del fattore  $\delta q_2$

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

Tabella S.2-7 : Parametri per la definizione di  $\delta q_n$

$q_f$  valore nominale del carico d'incendio specifico, determinato tramite la formula:

$$q_f = \frac{\sum g_i * H_i * \psi_i}{A}$$

Dove:

$g_i$  Massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]

$H_i$  Potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile

$\psi_i$  Fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a:

- 0 per tutti i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco e comunque classe minima di almeno EI 15
- 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili che conservano la loro integrità durante l'esposizione all'incendio e non appositamente progettati per resistere al fuoco
- 1 in tutti gli altri casi

A Superficie lorda del piano del compartimento

All'interno del complesso sono presenti compartimenti disomogenei, in quanto vi sono sia i reparti di lavorazione, sia aree di stoccaggio di materie prime e relativi imballi strettamente necessari al processo di lavorazione. Data la vasta superficie di alcuni compartimenti, il carico di incendio specifico di progetto è stato determinato nel seguente modo:

- per le aree di deposito, calcolando il carico di incendio in MJ calcolato sulla quantità di materia prima e relativo imballo;

- per ciascun reparto, calcolando il carico di incendio specifico in MJ/m<sup>2</sup> ricavato dal *valore orientativo per attività*, come previsto dal software Claraf 3.0 per la superficie dell'area considerata.
- Sommando i due contributi e dividendo per l'area del compartimento si ottiene il valore del carico di incendio specifico del compartimento.
- Dal carico di incendio specifico, noti i fattori  $\delta_n$ , si ottiene il valore del carico di incendio specifico di progetto.

Per i compartimenti destinati a depositi o area uffici invece, il carico di incendio è stato calcolato unicamente considerando i quantitativi di materiali presenti all'interno del compartimento stesso.

Si consideri dunque per ogni compartimento il calcolo del carico di incendio specifico, come definito in precedenza, nelle seguenti tabelle.

### 3.3.3 Compartimento 1 – Reparto Macchine Continue

Descrizione	Quantità	Massa g [kg]	Potere Calorifico H [MJ/kg]	m [-]	$\psi$ [-]	$g \cdot H \cdot m \cdot \psi$ [MJ]
Pallet	10	20	17.5	0.8	1	2800
Polietilene (PE)	100	1	40	1	1	4000
Polistirene espanso (EPS)	200	1	41	1	1	8200
Cellulosa in fibre	1500	60	17	0.8	1	1224000
Carta	1000	1	20	0.8	1	16000
<b>Potenziale termico (MJ)</b>						<b>1255000</b>

Tabella 30 – Potenziale termico delle aree deposito (quantità materiali e imballaggi)

Attività	Area	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Potere Calorifico H [MJ/m <sup>2</sup> ]	TOTALE [MJ]
Centrale elettrica	- Cabina elettrica	80	600	48000
Macchinari, fabbrica di	- Macchine continue	362	200	72400
Ufficio	- Cabina Silente	77	420	32340
<b>Potenziale termico [MJ]</b>				<b>152740</b>

Tabella 31 – Potenziale termico in base alla destinazione d'uso

<b>Potenziale termico 1 [MJ]</b>	<b>1255000</b>
<b>Potenziale termico 2 [MJ]</b>	<b>152740</b>
<b>Totale Potenziale termico [MJ]</b>	<b>1407740</b>
<b>Superficie in pianta [m<sup>2</sup>]</b>	<b>3700</b>
<b>Carico di incendio specifico del compartimento [MJ/m<sup>2</sup>]</b>	<b>380</b>

Tabella 32 – Carico di incendio specifico del compartimento

Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				
Fattori	Tabella	Descrizione	Classe di Rischio o Livello di prestazione	Valore
$\delta q_1$	S.2-6	$5000 \leq A < 10000$	[-]	1.6
$\delta q_2$	S.2-7	Rischio di incendio moderato	II	1
$\delta n_2$	S.2-8	S.6 - Rete idranti con protezione interna ed esterna	III	0.8
$\delta n_7$		S.5 - Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II	II	0.9
$\delta n_9$		S.7 Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III	III	0.85
<b>Carico di incendio specifico <math>q_f</math></b>				<b>380</b>
<b>Carico di incendio specifico di progetto <math>q_{f,d}</math></b>				<b>372.6</b>
<b>Classe minima di resistenza al fuoco</b>				<b>R 30</b>

Tabella 33 – Carico di incendio specifico di progetto e relativa classe di resistenza al fuoco

### 3.3.4 Compartimento 2 - Reparto linee di impregnazione

Descrizione	Quantità	Massa g [kg]	Potere Calorifico H [MJ/kg]	m [-]	$\psi$ [-]	$g \cdot H \cdot m \cdot \psi$ [MJ]
Pallet	150	20	17.5	0.8	1	42000
Carta	40000	1	20	0.8	1	640000
Cellulosa in fibre	5000	1	17	0.8	1	68000
Urea	10000	1	11.65	1	1	116500
Impasto Cellulosa	15000	1	17	0.8	1	204000
<b>Potenziale termico [MJ]</b>						<b>1070500</b>

Tabella 34 - Potenziale termico delle aree deposito (quantità materiali e imballaggi)

Attività	Area	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Potere Calorifico H [MJ/m <sup>2</sup> ]	TOTALE [MJ]
Macchinari, fabbrica di	Linee di impregnazione	512	200	102400
<b>Potenziale termico [MJ]</b>				<b>102400</b>

Tabella 35 - Potenziale termico in base alla destinazione d'uso

Potenziale termico 1 [MJ]	1070500
Potenziale termico 2 [MJ]	102400
<b>Totale [MJ]</b>	<b>1172900</b>
Superficie in pianta [m <sup>2</sup> ]	6388
<b>Carico di incendio specifico del compartimento q<sub>f</sub> [MJ/m<sup>2</sup>]</b>	<b>184</b>

Tabella 36 - Carico di incendio specifico del compartimento

Carico di incendio specifico di progetto q <sub>f,d</sub>				
Fattori	Tabella	Descrizione	Classe di Rischio o Livello di prestazione	Valore
δq1	S.2-6	5000 ≤ A < 10000	[-]	1.8
δq2	S.2-7	Rischio di incendio moderato	II	1
δn2	S.2-8	S.6 - Rete idranti con protezione interna ed esterna	III	0.8
δn7		S.5 - Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II	II	0.9
δn9		S.7 Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III	III	0.85
<b>Carico di incendio specifico q<sub>f</sub> [MJ/m<sup>2</sup>]</b>				<b>184</b>
<b>Carico di incendio specifico di progetto q<sub>f,d</sub> [MJ/m<sup>2</sup>]</b>				<b>202.3</b>
<b>Classe minima di resistenza al fuoco</b>				<b>R 15</b>

Tabella 37 - Carico di incendio specifico di progetto e classe di resistenza al fuoco

### 3.3.5 Compartimento 3 – Fabbricato produzione resine

Fabbricato Principale - Potenziale termico in base alla destinazione d'uso

Attività	Area	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Potere Calorifico H [MJ/m <sup>2</sup> ]	TOTALE [MJ]
Resine, fabbrica		350	3400	1190000
<b>Potenziale termico [MJ]</b>				<b>1190000</b>

Tabella 38 - Potenziale termico in base alla destinazione d'uso

Potenziale termico 1 [MJ]	1190000
Superficie in pianta [m <sup>2</sup> ]	350
<b>Carico di incendio specifico del compartimento [MJ/m<sup>2</sup>]</b>	<b>3400</b>

Tabella 39 - Carico di incendio specifico del compartimento

Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				
Fattori	Tabella	Descrizione	Classe di Rischio o Livello di prestazione	Valore
$\delta q_1$	S.2-6	A < 500	[-]	1
$\delta q_2$	S.2-7	Rischio incendio basso	I	0.8
$\delta n_2$	S.2-8	S.6 - Rete idranti con protezione interna ed esterna	III	0.8
$\delta n_7$		S.5 - Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II	II	0.9
$\delta n_9$		S.7 Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III	III	0.85
Carico di incendio specifico $q_f$				3400
Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				1664.6
Classe minima di resistenza al fuoco				R 120

Tabella 40 - Carico di incendio specifico di progetto e classe di resistenza al fuoco

### 3.3.6 Compartimento 4 – Deposito 1

Per questo compartimento è stato scelto il livello di prestazione II, dunque la classe minima di resistenza al fuoco deve essere almeno **30**. È stato comunque calcolato il carico di incendio considerando che, essendo un deposito di carta, è molto elevato.

Descrizione	Quantità	Massa g [kg]	Potere Calorifico H [MJ/kg]	m [-]	$\psi$ [-]	$g \cdot H \cdot m \cdot \psi$ [MJ]
Pallet	500	20	17.5	0.8	1	140000
Carta	1000000	1	20	0.8	1	16000000
Polietilene (PE)	500	1	40	1	1	20000
Polistirene espanso (EPS)	5000	1	41	1	1	205000
<b>Potenziale termico (MJ)</b>						<b>16365000</b>

Tabella 41 - Potenziale termico delle aree deposito (quantità materiali e imballaggi)

Potenziale termico	16365000
Superficie in pianta	2100
Carico di incendio specifico del compartimento	<b>7793</b>

Tabella 42 - Carico di incendio specifico del compartimento

Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				
Fattori	Tabella	Descrizione	Classe di Rischio o Livello di prestazione	Valore
$\delta q_1$	S.2-6	$1000 \leq A < 2500$	[-]	1.4
$\delta q_2$	S.2-7	Rischio incendio alto	III	1.2
$\delta n_2$	S.2-8	S.6 - Rete idranti con protezione interna ed esterna	III	0.8
$\delta n_7$		S.5 - Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II	II	0.9
$\delta n_9$		S.7 Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III	III	0.85
<b>Carico di incendio specifico <math>q_f</math></b>				7793
<b>Carico di incendio specifico di progetto <math>q_{f,d}</math></b>				8012.3

Tabella 43 - Carico di incendio specifico di progetto e classe di resistenza al fuoco

Nonostante il carico di incendio elevato, avendo considerato il comportamento in esame di livello di prestazione II, la classe minima di resistenza al fuoco considerata è **30**.

### 3.3.7 Compartimento 5 – Deposito 2

Descrizione	Quantità	Massa g [kg]	Potere Calorifico H [MJ/kg]	m [-]	$\psi$ [-]	$g \cdot H \cdot m \cdot \psi$ [MJ]
Gomma	1000	1.5	25.5	1	1	38250
Carta	500	1	20	0.8	1	8000
Cartone	550	1	20	0.8	1	8800
Polietilene (PE)	450	1	40	1	1	18000
Polistirene espanso (EPS)	350	1	41	1	1	14350
<b>Potenziale termico (MJ)</b>						87400

Tabella 44 - Potenziale termico delle aree deposito (quantità materiali e imballaggi)

Potenziale termico 1	87400
Superficie in pianta	216.35
Carico di incendio specifico del compartimento	404

Tabella 45 - Carico di incendio specifico del compartimento

Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				
Fattori	Tabella	Descrizione	Classe di Rischio o Livello di prestazione	Valore
$\delta q_1$	S.2-6	A < 500	[-]	1
$\delta q_2$	S.2-7	Rischio Incendio Medio	II	1
<b>Carico di incendio specifico <math>q_f</math></b>				404
<b>Carico di incendio specifico di progetto <math>q_{f,d}</math></b>				404.0
<b>Classe minima di resistenza al fuoco</b>				<b>R 30</b>

Tabella 46 - Carico di incendio specifico di progetto e classe di resistenza al fuoco

### 3.3.8 Compartimento 6 – Deposito 3

Anche per questo compartimento è stato scelto il livello di prestazione II, dunque la classe minima di resistenza al fuoco deve essere almeno **30**. È stato comunque calcolato il carico di incendio considerando che, essendo un deposito di carta, è molto elevato.

Descrizione	Quantità	Massa g [kg]	Potere Calorifico H [MJ/kg]	m [-]	$\psi$ [-]	$g \cdot H \cdot m \cdot \psi$ [MJ]
Pallet	5000	20	17.5	0.8	1	1400000
Carta	1000000	1	20	0.8	1	16000000
Polietilene (PE)	500	1	40	1	1	20000
Polistirene espanso (EPS)	5000	1	41	1	1	205000
<b>Potenziale termico (MJ)</b>						17625000

Tabella 47 - Potenziale termico delle aree deposito (quantità materiali e imballaggi)

Potenziale termico 1	17625000
Superficie in pianta	3200
Carico di incendio specifico del compartimento	5508

Tabella 48 - Carico di incendio specifico del compartimento

Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				
Fattori	Tabella	Descrizione	Classe di Rischio o Livello di prestazione	Valore
$\delta q_1$	S.2-6	$1000 \leq A < 2500$	[-]	1.4
$\delta q_2$	S.2-7	Rischio incendio alto	III	1.2
$\delta n_2$	S.2-8	S.6 - Rete idranti con protezione interna ed esterna	III	0.8
$\delta n_7$		S.5 - Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II	II	0.9
$\delta n_9$		S.7 Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III	III	0.85
Carico di incendio specifico $q_f$				5508
Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				5662.9

Tabella 49 - Carico di incendio specifico di progetto e classe di resistenza al fuoco

### 3.3.9 Compartimento 7 – Deposito 4

Avendo scelto il livello di prestazione II, dunque la classe minima di resistenza al fuoco deve essere almeno 30. È stato comunque calcolato il carico di incendio considerando che, essendo un deposito di carta, è molto elevato.

Descrizione	Quantità	Massa g [kg]	Potere Calorifico H [MJ/kg]	m [-]	$\psi$ [-]	$g \cdot H \cdot m \cdot \psi$ [MJ]
Pallet	500	20	17.5	0.8	1	140000
Carta	100000	1	20	0.8	1	1600000
Polietilene (PE)	100	1	40	1	1	4000
Polistirene espanso (EPS)	1000	1	41	1	1	41000
Potenziale termico (MJ)						1785000

Tabella 50 - Potenziale termico delle aree deposito (quantità materiali e imballaggi)

Potenziale termico 1	1785000
Superficie in pianta	1441
Carico di incendio specifico del compartimento	1239

Tabella 51 - Carico di incendio specifico del compartimento

Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$
--

Fattori	Tabella	Descrizione	Classe di Rischio o Livello di prestazione	Valore
$\delta q_1$	S.2-6	$1000 \leq A < 2500$	[-]	1.4
$\delta q_2$	S.2-7	Rischio incendio alto	III	1.2
$\delta n_2$	S.2-8	S.6 - Rete idranti con protezione interna ed esterna	III	0.8
$\delta n_7$		S.5 - Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II	II	0.9
$\delta n_9$		S.7 Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III	III	0.85
<b>Carico di incendio specifico <math>q_f</math></b>				1239
<b>Carico di incendio specifico di progetto <math>q_{f,d}</math></b>				1273.6

Tabella 52 - Carico di incendio specifico di progetto e classe di resistenza al fuoco

### 3.3.10 Compartimento 8 – Uffici

Descrizione	Quantità g	Potere Calorifico H [MJ/pezzo]	m [-]	$\psi$ [-]	$g \cdot H \cdot m \cdot \psi$ [MJ]
Divano	4	837	1	1	3348
Scrivanie	20	2117	0.8	1	33872
Poltrone	6	335	1	1	2010
Sedia non imbottita	20	67	1	1	1340
Tavolo	4	590	0.8	1	1888
Scaffali in legno	10	418	0.8	1	3344
Armadio	15	2679	0.8	1	32148
Tende	68.75	13	1	1	893.75
<b>Potenziale termico (MJ)</b>					78843.75

Tabella 53 - Potenziale termico delle aree deposito (quantità materiali e imballaggi)

<b>Potenziale termico 1</b>	78843.75
<b>Superficie in pianta</b>	259.5
<b>Carico di incendio specifico del compartimento <math>q_f</math></b>	<b>304</b>

Tabella 54 - Carico di incendio specifico del compartimento

Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				
Fattori	Tabella	Descrizione	Classe di Rischio o Livello di prestazione	Valore
$\delta q_1$	S.2-6	A<500	[-]	1
$\delta q_2$	S.2-7	Rischio di incendio medio	I	1
Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				303.8
Classe minima di resistenza al fuoco				R 30

Tabella 55 - Carico di incendio specifico di progetto e classe di resistenza al fuoco

### 3.3.11 Compartimento 9 - Uffici Logistica

Descrizione	Quantità g	Potere Calorifico H [MJ/pezzo]	m [-]	$\psi$ [-]	$g \cdot H \cdot m \cdot \psi$ [MJ]
Poltrone	2	335	1	1	670
Sedia non imbottita	5	67	1	1	335
Scrivanie	10	2117	0.8	1	16936
Tavolo	5	590	0.8	1	2360
Scaffali in legno	30	418	0.8	1	10032
Armadio	70	2679	0.8	1	150024
Potenziale termico (MJ)					180357

Tabella 56 - Potenziale termico delle aree deposito (quantità materiali e imballaggi)

Potenziale termico 1	180357
Superficie in pianta	718.8
Carico di incendio specifico del compartimento	250.9

Tabella 57 - Carico di incendio specifico del compartimento

Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				
Fattori	Tabella	Descrizione	Classe di Rischio o Livello di prestazione	Valore
$\delta q_1$	S.2-6	$500 \leq A < 1000$	[-]	1.2
$\delta q_2$	S.2-7	Rischio incendio medio	I	1
Carico di incendio specifico $q_f$				251
Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				301.1
Classe minima di resistenza al fuoco				R 30

Tabella 58 - Carico di incendio specifico di progetto e classe di resistenza al fuoco

### 3.3.12 COMPARTIMENTO 10 – Magazzino Motori

Attività	Area	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Potere Calorifico H [MJ/m <sup>2</sup> ]	TOTALE (MJ)
Motori elettrici, fabbrica di	Magazzino motori	184.7	300	55410
Centrale elettrica	Quadri elettrici	26	600	15600
<b>Potenziale termico (MJ)</b>				<b>55410</b>

Tabella 59 – Fabbricato principale - Potenziale termico in base alla destinazione d'uso

<b>Potenziale termico 1</b>	55410
<b>Superficie in pianta</b>	210.7
<b>Carico di incendio specifico del compartimento</b>	<b>263</b>

Tabella 60 - Carico di incendio specifico del compartimento

Carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$				
Fattori	Tabella	Descrizione	Classe di Rischio o Livello di prestazione	Valore
$\delta q_1$	S.2-6	A < 500	[-]	1
$\delta q_2$	S.2-7	Rischio incendio medio	II	1
<b>Carico di incendio specifico <math>q_f</math> [MJ]</b>				<b>263</b>
<b>Carico di incendio specifico di progetto <math>q_{f,d}</math></b>				<b>263.0</b>
<b>Classe minima di resistenza al fuoco</b>				<b>R 15</b>

Tabella 61 - Carico di incendio specifico di progetto e classe di resistenza al fuoco

COMPARTIMENTO	AREA	Rvita	Superficie in pianta	qfd	Classe di Resistenza al Fuoco minima	Classe di Resistenza al Fuoco di Progetto
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	A2	3700	372.6	R 30	R 30
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	A2	6388	202.3	R 15	R 30
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	A2	350	1664.6	R 120	R 120
4	DEPOSITO 1	A3	2100	8012.3	R 30	R 30
5	DEPOSITO 2	A2	216.35	404.0	R 30	R 30
6	DEPOSITO 3	A3	3200	5662.9	R 30	R 30
7	DEPOSITO 4	A3	1441.8	1273.6	R 30	R 30
8	Uffici	A2	259.5	303.8	R 30	R 30
9	Ufficio Logistica	A2	720.4 (202 piano interrato + 185 piano terra+331.8 piano secondo)	301.1	R 30	R 30
10	MAGAZZINO MOTORI	A2	210,7	263.0	R 15	R 30

Tabella 62 – Tabella riassuntiva carico d'incendio e classe di resistenza al fuoco per compartimento

Sarà comunque prevista una R maggiore per i seguenti casi:

- $R \geq 60$  per gli elementi strutturali del reparto delle linee di impregnazione degli uffici e del magazzino motori agli altri compartimenti di Produzione;

### 3.4 S.3 - Compartimentazione

Al fine di contenere la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti, sia verso altre attività che all'interno della stessa, è necessario effettuare una attenta progettazione della compartimentazione. Essa è realizzata tramite compartimenti antincendio, situati all'interno della stessa opera da costruzione e dall'interposizione di distanze di separazione tra le opere da costruzione anche ubicate in spazio a cielo libero.

#### 3.4.1 Attribuzione Livelli di Prestazione

Si riportano dal Codice le tabelle che riassumono i livelli di prestazione per la presente misura antincendio e la tabella contenente i criteri di attribuzione degli stessi livelli di prestazione.

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"> <li>• la propagazione dell'incendio verso altre attività;</li> <li>• la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.</li> </ul>
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la propagazione dell'incendio verso altre attività;</li> <li>• la propagazione dell'incendio e dei fumi freddi all'interno della stessa attività.</li> </ul>

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

COMPARTIMENTO	AREA	$R_{vita}$	CRITERI DI ATTRIBUZIONE	LIVELLO DI PRESTAZIONE
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	A2	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione	II
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	A2		
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	A2		
4	DEPOSITO 1	A3		
5	DEPOSITO 2	A2		
6	DEPOSITO 3	A3		
7	DEPOSITO 4	A3		
8	Uffici	A2		
9	Ufficio Logistica	A2		
10	MAGAZZINO MOTORI	A2		

Tabella 63

### 3.4.1 Propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio *all'interno della stessa attività*, la volumetria dell'opera di costruzione considerata è stata suddivisa in compartimenti antincendio, in base al diverso profilo di rischio  $R_{vita}$  con caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7 del *Codice*.

Come precedentemente anticipato, due compartimenti in esame sono costituiti da più piani. In particolare ed essendo questi inseriti all'interno del compartimento Reparto Macchine Continue ( $R_{vita} = A2$ ), e il compartimento Uffici Logistica ( $R_{vita} = A2$ ) saranno considerati compartimenti multipiano ammessi senza ulteriori prescrizioni antincendio come da tabella S.3-7 del *Codice*.

La superficie massima di ciascun compartimento sarà limitata entro i valori massimi fissati dal *Codice* come riepilogati nella figura sottostante.

Si riepilogano in Tabella 41 le superfici effettive e massime ammissibili per i compartimenti individuati oggetto della presente valutazione.

$R_{vita}$	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 limitazione

Tabella S.3-6: Massima superficie lorda dei compartimenti in m<sup>2</sup>

Compartimento	Rvita	Quota del Compartimento	Massima superficie lorda dei compartimenti in m <sup>2</sup>	
			Verificata	Consentita
1	A2	< 1 m	3700	8000
2	A2	< 12 m	6388	64000
3	A2	< 12 m	350	64000
4	A3	< 12 m	2100	64000
5	A2	< 12 m	216.35	64000
6	A3	< 12 m	3200	64000
7	A3	< 12 m	1441.8	64000
8	A2	< 12 m	259.5	64000
9	A2	< 1 m	720.4 (202 piano interrato + 185 piano terra+331.8 piano secondo)	8000
10	A2	< 12 m	210,7	64000

Tabella 64 – Verifica superficie lorda per compartimento

Le compartimentazioni saranno realizzate con elementi di separazione in classe EI determinata secondo quanto previsto nella strategia S.2 e riportata sugli elaborati grafici allegati.

### 3.4.2 Continuità della compartimentazione

La continuità di compartimentazione (S.3.7.3) sarà garantita:

- nelle giunzioni tra gli elementi di separazione, realizzate secondo la regola dell'arte;
- in corrispondenza degli attraversamenti degli impianti tecnologici, per mezzo di sistemi sigillanti resistenti al fuoco;
- in corrispondenza degli attraversamenti di canalizzazioni aeree, per mezzo di serrande tagliafuoco o impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- in corrispondenza dei camini di estrazione fumi, impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti.

### 3.4.3 Verifica distanza di separazione

Per limitare la propagazione dell'incendio è necessario valutare l'interposizione della distanza di separazione in spazio a cielo libero. Nel caso in esame si è scelto di utilizzare la procedura tabellare indicata nel paragrafo S.3.11.2 del codice. Questo metodo permette di calcolare *la distanza di separazione che limita ad un valore Esoglia pari a 12,6 kW/m<sup>2</sup> l'irraggiamento termico incidente sul bersaglio, prodotto dall'incendio della sorgente considerata.*

La procedura prevede innanzitutto di determinare i piani radianti che sono delle superfici convenzionali della sorgente nei quali vengono identificati gli elementi radianti, ovvero le aperture e i rivestimenti di facciata dell'edificio attraverso i quali viene emesso verso l'esterno l'energia radiante dell'incendio.

Tramite gli elementi radianti, inoltre, è possibile determinare le piastre radianti, ovvero delle porzioni del piano radiante che viene utilizzato per il calcolo dell'irraggiamento termico dalla sorgente al bersaglio.

Le verifiche più significative hanno riguardato in particolare le seguenti distanze:

- Tra Deposito 1 e le prospicienti aree di stoccaggio carta esterne;
- Tra Deposito 2 e la prospiciente tettoia di stoccaggio rifiuti;
- Tra Deposito 3 e le prospicienti aree di stoccaggio carta esterne;
- Tra Deposito 4 e le prospicienti aree di stoccaggio carta esterne;

Per il calcolo della distanza di separazione, è stata calcolata prima la percentuale di foratura di ogni piastra radiante, mediante la formula:

$$p_i = \frac{S_{rad,i}}{S_{pr,i}}$$

Dove:

- $p_i$  percentuale di foratura
- $S_{rad,i}$  superficie complessiva delle proiezioni degli elementi radianti comprese nella i-esima piastra radiante
- $S_{pr,i}$  superficie complessiva della i-esima piastra radiante

Per ogni piastra radiante in seguito, è stata calcolata la distanza di separazione mediante la seguente formula:

$$d_i = \alpha_i * p_i + \beta_i$$

Dove:

- $d_i$  distanza di separazione
- $p_i$  percentuale di foratura precedentemente calcolata per ogni piastra
- $\alpha_i$  e  $\beta_i$  coefficienti ricavati dalle tabelle S.3-10 o S.3-11 del Codice in relazione al carico di incendio specifico  $q_f$  nella porzione d'edificio retrostante all'i-esima piastra radiante e alle dimensioni  $B_i$  e  $H_i$  della stessa.

B <sub>i</sub> [m]	H <sub>i</sub> [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β
3	2,5	1,0	4,0	0,9	5,0	0,7	5,7	0,6	6,2	0,5	6,5	0,4	6,8	0,4	7,0	0,3	7,1	0,3	7,2	0,3
6	3,2	1,6	5,2	1,8	6,8	1,7	8,1	1,5	9,2	1,4	10,1	1,2	10,9	1,1	11,5	1,0	12,0	0,9	12,5	0,8
9	3,5	2,1	6,0	2,5	8,0	2,6	9,6	2,5	11,0	2,4	12,3	2,2	13,4	2,1	14,4	1,9	15,3	1,7	16,0	1,6
12	3,7	2,6	6,6	3,1	8,8	3,3	10,7	3,3	12,4	3,3	13,9	3,2	15,2	3,0	16,5	2,9	17,6	2,7	18,6	2,6
15	3,7	2,9	7,0	3,6	9,5	3,9	11,6	4,1	13,4	4,1	15,1	4,1	16,6	4,0	18,1	3,9	19,4	3,7	20,6	3,6
18	3,7	3,3	7,3	4,1	10,0	4,5	12,3	4,8	14,3	4,9	16,1	4,9	17,8	4,9	19,4	4,8	20,9	4,7	22,3	4,5
21	3,6	3,6	7,5	4,5	10,4	5,0	12,9	5,4	15,1	5,6	17,0	5,7	18,9	5,7	20,6	5,7	22,2	5,6	23,7	5,5
24	3,5	3,9	7,6	4,9	10,7	5,5	13,4	6,0	15,7	6,2	17,8	6,4	19,8	6,5	21,6	6,5	23,3	6,5	24,9	6,4
27	3,3	4,1	7,6	5,3	11,0	6,0	13,8	6,5	16,3	6,8	18,5	7,0	20,6	7,2	22,5	7,3	24,3	7,3	26,0	7,2
30	3,2	4,4	7,7	5,6	11,2	6,4	14,2	7,0	16,8	7,4	19,1	7,7	21,3	7,9	23,3	8,0	25,2	8,0	27,0	8,1
40	2,6	5,1	7,5	6,7	11,6	7,8	15,0	8,5	18,0	9,1	20,8	9,5	23,3	9,9	25,6	10,2	27,8	10,4	29,8	10,5
50	2,2	5,6	7,0	7,7	11,5	8,9	15,4	9,9	18,8	10,6	21,9	11,2	24,7	11,7	27,3	12,1	29,7	12,4	32,0	12,7
60	1,8	6,1	6,5	8,5	11,3	10,0	15,5	11,1	19,3	12,0	22,6	12,7	25,7	13,3	28,6	13,8	31,2	14,2	33,8	14,6

Per valori di B<sub>i</sub> e H<sub>i</sub> intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Tabella S.3-10 - Coefficienti  $\alpha_i$  e  $\beta_i$  per attività con carico di incendio specifico  $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$

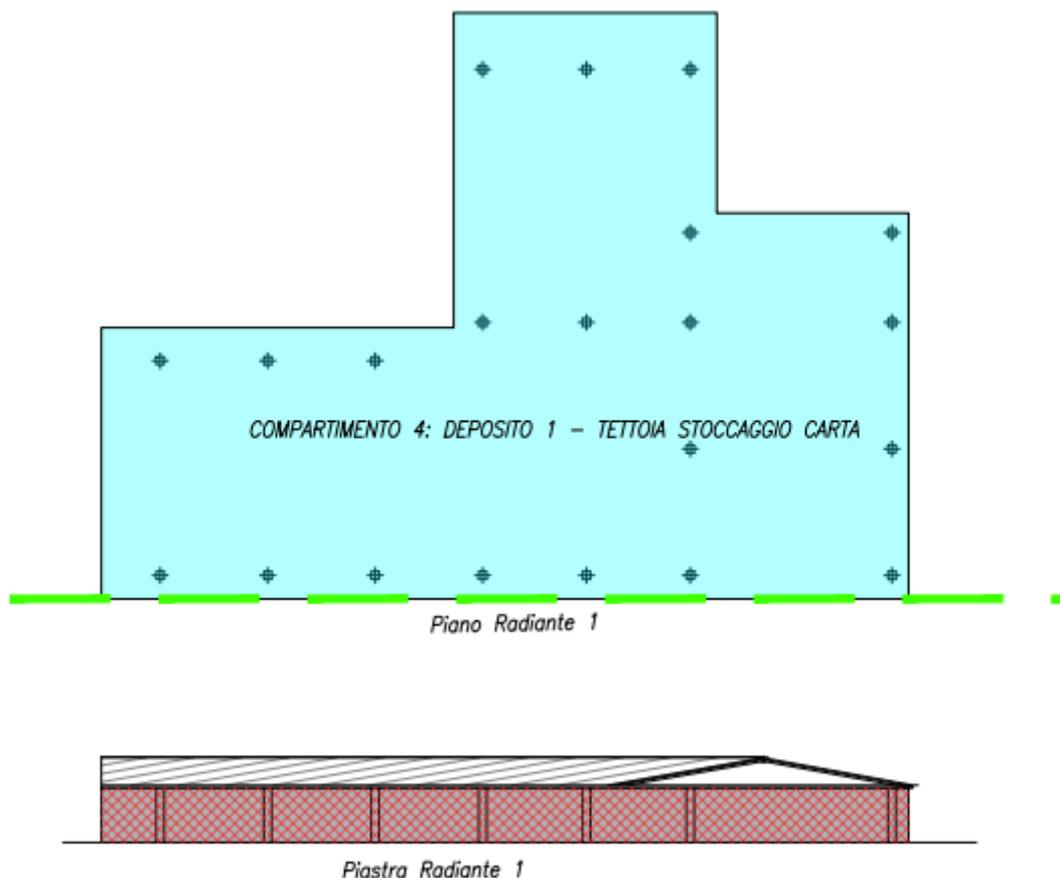
B [m]	H [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β
3	1,7	0,5	2,6	0,3	3,1	0,2	3,3	0,2	3,4	0,2	3,5	0,2	3,5	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1
6	2,0	1,0	3,5	0,8	4,6	0,7	5,3	0,5	5,9	0,4	6,2	0,3	6,5	0,3	6,7	0,3	6,8	0,2	7,0	0,2
9	1,9	1,4	3,9	1,3	5,4	1,2	6,5	1,0	7,4	0,8	8,1	0,7	8,6	0,6	9,0	0,5	9,4	0,5	9,7	0,4
12	1,8	1,7	4,1	1,8	5,8	1,7	7,2	1,5	8,4	1,3	9,3	1,2	10,1	1,0	10,8	0,9	11,4	0,8	11,8	0,7
15	1,6	2,0	4,1	2,2	6,0	2,2	7,7	2,0	9,0	1,9	10,2	1,7	11,2	1,5	12,1	1,4	12,9	1,2	13,5	1,1
18	1,4	2,2	4,0	2,6	6,1	2,6	8,0	2,5	9,5	2,4	10,9	2,2	12,1	2,0	13,1	1,9	14,0	1,7	14,9	1,6
21	1,3	2,4	3,9	2,9	6,2	3,1	8,1	3,0	9,9	2,9	11,4	2,7	12,7	2,6	13,9	2,4	15,0	2,2	16,0	2,1
24	1,1	2,6	3,7	3,2	6,1	3,5	8,2	3,5	10,1	3,4	11,7	3,3	13,2	3,1	14,6	2,9	15,8	2,7	16,9	2,6
27	1,0	2,7	3,5	3,5	6,0	3,8	8,3	3,9	10,2	3,9	12,0	3,8	13,6	3,6	15,1	3,4	16,4	3,3	17,6	3,1
30	0,9	2,9	3,4	3,8	5,9	4,2	8,2	4,3	10,3	4,3	12,2	4,2	13,9	4,1	15,5	4,0	16,9	3,8	18,2	3,6
40	0,6	3,2	2,8	4,5	5,4	5,2	7,9	5,5	10,3	5,7	12,5	5,7	14,5	5,7	16,3	5,6	18,0	5,5	19,6	5,3
50	0,4	3,4	2,3	5,1	4,8	6,0	7,4	6,6	10,0	6,9	12,3	7,0	14,6	7,1	16,6	7,1	18,6	7,1	20,4	7,0
60	0,2	3,5	1,9	5,6	4,3	6,7	6,9	7,5	9,5	7,9	12,0	8,2	14,4	8,4	16,6	8,5	18,8	8,5	20,8	8,5

Per valori di B<sub>i</sub> e H<sub>i</sub> intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Tabella S.3-10 - Coefficienti  $\alpha_i$  e  $\beta_i$  per attività con carico di incendio specifico  $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$

### 3.4.3.1 Compartimento 4: Deposito 1 – Area stoccaggio carta esterna

Per il compartimento 4 è stato individuato 1 bersaglio, ovvero l'area di stoccaggio presenti intorno al perimetro del Deposito stesso. una piastra radiante come descritto nella figura di seguito riportata.

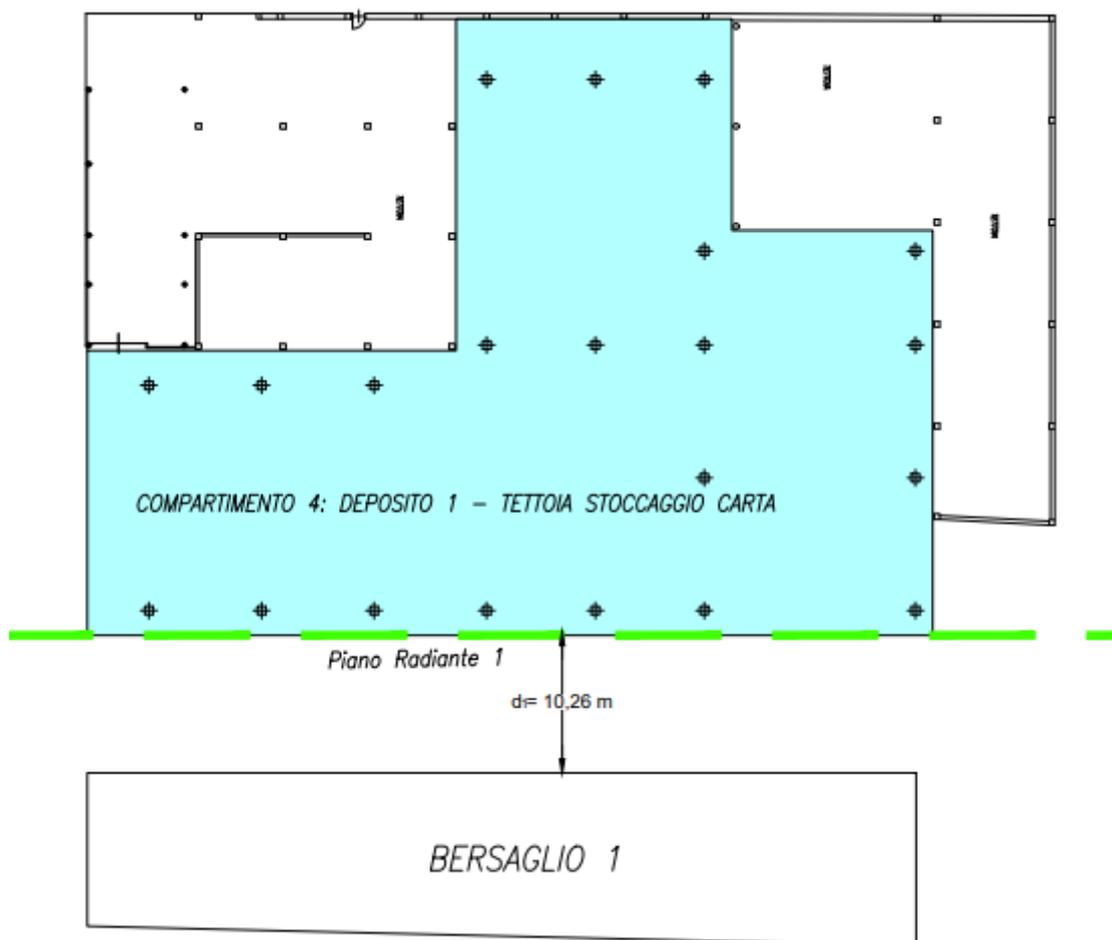


Nella tabella seguente è definito il calcolo della distanza minima di separazione  $d_i$ .

CALCOLO DISTANZA DI SEPARAZIONE		
Piano radiante		1
Piastra radiante	Simbolo	1
Carico di incendio specifico	$q_f$	> 1200
Altezza della piastra radiante	H	6
Base della piastra radiante	B	60
Essendo una tettoia, si considera la percentuale di foratura pari a 1		
Percentuale foratura	$p_i$	1.0
Coefficiente $\alpha$ (tabella S.3-8)	$\alpha_i$	1.8
Coefficiente $\beta$ (tabella S.3-8)	$\beta_i$	6.1
Distanza di separazione	$d_i$	7.9

Tabella 65 – Calcolo distanza di separazione

In questo caso la distanza di separazione è verificata, in quanto attualmente la distanza è di **10,26 m**.



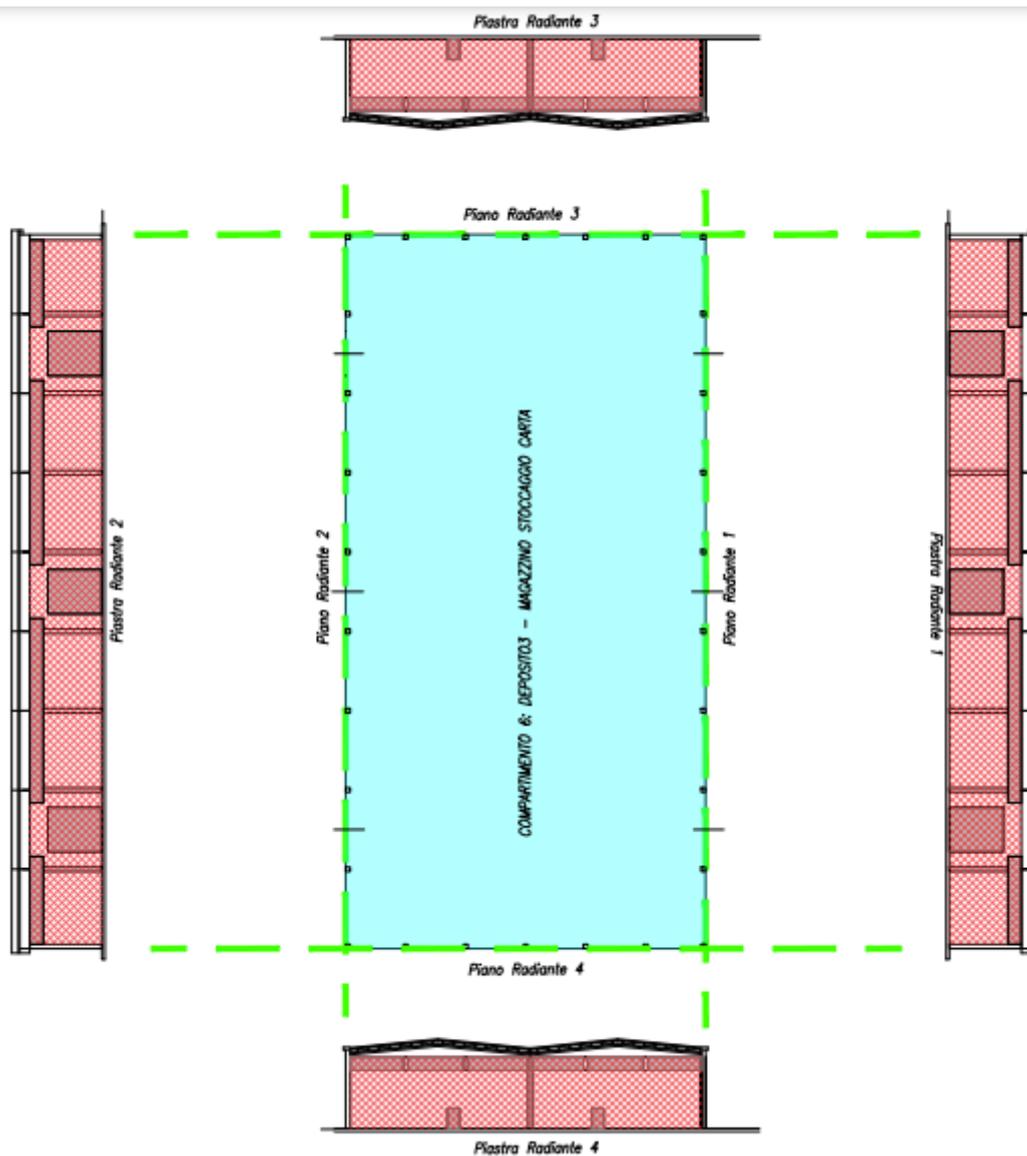
#### 3.4.3.2 Compartimento 4 Deposito 2 – Edificio Residenziale esterna e area stoccaggio rifiuti

Tale distanza di sicurezza risulta già verificata in quanto:

- tra il deposito 2 e gli edifici residenziali si interpone uno spazio scoperto, con distanza tra le strutture verticali di almeno 3,5 m.
- il carico d'incendio specifico del fabbricato è inferiore a  $q_f < 600 \text{ MJ/m}^2$  per cui non è richiesta dal Codice la verifica tramite piastra radiante.

#### 3.4.3.3 Compartimento 6: Deposito 3 – Area stoccaggio carta esterna

Per il compartimento 6, sono stati individuati 5 bersagli ovvero le 4 aree di stoccaggio presenti intorno al perimetro del Deposito stesso. Sono stati individuati 4 piani radianti, e per ogni piano, una piastra radiante come descritto nella figura di seguito riportata.

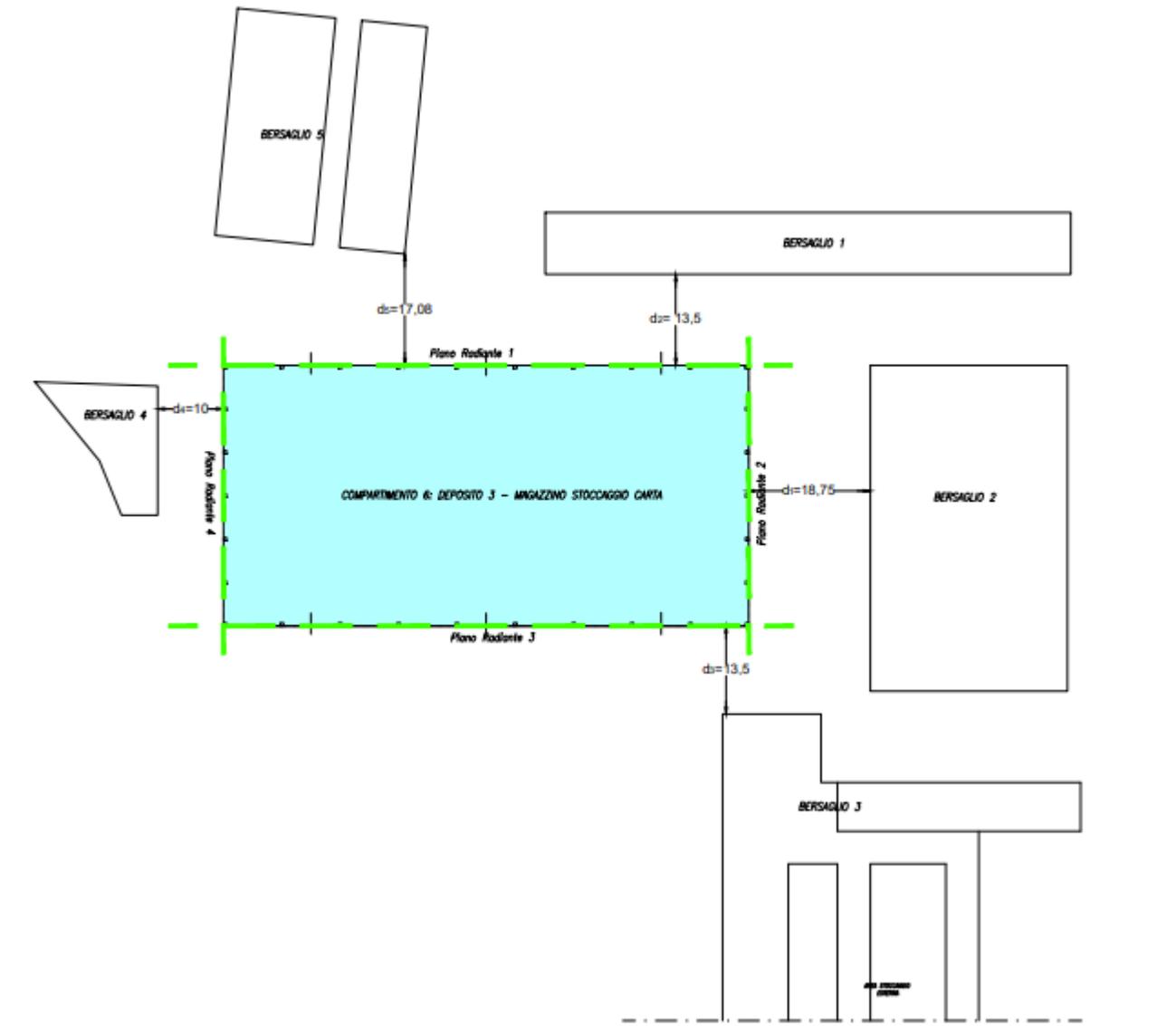


Nella tabella seguente è definito il calcolo della distanza minima di separazione  $d_i$ .

CALCOLO DISTANZA DI SEPARAZIONE					
Piano radiante		1	2	3	4
Piastra radiante	Simbolo	1	2	3	4
Carico di incendio specifico	$q_f$	> 1200	> 1200	> 1200	> 1200
Altezza della piastra radiante	H	9	9	9	9
Base della piastra radiante	B	60	60	40	40
Superficie della piastra radiante	$S_{pr}$	631.2	631.2	312	312
Superficie elementi radianti	$S_{rad}$	181.35	181.35	62.26	62.26
Percentuale foratura	$p_i$	0.3	0.3	0.2	0.2
Coefficiente $\alpha$ (tabella S.3-8)	$\alpha_i$	11.3	11.3	5.4	5.4
Coefficiente $\beta$ (tabella S.3-8)	$\beta_i$	10	10	5.2	5.2
Distanza di separazione	$d_i$	13.2	13.2	6.3	6.3

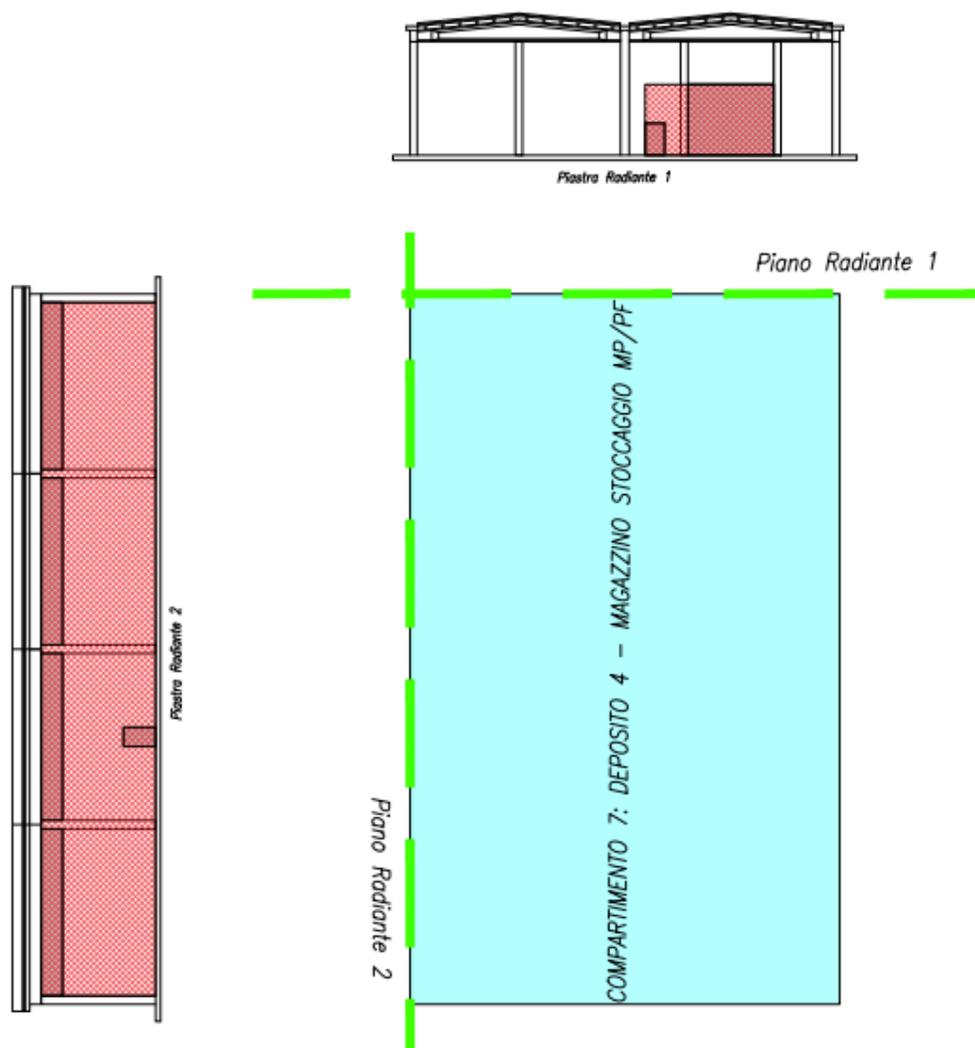
Tabella 66 – Calcolo distanza di separazione

La distanza effettiva minima tra il Deposito 3 e le aree di stoccaggio esterne è di **13.5m**, quindi risulta verificata.



#### 3.4.3.4 Compartimento 7: Deposito 4 – Area stoccaggio carta esterna

Per il compartimento 6, sono stati individuati 2 bersagli ovvero le 2 aree di stoccaggio presenti intorno al perimetro del Deposito stesso. Sono stati individuati 2 piani radianti, e per ogni piano, una piastra radiante come descritto nella figura di seguito riportata.

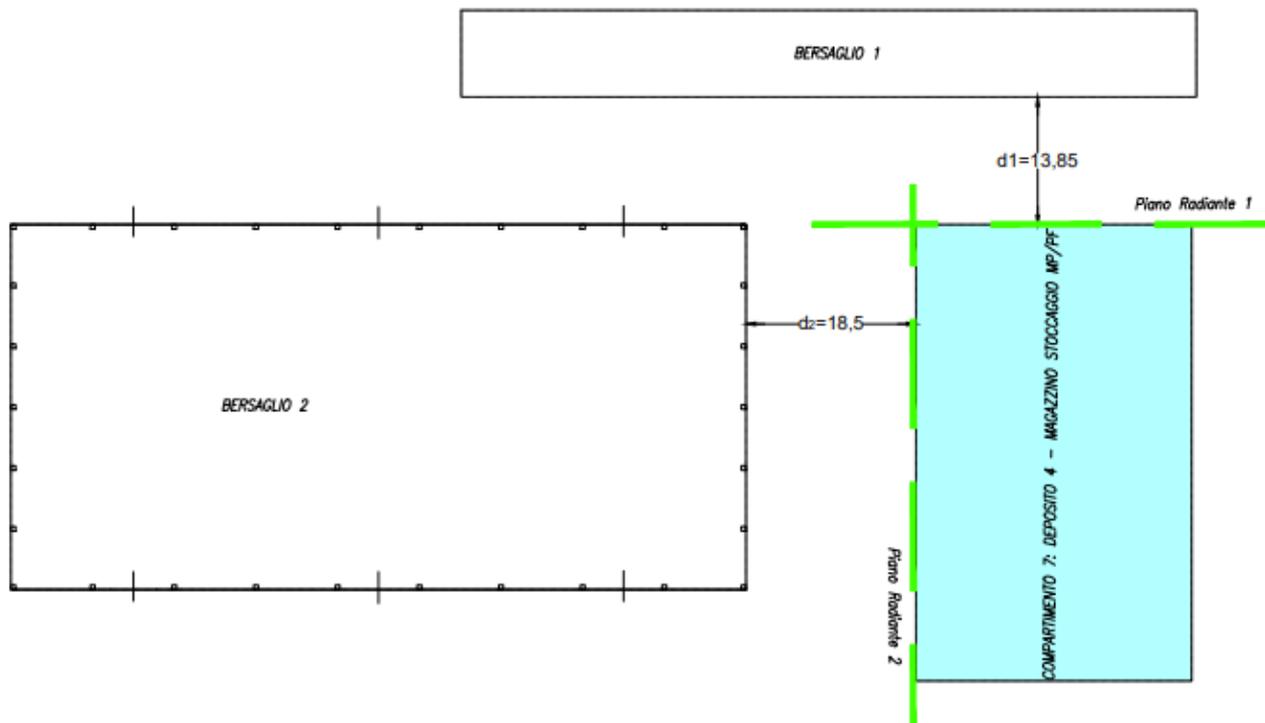


Nella tabella seguente è definito il calcolo della distanza minima di separazione  $d_i$ .

CALCOLO DISTANZA DI SEPARAZIONE			
Piano radiante		1	2
Piastra radiante	Simbolo	1	2
Carico di incendio specifico	$q_f$	> 1200	> 1200
Altezza della piastra radiante	H	6	9
Base della piastra radiante	B	9	50
Superficie della piastra radiante	$S_{pr}$	44.7	390.4
Superficie elementi radianti	$S_{rad}$	33	73.43
Percentuale foratura	$p_i$	0.7	0.2
Coefficiente $\alpha$ (tabella S.3-8)	$\alpha_i$	6	11.5
Coefficiente $\beta$ (tabella S.3-8)	$\beta_i$	2.5	8.9
Distanza di separazione	$d_i$	6.9	11.1

Tabella 67 – Calcolo distanza di separazione

La distanza effettiva minima tra il Deposito 4 e le aree di stoccaggio esterne è di **13.85m**, quindi risulta verificata.



### 3.4.4 Riepilogo compartimentazioni per compartimento

COMPARTIMENTO	SEPARAZIONE	VARCHI DI COMUNICAZIONE
REPARTO MACCHINE CONTINUE	El 60 vs Uffici	Porta El
	El 60 vs Uffici Logistica	Porta El
	El 60 vs Reparto linee impregnazione	Porta El Portone El
	El 120 vs Stazione Pompaggio	NO
	El 120 vs Deposito oli	NO
REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	El 60 vs Centrale termica	Porta El
	El 60 vs Magazzino Motori	NO
	El 60 vs Reparto macchine continue	Porta El Portone El
	El 60 vs Deposito 1-Tettoia stoccaggio carta	Portone El
UFFICI	El 60 vs Reparto macchine continue	Porta El
	El 120 vs Stazione Pompaggio	NO

DEPOSITO 1	EI 60 vs Reparto linee impregnazione	Portone EI
UFFICI LOGISTICA	EI 60 vs Reparto macchine continue	Porta EI

Tabella 68 - Riepilogo separazioni/compartimentazioni per compartimento

### 3.5 S.4 - Esodo

Lo scopo del sistema di esodo è quello di assicurare che gli occupanti raggiungano un luogo sicuro prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano, a prescindere dall'intervento dei vigili del fuoco.

Per la progettazione del caso in esame, si prevede la strategia di Esodo Simultaneo, che prevede lo spostamento contemporaneo degli occupanti fino a luogo sicuro.

#### 3.5.1 Attribuzione livelli di prestazione

Anche in questo caso, per questa misura antincendio, è necessario prima di tutto scegliere il livello di prestazione, attribuibile agli ambiti dell'attività, definito nella tabella S4-1 del Codice. È stato selezionato il **livello di prestazione I**.

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

COMPARTIMENTO	AREA	Criterio di attribuzione	Livello di prestazione
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	Gli occupanti raggiungono un luogo sicuro prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo.	I
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE		
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE		
4	DEPOSITO 1		
5	DEPOSITO 2		
6	DEPOSITO 3		
7	DEPOSITO 4		
8	Uffici		
9	Ufficio Logistica		
10	magazzino motori		

Tabella 69 - Livelli di prestazione per compartimento

### 3.5.2 Dati di ingresso per la progettazione del sistema d'esodo

Si riportano in Tabella i valori di affollamento già calcolati per ciascun compartimento nella valutazione dei rischi secondo il numero di persone (addetti) indicati dalla società.

COMPARTIMENTO	AREA	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Affollamento massimo
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	3700	21
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	6388	20
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	350	4
4	DEPOSITO 1	2100	2
5	DEPOSITO 2	216.35	2
6	DEPOSITO 3	3200	2
7	DEPOSITO 4	1441.8	2
8	Uffici	259.5	15
9	Ufficio Logistica	720.4 (202 piano interrato + 185 piano terra+331.8 piano secondo)	8
10	magazzino motori	210,7	2

Tabella 70- Affollamento massimo per compartimento

Per quanto riguarda le caratteristiche generali del sistema di esodo:

- il luogo sicuro è rappresentato dai piazzali su spazio scoperto che circondano la costruzione presenti all'interno del complesso industriale.
- L'altezza minima delle vie di esodo risulta superiore a 2 m.

- Per i compartimenti in oggetto l'unica via di esodo verticale è la scala di accesso al piano seminterrato dove sono presenti servizi e locale per manutenzione macchine continue. In questo caso la scala è senza protezione.
- Le rampe non avranno pendenza superiore al 8%.
- Tutte le superfici di calpestio delle vie di esodo non saranno sdrucciolevoli.
- Non vi sono scale di esodo mobili.
- Le uscite finali verso luogo sicuro saranno posizionate in modo da garantire l'evacuazione rapida degli occupanti; saranno sempre disponibili e contrassegnate da opportuna cartellonistica.
- Il sistema delle vie di esodo sarà dotato della necessaria segnaletica d'esodo e orientamento (S.4.5.8) e dell'impianto di illuminazione di sicurezza (S.4.5.9)

### 3.5.3 Soluzione conforme: Progettazione delle vie di esodo

Il numero minimo di vie di esodo indipendenti per ciascun compartimento è stato verificato nel rispetto delle massime lunghezze di esodo e corridoio cieco, poiché il numero minimo richiesto dalla Tabella S.4-8 del Codice risulta ampiamente soddisfatto dato il basso affollamento.

$R_{vita}$	Affollamento dell'ambito servito	Numero minimo uscite indipendenti
Qualsiasi	> 500 occupanti	3
B1 [1], B2 [1], B3 [1]	> 150 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/m <sup>2</sup>		

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

Per quanto riguarda la presenza di **corridoi ciechi**, si fa riferimento alla tabella S.4-18, che esprime la lunghezza massima di eventuali corridoi ciechi, in funzione del massimo affollamento nel corridoio stesso. Nel nostro caso, la lunghezza dei corridoi ciechi non supera i limiti previsti dal Codice.

$R_{vita}$	Max affollamento	Max lunghezza $L_{cc}$	$R_{vita}$	Max affollamento	Max lunghezza $L_{cc}$
A1	≤ 100 occupanti	≤ 45 m	B1, E1	≤ 50 occupanti	≤ 25 m
A2		≤ 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

In merito **alla lunghezza del percorso d'esodo**, per limitare il tempo necessario agli occupanti per abbandonare il compartimento, almeno una delle lunghezze d'esodo determinate da qualsiasi punto dell'attività non deve superare i valori massimi previsti dal codice. In riferimento alla tabella S.4-25, la verifica condotta è andata a buon fine.

R <sub>vita</sub>	Max lunghezza d'esodo L <sub>es</sub>	R <sub>vita</sub>	Max lunghezza d'esodo L <sub>es</sub>
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 di esodo

Si precisa che le lunghezze sono state misurate con il metodo del filo teso, come distanza percorsa da ciascun occupante dal luogo in cui si trova fino ad un luogo sicuro temporaneo (percorso protetto o altro compartimento adiacente) o ad un luogo sicuro a cielo libero all'esterno della costruzione.

Date le caratteristiche geometriche di ciascun compartimento e le misure antincendio adottate, come da paragrafo S.4.10 del Codice, è stato possibile incrementare le massime lunghezze di esodo e di corridoio cieco come segue:

$$L_{es,d} = (1 + \delta_m) L_{es}$$

$$L_{cc,d} = (1 + \delta_m) L_{cc}$$

dove:

L<sub>es,d</sub> : massima lunghezza d'esodo;

L<sub>cc,d</sub> : Massima lunghezza del corridoio cieco;

δ<sub>m</sub> : fattore amplificativo che tiene conto delle misure antincendio aggiuntive. Tale valore tiene conto delle differenti misure aggiuntive del compartimento servito dalla via d'esodo ed è calcolato come segue:

$$\delta_m = \sum_i \delta_{m,i} \leq 36\%$$

Requisiti antincendio aggiuntivi		$\delta_{m,i}$
Rivelazione ed allarme di livello di prestazione IV (capitolo S.7)		15%
Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (capitolo S.8)		20%
Altezza media del locale servito dalla via d'esodo, $h_m$ in metri [1]	$\leq 3$ m	0%
	$> 3$ m, $\leq 4$ m	5%
	$> 4$ m, $\leq 5$ m	10%
	$> 5$ m, $\leq 6$ m	15%
	$> 6$ m, $\leq 7$ m	18%
	$> 7$ m, $\leq 8$ m	21%
	$> 8$ m, $\leq 9$ m	24%
	$> 9$ m, $\leq 10$ m	27%
	$> 10$ m	30%
[1] Qualora la via d'esodo serva più locali, si assume la minore tra le altezze medie.		

Tabella S.4-38: Parametri per la definizione dei fattori  $\delta_{m,i}$

### 3.5.3.1 Lunghezze vie di esodo e corridoi ciechi

Nella seguente tabella sono riportate le lunghezze massime di esodo e le lunghezze massime di corridoio cieco considerando anche la percentuale per i requisiti antincendio aggiuntivi.

COMPARTIMENTO	Descrizione	$R_{VITA}$	Altezza media del locale servito dalla via di esodo $h_m$ [m]	$\delta_m$	Lunghezza massima di esodo	Lunghezza del corridoio cieco massima	Lunghezza max di esodo aumentata	Lunghezza max del corridoio cieco aumentata
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	A2	3.5	5%	60	30	63.0	31.5
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	A2	5	10%	60	30	66.0	33
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	A2	12	27%	60	30	66.2	38.1
4	DEPOSITO 1	A3	4.55	10%	45	15	49.5	16.5
5	DEPOSITO 2	A2	5.5	15%	60	30	69.0	34.5
6	DEPOSITO 3	A3	8	21%	45	15	54.5	18.15
7	DEPOSITO 4	A3	8	21%	45	15	54.5	18.15
8	Uffici	A2	5	10%	60	30	66.0	33
9	Ufficio Logistica	A2	4.5	10%	60	30	66.0	33
10	MAGAZZINO MOTORI	A2	9.5	27%	60	30	76.2	38.1

Tabella 71 - Lunghezza massima di esodo e lunghezza massima corridoio cieco per compartimento

Si riporta in Tabella 72 la verifica delle lunghezze d'esodo e di corridoio cieco per ciascun compartimento in esame, confrontando i valori con quelli massimi consentiti.

La lunghezza massima è stata verificata sull'uscita più vicina dal punto di esodo considerato. Si fa presente che sulle tavole grafiche per ogni punto è stata indicata anche la distanza verso una seconda uscita disponibile, anche se più distante, per sottolineare la disponibilità di più di una uscita indipendente.

LUNGHEZZA DI ESODO							
COMPARTIMENTO	Descrizione	R <sub>VITA</sub>	IDENTIFICAZIONE AREA PERCORSO MASSIMO	Max Lunghezza esodo [m]		Max L, corridoio cieco [m]	
				Verificata	Consentita	Verificata	Consentita
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	A2	Da macchina continua 1	60.3	63.0	0	31.5
			Da macchina continua 2	62		0	
			Vasche impasti	60		0	
			Archivio campioni	40.7		10.3	
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	A2	Da linea melamminica	59.8	66.0	0	33
			Da linea fenolica	64.4		0	
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	A2	Da fabbricato produzione resine	18.9	76.2	5.7	38.1
4	DEPOSITO 1	A3	Tettoia deposito materie prime	30	49.5	0	16.5
5	DEPOSITO 2	A2	Magazzino parti meccaniche	30	69.0	30	34.5
6	DEPOSITO 3	A3	Magazzino stoccaggio carta	44.8	54.5	0	18.15
7	DEPOSITO 4	A3	Magazzino MP/PF	28.5	54.5	0	18.15
8	Uffici	A2	Da servizi	32.6	66.0	32.6	33
			Da uffici	24		24	
9	Ufficio Logistica	A2	Da piano terra	47.5	66.0	22.5	33
			Da piano interrato				
			Da piano primo	48.49		32.19	
10	MAGAZZINO MOTORI	A2	Magazzino motori	15.8	76.2	15.8	38.1

Tabella 72 - Verifica lunghezza di esodo

### 3.5.3.2 Larghezze minime delle vie di esodo orizzontali

Per ciascuna attività sono state verificate anche le **larghezze minime delle vie di esodo orizzontali**, calcolate secondo le indicazioni riportate ai paragrafi S.4.8.3 ed S.4.8.4 del Codice, con larghezze unitarie come da tabella S.4-11.

La larghezza minima di esodo orizzontale viene calcolata mediante la seguente formula:

$$L_0 = L_u \cdot n_0$$

Dove

$L_0$  Larghezza minima della via di esodo orizzontale

$L_u$  Larghezza unitaria della via di esodo

$n_0$  numero di occupanti che impiegano la via di esodo orizzontale

R <sub>vita</sub>	Larghezza unitaria	Δt <sub>coda</sub>	R <sub>vita</sub>	Larghezza unitaria	Δt <sub>coda</sub>
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<sub>coda</sub>.

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

Larghezza	Criterio
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti
≥ 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 di esodo orizzontali

COMPAR TIMENTO	IDENTIFICAZIO NE USCITA DI ESODO	Rvita	Larghezza unitaria $L_u$ [mm/pers ona]	Numero di persone no ipotizzato per uscita	VERIFICA LARGHEZZA VIA D'ESODO [mm]		
					Minima calcolata $L_o=L_u*n_o$	Minima richiesta	In proget to
1	LoA su uscita 11	A2	3.8	4	15.2	800	800
	LoB su uscita 14		3.8	4	15.2	800	800
	LoC su uscita 9		3.8	4	15.2	800	800
	Uscita 20		3.8	4	15.2	800	3600
	Uscita 15		3.8	4	15.2	800	5900
	Uscita 10		3.8	4	15.2	800	4000
2	LoD su uscita 9	A2	3.8	4	15.2	800	1000
	Uscita 7		3.8	4	15.2	800	3000
	Uscita 9		3.8	4	15.2	800	3000
	Uscita 18		3.8	4	15.2	800	1000
	Uscita 21		3.8	4	15.2	800	8000
3	Uscita 1	A2	3.8	1	3.8	700	800
	Uscita 2		3.8	1	3.8	700	2800
	Uscita 3		3.8	1	3.8	700	2000
	Uscita 4		3.8	1	3.8	700	3000
4	Tettoia lateralmente aperta						
5	Uscita 28	A2	3.8	2	7.6	700	1800
6	Uscita 21	A3	4.6	1	4.6	700	1350
	Uscita 22		4.6	1	4.6	700	1350
	Uscita 23		4.6	1	4.6	700	1350
	Uscita 27		4.6	1	4.6	700	1350
7	Uscita 25	A3	4.6	2	9.2	700	1350
	Uscita 26		4.6	2	9.2	700	1350
8	LoF su Uscita 12	A2	3.8	8	30.4	800	800
	LoE Su uscita 14		3.8	8	30.4	800	900
9	LoA su uscita 20	A2	3.8	3	11.4	700	800
	LoG su uscita 11		3.8	3	11.4	700	800
	LoH su uscita 11		3.8	3	11.4	700	800
10	Uscita 8	A2	3.8	2	7.6	700	3000

Tabella 73 - Larghezze minime vie di esodo orizzontali

In funzione delle larghezze minime calcolate e quelle previste in base all'affollamento dell'ambito, riportate nella tabella S.4-28, le larghezze delle vie d'esodo rispettano sempre i valori imposti da normativa, in quanto i percorsi d'esodo risultano essere maggiori di 800 mm per le aree con meno di 50 occupanti, e 700 mm per ambiti con meno di 10 occupanti.

### 3.5.3.3 Larghezze minime vie di esodo verticali

Nell'intero complesso industriale è presente solo una via di esodo verticale, ovvero la scala a servizio del compartimento multipiano 9 che collega i 3 piani costituenti il compartimento stesso.

La larghezza minima  $L_v$  della suddetta via di esodo verticale, è stata calcolata in funzione del parametro  $L_u$ , ricavato dalla tabella S.4-29 riportata di seguito, e del rispettivo numero di occupanti  $n_v$  ipotizzato che la impiegano, mediante la relazione:

$$L_v = L_u \cdot n_v \text{ [mm]}$$

Il numero di persone massimo teorico  $n_v$  che potrebbe utilizzare le scale è stato considerato pari alla totalità degli occupanti presenti nell'intero compartimento.

$R_{vita}$	Numero totale dei piani serviti dalla via d'esodo verticale										$\Delta t_{coda}$
	1	2 [F]	3	4	5	6	7	8	9	> 9	
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00	330 s
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05	310 s
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	290 s
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15	270 s
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30	240 s
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25	180 s
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15	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  $\Delta t_{coda}$ .  
I valori delle larghezze unitarie devono essere incrementati per le scale secondo le indicazioni della tabella S.4-30, oppure per le rampe secondo le indicazioni della tabella S.4-31.  
[F] Impiegato anche nell'esodo per fasi

Tabella 74 - S.4-29: Larghezze unitarie per vie di esodo verticali

COMPARTIMENTO	Descrizione	Lunghezza unitaria $L_u$ [mm/persona]	Numero di persone ipotizzato $n_v$	VERIFICA LARGHEZZA VIE DI ESODO [mm]		
				Minima calcolata $L_v=L_u \cdot n_v$	Minima richiesta	In progetto
9	Vano scala	4	8	32	900	1500

Tabella 75 - Larghezza minima via di esodo verticale

La larghezza di progetto della via di esodo verticale a servizio degli uffici che collegano il piano interrato e il piano primo risulta essere di 1500 mm ciascuna.

Risultano pertanto verificati:

- il calcolo della larghezza minima  $L_v$ ;
- i criteri per le larghezze minime di ciascun percorso verticale non risulteranno inferiori a 1500 mm ciascuno;
- l'alzata dei gradini per ciascuna scala risulterà pari a 17 mm;

- la pedata dei gradini per ciascuna scala risulterà pari a 30 mm;

### 3.5.3.4 Larghezze uscite finali

La larghezza minima dell'uscita finale  $L_F$ , che consente il regolare esodo degli occupanti provenienti da vie d'esodo orizzontali o verticali, è stata calcolata con la regola, di seguito riportata, utilizzata nell'illustrazione del Codice S.4-5 e mediante la relazione:

$$L_F = \sum_i L_{0,i} + \sum_j L_{V,j} \text{ [mm]}$$

Dove:

$L_F$  Larghezza minima dell'uscita finale [mm]

$L_{0,i}$  Larghezza della i-esima via di esodo orizzontale che adduce all'uscita finale, come calcolata nella tabella 73[mm]

$L_{V,j}$  Larghezza della j-esima via di esodo verticale che adduce all'uscita finale, come calcolata nella tabella 75.

Poiché la maggior parte delle vie di esodo orizzontali conducono direttamente a luogo sicuro, dunque precedentemente verificate, nella seguente tabella si riporta il calcolo delle uscite finali raggiungibili attraverso l'i-esima via di esodo orizzontale e/o verticale.

IDENTIFICAZIONE USCITA FINALE	larghezze vie di esodo orizzontali [mm]	Larghezza minima uscita finale	
		Richiesta da codice	In progetto
Uscita 14	Uscita 14 = $L_{0B}+L_{0F}=15.2+30.4=45.6$	800	1150
Uscita 11	Uscita 11 = $L_{0A}+L_{0C}+L_{0H}+L_{0I}+L_{V1}=15.2+15.2+7.6+7.6+32=77.6$	800	900
Uscita 9	Uscita 9= $L_{0C}+L_{0D}=15.2+15.2=30.4$	800	1000
Uscita 12	Uscita 12= $L_{0F}=30.4$	800	850

Tabella 76 - Calcolo uscite finali

### 3.5.4 Spazi calmi

Nei compartimenti in esame non sono presenti persone con disabilità. Inoltre il sistema di esodo è costituito prevalentemente da percorsi orizzontali, ad eccezione delle scale delle aree soppalcate. Pertanto non sono richiesti spazi calmi.

## 3.6 S.5 - Gestione della Sicurezza

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

### 3.6.1 3.5.1 Attribuzione Livelli di Prestazione

. Si riportano di seguito le tabelle S.5-1 e S.5-2 relativi ai livelli di prestazione e ai criteri di attribuzione della strategia antincendio esaminata.

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"> <li>● profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2;</li> <li>○ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li> <li>○ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>● non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;</li> <li>● tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m;</li> <li>● carico di incendio specifico <math>q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2</math>;</li> <li>● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul>
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"> <li>● profilo di rischio <math>R_{beni}</math> compreso in 3, 4;</li> <li>● se aperta al pubblico: affollamento complessivo &gt; 300 occupanti;</li> <li>● se non aperta al pubblico: affollamento complessivo &gt; 1000 occupanti;</li> <li>● numero complessivo di posti letto &gt; 100 e profili di rischio <math>R_{vita}</math> compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3;</li> <li>● si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo &gt; 25 occupanti;</li> <li>● si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo &gt; 25 occupanti.</li> </ul>

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

COMPARTIMENTO	AREA	Criteri di attribuzione	Livello di attribuzione
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	Attività non comprese negli altri criteri di attribuzione	II
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE		
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE		
4	DEPOSITO 1		
5	DEPOSITO 2		
6	DEPOSITO 3		
7	DEPOSITO 4		

8	Uffici
9	Ufficio Logistica
10	MAGAZZINO MOTORI

Tabella 77 - Livelli di attribuzione per compartimento

Per garantire il livello di prestazione II attribuito a ciascun compartimento, si applica soluzione progettuale di tipo conforme. Il responsabile dell'attività, il responsabile delle emergenze, i sorveglianti in guardiana, il coordinatore degli addetti al servizio antincendio, i responsabili di reparto, gli addetti al servizio antincendio acquisiranno dalla presente progettazione le indicazioni, le limitazioni e le modalità di esercizio ammesse per l'appropriata gestione della sicurezza antincendio dell'attività, al fine di limitare la propagazione dell'incendio, garantire il corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza e la gestione dell'emergenza qualora si sviluppi un incendio.

Si riporta la Tabella S-5-5 del codice per le soluzioni conformi di livello di prestazione II.

Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	<ul style="list-style-type: none"> <li>organizza la GSA in esercizio;</li> <li>organizza la GSA in emergenza;</li> <li>[1] predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza;</li> <li>[1] provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature.</li> </ul>
[1] Coordinatore degli addetti del servizio antincendio	Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività, che: <ul style="list-style-type: none"> <li>sovrintende ai servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste;</li> <li>coordina operativamente gli interventi degli addetti al servizio antincendio e la messa in sicurezza degli impianti;</li> <li>si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori;</li> <li>segnala al responsabile dell'attività eventuali necessità di modifica delle procedure di emergenza.</li> </ul>
[1] Addetti al servizio antincendio	Attuano la GSA in esercizio ed in emergenza.
<b>GSA in esercizio</b>	Come prevista al paragrafo S.5.7, escluse le prescrizioni del paragrafo S.5.7.7, con possibilità di prevedere il centro di gestione delle emergenze di cui al paragrafo S.5.7.6.
<b>GSA in emergenza</b>	Come prevista al paragrafo S.5.8
[1] Solo se attività lavorativa	

Tabella S.5-4 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

Si riepilogano le informazioni indispensabili condivise con il Titolare dell'attività per la gestione della sicurezza dell'attività in esame, al fine di limitare le probabilità d'incendio, di garantire il funzionamento corretto dei sistemi di sicurezza e di gestire l'emergenza qualora si sviluppi un incendio.

Misure gestionali, limitazioni di esercizio, condizioni di progetto:

#### Misure di tipo organizzativo-gestionale

- Occupanti (addetti interni) con familiarità dei luoghi, aventi sufficienti abilità per raggiungere autonomamente un luogo sicuro.
- Informazione e formazione antincendio dei lavoratori, mediante opuscoli, planimetrie di evacuazione, apposita cartellonistica di sicurezza;

- Formazione e addestramento dei lavoratori addetti al servizio di prevenzione e protezione e alla lotta antincendio, in numero sufficiente rispetto alle caratteristiche dell'unità, sulla base della valutazione dei rischi.
- Informazione e formazione degli addetti sul corretto utilizzo di macchine, attrezzature, impianti, sugli organi di arresto e manovra degli stessi, sui DPI da adottare;
- Predisposizione di un documento di Gestione della sicurezza antincendio, che definisca le procedure da attuare in condizioni di esercizio e di emergenza e consideri la posizione e logiche di funzionamento degli impianti rilevanti ai fini antincendio
- Adozione di procedure organizzative di verifica dell'ordine e della pulizia dei luoghi di lavoro per ridurre la probabilità di innesco e la velocità di crescita dell'incendio;
- Adozione di procedure di controllo dei materiali combustibili finalizzate a rispettare i valori limite del carico d'incendio specifici definiti per ciascun locale e/o compartimento;
- Approvvigionamento dei reparti di produzione con prodotti di liquidi combustibili e/o solventi nelle quantità minime indispensabili per le lavorazioni occorrenti;
- Individuazione dei percorsi di esodo con segnaletica orizzontale a pavimento e procedure di controllo sulla disponibilità delle vie di esodo, che devono essere mantenute libere da materiali che ne possano costituire intralcio;
- Divieto dell'uso di fiamme libere, se non espressamente autorizzato;
- Divieto di fumare;
- Gestione dei sistemi di apertura manuale delle superfici di smaltimento fumo e calore considerata nel piano di emergenza e segnalata per le squadre di soccorso.

All'ingresso della struttura e nelle varie aree o reparti saranno esposte bene in vista le planimetrie di evacuazione corredate dalle istruzioni di comportamento da attuare in caso di emergenza ed i numeri di soccorso da chiamare.

Gli eventuali visitatori esterni verranno sempre accompagnati dal personale interno e registrati all'ingresso in portineria. Oltre ai dipendenti, lavorerà stabilmente personale addetto alla sorveglianza, alle pulizie, alla manutenzione, alla logistica e ad altre lavorazioni.

**Misure di tipo tecnico:**

- Impianti tecnologici progettati, realizzati e mantenuti secondo la regola dell'arte
- Utilizzo di macchine e apparecchiature conformi alla direttiva macchine ed alle specifiche norme di prodotto
- Installazione di dispositivi di sezionamento e interruzione di emergenza degli impianti rilevanti ai fini antincendio, in posizione facilmente raggiungibile e accessibile
- Installazione della cartellonistica di sicurezza necessaria per l'individuazione dei presidi antincendio, delle uscite di sicurezza, degli organi di manovra ed intercettazione degli impianti rilevanti ai fini antincendio;

**Misure attuate per ridurre i pericoli causati dalle sorgenti di innesco:**

- Divieto dell'uso di fiamme libere, se non espressamente autorizzato
- Divieto di fumare
- Rispetto dell'ordine e della pulizia dei luoghi di lavoro
- Corretto utilizzo degli strumenti di lavoro in tensione e degli impianti tecnologici di servizio
- Controlli su corretta manutenzione di apparecchiature elettriche e/o meccaniche
- Riparazione o sostituzione delle apparecchiature danneggiate

- Automezzi a motore spento durante fase di carico /scarico merci
- Presenza di un'area di rispetto priva di materiale combustibile e/o infiammabile, nell'intorno di macchinari e processi di lavorazioni che potrebbero generare scintille
- Prodotti presenti nei reparti di lavorazione nei quantitativi strettamente necessari e custoditi in specifici armadi gialli segnalati e dotati di bacino di contenimento
- Predisposizione di bacini di contenimento, laddove non siano già previsti, per i banchi idraulici e i macchinari che utilizzano liquidi combustibili e/o infiammabili

#### **Manutenzione e controllo periodico:**

- Predisposizione di un registro dei controlli periodici - mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per le verifiche delle Autorità competenti - ove verranno annotati interventi e controlli relativi a impianti elettrici, illuminazione, presidi antincendi, ecc.
- Controlli su corretta manutenzione impianti tecnologici e rilevanti ai fini antincendio.
- Preventiva autorizzazione degli eventuali lavori di manutenzione, riparazione, sostituzione e modifica di strutture ed impianti e definizione delle misure precauzionali da adottare.

#### **Strutture organizzativa per la gestione delle emergenze:**

La gestione delle emergenze sarà attuata da un Coordinatore delle Emergenze, un Coordinatore degli addetti al servizio antincendio e dagli addetti del servizio antincendio, di cui almeno due sempre presenti durante l'orario di apertura dell'attività, con formazione antincendio di livello medio, istruiti per l'utilizzo dei mezzi e degli impianti di controllo e spegnimento dell'incendio (estintori e idranti).

#### **Preparazione dell'emergenza**

La preparazione all'emergenza, nell'ambito della gestione della sicurezza antincendio, sarà sviluppata secondo gli adempimenti minimi riportati in tabella S.5-9, esplicitando la pianificazione delle azioni da eseguire in caso d'emergenza, descrivendo le procedure di risposta all'emergenza; la formazione ed addestramento periodico del personale addetto all'attuazione del piano d'emergenza.

Il responsabile dell'attività, il responsabile delle emergenze, il coordinatore degli addetti al servizio antincendio, i responsabili di reparto, gli addetti al servizio antincendio acquisiranno dalla presente progettazione le indicazioni, le limitazioni e le modalità di esercizio ammesse per l'appropriata gestione della sicurezza antincendio dell'attività, al fine di limitare la propagazione dell'incendio, garantire il corretto funzionamento dei sistemi di sicurezza e la gestione dell'emergenza qualora si sviluppi un incendio.

Sarà redatto apposito documento GSA contenente i seguenti argomenti:

- Descrizione del fabbricato e delle attività presenti;
- Descrizione e caratteristiche degli impianti rilevanti ai fini antincendio;
- Descrizione e caratteristiche dei sistemi di esodo a servizio delle attività;
- Identificazione e valutazione dei pericoli derivanti dalle attività;
- Struttura organizzativa dell'unità gestionale GSA: ruoli, responsabilità, compiti e funzioni; orario di lavoro, reperibilità; centro di gestione delle emergenze (Control Room);
- Gestione della Sicurezza delle attività in condizioni di esercizio:
  - Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio: attività di controllo (impianti, vie di esodo, cartellonistica, limiti di esercizio, carico d'incendio); preparazione all'emergenza

(informazione, formazione e addestramento del personale addetto); controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio (registro dei controlli);

- Gestione della Sicurezza delle attività in condizioni di emergenza (procedure operative);
- Gestione della Sicurezza delle attività in presenza di cantieri e/o per manutenzione ordinaria e straordinaria: individuazione dei rischi, misure di sicurezza da implementare, responsabilità, limitazioni di esercizio.

### 3.7 S.6 - Controllo dell'incendio

La sezione sul controllo dell'incendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per la protezione nei confronti di un principio di incendio o al controllo dello stesso.

#### 3.7.1 Attribuzione livelli di prestazione

Per chiarezza di esposizione, si riportano dal *Codice* le tabelle che riassumono i *livelli di prestazione* per la strategia in esame, ed i criteri di attribuzione degli stessi livelli di prestazione.

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	Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2;</li> <li>◦ <math>R_{beni}</math> pari a 1, 2;</li> <li>◦ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m;</li> <li>• carico di incendio specifico <math>q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2</math>;</li> <li>• per compartimenti con <math>q_f &gt; 200 \text{ MJ/m}^2</math>: superficie lorda <math>\leq 4000 \text{ m}^2</math>;</li> <li>• per compartimenti con <math>q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2</math>: superficie lorda qualsiasi;</li> <li>• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul>
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 livelli di prestazione

### 3.7.2 Soluzione progettuale di tipo conforme

Per i compartimenti 1, 2, 6, e 7 si applica soluzione progettuale *conforme* al livello di prestazione III attribuito secondo i criteri della RTO, che richiede il controllo o l'estinzione manuale dell'incendio a mezzo di estintori e impianto idrico antincendio a idranti. In particolare, il compartimento 1 ricade nel livello di prestazione II, ma essendo un'area di produzione carta in cui sono presenti zone di stoccaggio temporanei, si ritiene necessario comunque attribuire al compartimento il livello di prestazione III. I compartimenti 5, 8, 9 e 10, per cui si applica soluzione progettuale *conforme* al livello di prestazione II (estinzione manuali a mezzo di estintori).

COMPARTIMENTO	AREA	Livello di prestazione	Attribuito
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	II	III (anziché II)
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	III	III
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	III	III
4	DEPOSITO 1	III	III
5	DEPOSITO 2	II	II
6	DEPOSITO 3	III	III
7	DEPOSITO 4	III	III
8	Uffici	II	II
9	Ufficio Logistica	II	II
10	MAGAZZINO MOTORI	II	II

Tabella 78 - Livelli di prestazione per compartimento

#### 3.7.2.1 Classificazione degli incendi e degli estinguenti

Ogni compartimento e/o area in esame dell'attività sarà dotato di agenti estinguenti scelti in conformità alla classe di incendio valutata in funzione della natura prevalente dei materiali combustibili presenti, con riferimento alla norma europea EN 2.

In presenza di materiali combustibili allo stato solido prevalentemente riconducibili a cartone e materie plastiche, l'estinzione di un principio d'incendio sarà garantita ricorrendo a estintori di classe A, a base di polveri o anche idrici a schiuma.

In presenza di liquidi combustibili e/o infiammabili, l'estinzione di un principio d'incendio sarà garantita ricorrendo a estintori di classe B, a base di polveri o schiuma, ma anche per mezzo di sabbia (o terra, cenere), in recipienti mobili, da utilizzare in caso di sversamenti di liquidi.

Non saranno presenti sostanze metalliche che possono potenzialmente bruciare, ad esempio polveri di alluminio, magnesio, potassio, sodio.

#### 3.7.2.2 Estintori

In presenza di materiali combustibili allo stato solido prevalentemente riconducibili a carta e cartone e materie plastiche, sarà sufficiente garantire l'estinzione di un principio d'incendio per mezzo di estintori di classe A.

L'attività sarà protetta da estintori di tipo:

- portatili a polvere polivalente di tipo 34A-233B/21A-233B, installati secondo i criteri di installazione degli estintori di classe A come da tabella S.6-5 del Codice, con carica nominale da 6kg;
- portatili a CO<sub>2</sub>, installati secondo i criteri di installazione degli estintori di classe B come da tabella S.6-6 del Codice, con carica nominale da 5kg;

Gli estintori saranno raggiungibili con un percorso effettivo di lunghezza non superiore a 20 m (distanza inferiore ai 40 m richiesti dalla norma), per consentire agli addetti di rispondere immediatamente ad un principio di incendio.

COMPARTIMENTO	AREA	Rvita	Classe	Minima Carica nominale	N. estintori per area	Max distanza di raggiungimento	Minima capacità estinguente
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	A2	Polvere	6 kg	14	20	34A-233B
			CO <sub>2</sub>	5 kg	5	20	34A-233B
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	A2	Polvere	6 kg	19	20	34A-233B
			CO <sub>2</sub>	5 kg	5	20	34A-233B
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	A2	Polvere	6 kg	2	20	34A-233B
4	DEPOSITO 1	A3	Polvere	6 kg	7	20	34A-233B
5	DEPOSITO 2	A2	Polvere	6 kg	2	20	21A-233B
6	DEPOSITO 3	A3	Polvere	6 kg	10	20	34A-233B
7	DEPOSITO 4	A3	Polvere	6 kg	3	20	34A-233B
8	Uffici	A2	Polvere	6 kg	2	20	21A-233B
			CO <sub>2</sub>	5 kg	2	20	21A-233B
9	Ufficio Logistica	A2	Polvere	6 kg	7	20	21A-233B
10	MAGAZZINO MOTORI	A2	Polvere	6 kg	1	20	21A-233B

Tabella 79 - Numero estintori presenti per compartimento

### 3.7.2.3 Rete idrica antincendio

L'intera area industriale è dotata di una rete idrica antincendio a idranti, per la protezione sia interna che esterna, a servizio di tutte le attività presenti, alimentata da stazione di pompaggio dedicata ubicata nel fabbricato principale avente accesso esterno e dotata di vasca di riserva idrica.

Le caratteristiche costruttive, dimensionali ed idrauliche degli idranti risponderanno alle norme UNI 671-1, UNI 671-2, UNI 9485, UNI 9486 e UNI 10779.

Il criterio di dimensionamento della rete idranti prevede, con riferimento all'appendice B alla norma UNI 10779, vista la valutazione del rischio d'incendio, un livello di pericolosità 3.

Gli apparecchi considerati contemporaneamente attivi per la protezione interna saranno n.4 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa; per la protezione esterna, n.6

attacchi di uscita DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa. Tali prestazioni idrauliche si riferiscono a ciascun apparecchio in funzionamento contemporaneo con il numero di apparecchi previsti.

Tutte le tubazioni in acciaio sono verniciate di colore rosso, fissate a parete o a soffitto a mezzi di adeguati sostegni; sono installati specifici tappi di drenaggio ed inoltre tutte le tubazioni di distribuzione sono protette da eventuali danneggiamenti dovuti a urti meccanici o dal gelo.

Per quanto riguarda le tubazioni interrato sono posate ad una profondità minima di cm 80 e sono garantite specifiche protezioni dal gelo, da azioni meccaniche o di corrosione.

Gli idranti sono previsti nel punto indicato dalle tavole di progetto in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante; ogni punto dell'area protetta disterà al massimo 20 m dall'idrante più vicino con la regola del filo teso. Gli idranti saranno posizionati soprattutto in prossimità di uscite di emergenza e vie d'esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali.

I presidi antincendio sono provvisti di adeguata segnaletica di sicurezza.

COMPARTIMENTO	AREA	Rvita	n. IDRANTI A MURO PRESENTI	TIPOLOGIA
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	A2	10	UNI 45
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	A2	9	UNI 45
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	A2	1	UNI 45
4	DEPOSITO 1	A3	[-]	UNI 45
5	DEPOSITO 2	A2	[-]	UNI 45
6	DEPOSITO 3	A3	6	UNI 45
7	DEPOSITO 4	A3	3	UNI 45
8	Uffici	A2	[-]	UNI 45
9	Ufficio Logistica	A2	[-]	UNI 45
10	MAGAZZINO MOTORI	A2	[-]	UNI 45

Tabella 80 - Numero idranti e tipologia per compartimento

### 3.8 S.7 - Rivelazione ed allarme

Gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (IRAI) sono realizzati con l'obiettivo di sorvegliare gli ambiti di una attività, rivelare precocemente un incendio e diffondere l'allarme al fine di attivare le misure protettive e gestionali.

### 3.8.1 Attribuzione livelli di prestazione

Per chiarezza di esposizione, si riportano dal Codice le tabelle che riassumono i livelli di prestazione per la strategia in esame, ed i criteri di attribuzione degli stessi livelli di prestazione.

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"> <li>● profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2;</li> <li>○ <math>R_{bers}</math> pari a 1;</li> <li>○ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>● attività non aperta al pubblico;</li> <li>● densità di affollamento <math>\leq 0,2</math> persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>● non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità;</li> <li>● tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;</li> <li>● carico di incendio specifico <math>q_f \leq 600</math> MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>● superficie lorda di ciascun compartimento <math>\leq 4000</math> m<sup>2</sup>;</li> <li>● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul>
II	<p>Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, B1, B2;</li> <li>○ <math>R_{bers}</math> pari a 1;</li> <li>○ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>● densità di affollamento <math>\leq 0,7</math> persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>● tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m;</li> <li>● carico di incendio specifico <math>q_f \leq 600</math> MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>● non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>● non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul>
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

COMPARTIMENTO	AREA	Livello di prestazione	Livello di prestazione attribuito
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	I	II (anziché I)
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	II	II
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	III	III
4	DEPOSITO 1	III	III
5	DEPOSITO 2	I	II (anziché I)
6	DEPOSITO 3	III	III
7	DEPOSITO 4	III	III
8	Uffici	I	II (anziché I)
9	Ufficio Logistica	I	II (anziché I)
10	MAGAZZINO MOTORI	I	II (anziché I)

Tabella 81 - Livelli di prestazione per compartimento

### 3.8.2 Soluzione di tipo conforme

Per la strategia in esame la soluzione progettuale prevede:

- per il compartimenti 2,5,8,9,e 10 , la presenza di un impianto di segnalazione con pulsanti manuali e diffusione degli allarmi tramite dispositivi ottico-acustici, conforme al livello di prestazione II.
- per tutti gli altri compartimenti indicati nella Tabella 81, la presenza di un impianto di rivelazione automatica degli incendi, ad integrazione del sistema di segnalazione con pulsanti manuali e diffusione degli allarmi tramite dispositivi ottico-acustici, in conformità al livello di prestazione III.

Tale scelta progettuale, avvalorata dai criteri di attribuzione della RTO, si basa sul presupposto che nei reparti di produzione, costantemente presidiati durante l'orario di lavoro, vista anche l'ampia volumetria dei locali, un principio d'incendio possa essere visivamente rilevato dagli addetti stessi, mentre nei locali con presenza occasionale o assente di lavoratori (spogliatoi, depositi, locali per impianti tecnologici) tale sorveglianza sarà demandata ad un sistema automatico per rivelare tempestivamente l'insorgenza di un incendio.

Gli impianti IRAI saranno progettati, installati e gestiti in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme tecniche UNI, in particolare la UNI 9795; soddisferanno le funzioni principali e secondarie come indicato nella figura sotto riportata in base ai livelli di prestazione attribuiti per ciascun compartimento.

Per il livello di prestazione II sarà sufficiente la protezione tramite un sistema di segnalazione e allarme di tipo manuale (funzioni principali B, D, L, C previste dalla tabella S.7-3) opportunamente distribuiti ed ubicati in prossimità delle uscite.

Nei compartimenti in cui è previsto il livello di prestazione III, l'impianto di segnalazione manuale sarà integrato con la funzione di rivelazione automatica dell'incendio (funzione A).

L'impianto IRAI svolgerà le funzioni principali:

- funzione A: i compartimenti indicati con livello di prestazione III, saranno sorvegliati con rivelazione automatica. I segnali di allarme dell'impianto faranno capo ad una Centrale Master ubicata in posizione protetta (portineria, piano terra);
- funzione B: controllo e segnalazione;
- funzione D: l'intera attività (tutti i compartimenti) sarà dotato di pulsanti manuali di segnalazione incendio in prossimità delle uscite di sicurezza, raggiungibili con percorsi inferiori a 30 m;
- funzione L: la centrale master sarà dotata di batterie a bordo di alimentazione di sicurezza in grado di garantire un'autonomia di almeno 30 minuti, in accordo con la strategia S.10;
- funzione C: le funzioni di allarme saranno realizzate con sirene ottico-acustiche.

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione ed allarme	Funzioni di impianti [1]
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
I	-	[2]		[3]	[4]
II	-	B, D, L, C	-	[9]	[4]
III	[12]	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, N [6]	[9]	[4] o [11]
IV	Tutte	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, M [7], N, O [8]	[9] o [10]	[11]

[1] Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto o controllo di altri impianti o sistemi.  
[2] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.  
[3] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.  
[4] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.  
[5] Funzioni E ed F previste solo quando è necessario trasmettere e ricevere l'allarme incendio.  
[6] Funzioni G, H ed N non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva e controllo o arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.  
[7] Funzione M prevista solo se richiesta l'installazione di un EVAC.  
[8] Funzione O prevista solo in attività dove si prevedono applicazioni domotiche (*building automation*).  
[9] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).  
[10] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, può essere previsto un sistema EVAC secondo norma UNI ISO 7240-19.  
[11] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le funzioni secondarie E, F, G, H ed N della EN 54-1.  
[12] Spazi comuni, vie d'esodo (anche facenti parte di sistema d'esodo comune) e spazi limitrofi, compartimenti con profili di rischio  $R_{v12}$  in Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, D1 e D2, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella S.7-3 : Soluzione conforme per rivelazione e allarme incendio

Inoltre, l'impianto IRAI svolgerà le seguenti funzioni secondarie:

- funzione E: Per garantire la sorveglianza h24 dell'attività, la centrale master sarà dotata di sistema di rimando degli allarmi conforme alla UNI EN-54-21 (per esempio, un combinatore telefonico), collegato alla portineria, sorvegliata h24;
- funzione G: comando di serrande tagliafuoco, elettromagneti di porte tagliafuoco, interruzione impianto di climatizzazione;

### 3.8.3 Soluzione alternativa per il compartimento 4

Per quanto riguarda il deposito 1, esso presenta un elevato carico di incendio, presentando una elevata quantità di materiali combustibili, e per questo motivo ricade nel livello di prestazione III e si applica la soluzione alternativa. Come soluzione alternativa ad un impianto di rivelazione incendi, il quale

risulterebbe molto oneroso e di difficile installazione data l'elevata altezza e superficie in pianta del compartimento stesso, la rivelazione dell'incendio, con riferimento alla tabella S.7-4 del Codice, verrà effettuata mediante del sistema automatico di videosorveglianza e con la presenza di occupanti specificatamente formati, presenti 24h che avranno il compito di controllare tutto il fabbricato al fine di segnalare in qualsiasi momento l'insorgenza di un eventuale incendio.

Per questo motivo non si ritiene necessario l'inserimento di rivelatori ma verranno inseriti pulsanti di allarme manuali di segnalazione incendio, raggiungibili con percorsi inferiori a 30 m.

### 3.9 S.8 - Controllo di fumi e calore

La presente misura antincendio 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. In particolare, le suddette misure vengono attuate attraverso la realizzazione di aperture di smaltimento di fumo e calore d'emergenza e sistemi di ventilazione orizzontale forzata del fumo e del calore (SVOF).

#### 3.9.1 Attribuzione livelli di prestazione

Per maggiore chiarezza di esposizione, di seguito si riportano dal *Codice* le tabelle che riassumono i *livelli di prestazione* per la strategia in esame, ed i criteri di attribuzione degli stessi livelli di prestazione.

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"> <li>• la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso,</li> <li>• la protezione dei beni, se richiesta.</li> </ul> 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"> <li>• non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto;</li> <li>• carico di incendio specifico <math>q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2</math>;</li> <li>• per compartimenti con <math>q_f &gt; 200 \text{ MJ/m}^2</math>: superficie lorda <math>\leq 25 \text{ m}^2</math>;</li> <li>• per compartimenti con <math>q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2</math>: superficie lorda <math>\leq 100 \text{ m}^2</math>;</li> <li>• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul>
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

COMPARTIMENTO	AREA	Livello di prestazione
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	II
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	II
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	II
4	DEPOSITO 1	II
5	DEPOSITO 2	II
6	DEPOSITO 3	III
7	DEPOSITO 4	II
8	Uffici	II
9	Ufficio Logistica	II
10	MAGAZZINO MOTORI	II

Tabella 82 - Livelli di prestazione per compartimento

### 3.9.2 Soluzione di tipo conforme per il livello di prestazione II

Nel caso in esame, per garantire il livello di prestazione II attribuito, si applica soluzione progettuale di tipo conforme.

Ogni compartimento sarà dotato di superfici di aerazioni che consentano lo smaltimento dei fumi e del calore dell'incendio dai locali durante le operazioni di estinzione condotte dalle squadre di soccorso.

Le aperture di aerazione disponibili per ciascun compartimento in esame sono state classificate per tipo di realizzazione secondo la Tabella S.8-4 del *Codice*.

Le dimensioni minime delle aperture di smaltimento per ciascun compartimento sono state determinate in funzione del carico specifico  $q_f$  calcolato nel paragrafo 3.3.2 e della superficie lorda  $A$  del locale, secondo la Tabella S.8-5 del *Codice*.

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 $\text{m}^2$			
[2] Con A superficie lorda di ciascun piano del compartimento in $\text{m}^2$			

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

Si riporta nelle seguenti tabelle il calcolo delle superfici di apertura di smaltimento di fumo e calore per ciascun compartimento. Si ricorda che le superfici di seguito esplicitate rappresentano le effettive aperture permanenti presenti nei vari compartimenti

Anche la verifica dell'uniforme distribuzione delle aperture risulta soddisfatta.

COMPARTIMENTO	AREA	Rvita	Superficie in pianta [m <sup>2</sup> ]	Carico di incendio specifico qf [MJ/m <sup>2</sup> ]	Livello di prestazione	Tipo di dimensionamento	Superficie aperture [m <sup>2</sup> ]		NOTE
							Verificata	Minima Richiesta	
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	A2	3700	380	II	SE1	110	9.5	
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	A2	6388	183.6	II	SE1	210	159.7	
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	A2	350	3400	III	SE3	200	14.0	Con 30 m <sup>2</sup> di tipo SEa
4	DEPOSITO 1	A3	2100	7792.9	II	SE3	[-]	84.0	[*]
5	DEPOSITO 2	A2	216.35	404	II	SE1	50	5.4	
6	DEPOSITO 3	A3	3200	5507.8	III	Sistema SEFC	Dimensionamento Impianto secondo Norma UNI 9494-1		
7	DEPOSITO 4	A3	1441.8	1238.7	III	SE3	288	49.5	Con 30 m <sup>2</sup> di tipo SEa
8	Uffici	A2	259.5	303.8	II	SE2	68.5	4.6	
9	Ufficio Logistica	A2	720.4	250.9	II	SE1	70	18.0	
10	MAGAZZINO MOTORI	A2	210.7	263	II	SE1	45	5.3	
[*]	Essendo una tettoia lateralmente aperta, non vi sono infissi e le aperture sono permanenti [Sea]								

Tabella 83 - Calcolo Superfici aperture minimi

### 3.9.3 Soluzione conforme per il livello di prestazione III

Per il compartimento 6 invece è stato attribuito il livello di prestazione III, presenta un elevato carico di incendio. In questo caso il Codice prevede l'installazione di un sistema di evacuazione fumo e calore naturale (SEFC) o forzato (SVOF).

I SEFC hanno il compito di creare e mantenere uno strato di aria indisturbato nella parte bassa dell'ambiente facendo evacuare il fumo e il calore che sono prodotti dall'incendio. In questo modo si riesce a mantenere libere le vie di esodo in modo tale da agevolare le operazioni antincendio, limitando i danni agli impianti di servizio, ai materiali presenti nell'ambiente, riducendo la propagazione dell'incendio e inoltre agevolano il ripristino delle condizioni di sicurezza dell'attività dopo l'emergenza. I sistemi di evacuazione naturale di fumo e calore sono dimensionati sulla base della norma UNI 9494-1.

### 3.10 S.9 - Operatività antincendio

L'operatività antincendio ha l'obiettivo di facilitare l'efficace gestione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività.

#### 3.10.1 Attribuzione livelli di prestazione

Per chiarezza di esposizione, si riportano dal *Codice* le tabelle che riassumono i *livelli di prestazione* per la strategia in esame, ed i criteri di attribuzione degli stessi livelli di prestazione.

<b>Livello di prestazione</b>	<b>Descrizione</b>
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

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Opere da costruzione dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <math>R_{vita}</math> compresi in A1, A2, B1, B2;</li> <li>◦ <math>R_{beni}</math> pari a 1;</li> <li>◦ <math>R_{ambiente}</math> non significativo;</li> </ul> </li> <li>• densità di affollamento <math>\leq 0,2</math> persone/m<sup>2</sup>;</li> <li>• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;</li> <li>• carico di incendio specifico <math>q_f \leq 600</math> MJ/m<sup>2</sup>;</li> <li>• per compartimenti con <math>q_f &gt; 200</math> MJ/m<sup>2</sup>: superficie lorda <math>\leq 4000</math> m<sup>2</sup>;</li> <li>• per compartimenti con <math>q_f \leq 200</math> MJ/m<sup>2</sup>: superficie lorda qualsiasi;</li> <li>• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;</li> <li>• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</li> </ul>
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Opere da costruzione dove sia verificata <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• profilo di rischio <math>R_{beni}</math> compreso in 3, 4;</li> <li>• se aperta al pubblico: affollamento complessivo <math>&gt; 300</math> occupanti;</li> <li>• se non aperta al pubblico: affollamento complessivo <math>&gt; 1000</math> occupanti;</li> <li>• numero totale di posti letto <math>&gt; 100</math> e profili di rischio <math>R_{vita}</math> compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3;</li> <li>• si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo <math>&gt; 25</math> occupanti;</li> <li>• si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo <math>&gt; 25</math> occupanti.</li> </ul>

Tabella 84 - S.9-2:Criteri di attribuzione livelli di prestazione

COMPARTIMENTO	AREA	Livelli di prestazione
1	REPARTO MACCHINE CONTINUE	III
2	REPARTO LINEE IMPREGNAZIONE	III
3	FABBRICATO PRODUZIONE RESINE	III
4	DEPOSITO 1	III
5	DEPOSITO 2	II
6	DEPOSITO 3	III
7	DEPOSITO 4	III
8	Uffici	II
9	Ufficio Logistica	II
10	MAGAZZINO MOTORI	II

Tabella 85 - Livelli di prestazione per compartimento

In base ai criteri di attribuzione della RTO, per i compartimenti 5, 8,9,10 vale il livello II mentre per tutti gli altri compartimenti vali il livello di prestazione III.

### 3.10.2 Soluzione di tipo conforme

Il livello di prestazione II e III dell'operatività antincendio sarà garantito in quanto:

- L'accesso allo stabilimento è garantito da un ingresso carrabile raggiungibile direttamente da Via Rivera, avente dimensioni adeguate ai requisiti minimi richiesti:
  - larghezza  $\geq 3.50$  m
  - altezza libera  $\geq 4.00$  m
  - raggio di svolta  $\geq 13.00$  m
  - pendenza non superiore al 10%
  - resistenza al carico  $\geq 20$  t (8 asse anteriore e 12 asse posteriore, passo 4 m)
- I compartimenti sono stati progettati per il livello di prestazione III di resistenza al fuoco.
- L'area industriale è dotata di viabilità interna carrabile che permette il raggiungimento di tutti i lati perimetrali del capannone principale, la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio agli accessi dei compartimenti dell'attività. Gli spazi esterni saranno organizzati in modo da non pregiudicare il regolare deflusso degli occupanti, l'accesso e le manovre dei mezzi di soccorso.
- I compartimenti di livello di prestazione III sono dotati di protezione interna con rete idranti antincendio.
- I sistemi di controllo e comando dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio (es. quadri di controllo dei SEFC, degli impianti di spegnimento, degli IRAI, ...) sono ubicati nel centro di gestione delle emergenze, se previsto, e comunque in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio. La posizione e le logiche di funzionamento devono essere considerate nella gestione della sicurezza antincendio (capitolo S.5), anche ai fini di agevolare l'operato delle squadre dei Vigili del fuoco.
- Il capannone principale è dotato di protezione esterna tramite idranti soprasuolo, collegati alla rete idrica antincendio di stabilimento, come indicate sulla planimetria generale (tavola T0).

### 3.11 S.10 - Sicurezza impianti tecnologici di servizio

Per la strategia antincendio S.10, il Codice prevede un unico livello di prestazione che vale per tutti i compartimenti dell'attività in esame:

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

#### 3.11.1 Soluzione progettuale di tipo conforme

Per garantire il livello di prestazione I attribuito, si applica soluzione progettuale di tipo conforme.

Gli impianti tecnologici e di servizio risultano installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente alla data della loro realizzazione.

Ai fini della sicurezza antincendio della presente attività sono considerati i seguenti impianti tecnologici:

- impianti elettrici;

- impianti di protezione contro le scariche atmosferiche;
- riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione;

#### *3.11.1.1 obiettivi della sicurezza antincendio*

Gli impianti tecnologici sopra elencati rispetteranno i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- limitare la probabilità di costituire causa di incendio o di esplosione;
- limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti di installazione e contigui;
- non rendere inefficaci le altre misure antincendio, con particolare riferimento agli elementi di compartimentazione;
- consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizione di sicurezza;
- consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- essere disattivabili, o altrimenti gestibili, a seguito di incendio.

La gestione e la disattivazione di impianti tecnologici e di servizio, anche quelli destinati a rimanere in servizio durante l'emergenza, sarà:

- effettuata da posizioni protette, segnalate e facilmente raggiungibili;
- prevista e descritta nel piano d'emergenza.

## CONCLUSIONI

Il presente lavoro di tesi si è proposto l'obiettivo di effettuare un progetto antincendio per la messa a norma del complesso industriale Cartiera Giacosa S.p.A, applicando le strategie fornite dal Codice Prevenzione Incendi per il raggiungimento di tutti gli obiettivi di sicurezza antincendio, quali sicurezza della vita umana, incolumità delle persone, tutela dei beni e dell'ambiente.

L'elaborazione della presente valutazione del rischio ha permesso di risolvere innumerevoli criticità riscontrate nello stabilimento in esame tramite soluzioni conformi fornite dal Codice.

In tal senso, ad esempio, è stata garantita la stabilità delle strutture avendo definito per ogni compartimento una classe di resistenza al fuoco minima in funzione del singolo carico di incendio; è stata limitata la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività e ad attività contigue scegliendo scrupolosamente la suddivisione delle compartimentazioni. Inoltre, si è ritenuto necessario installare degli impianti di spegnimento manuale e mezzi di estinzione sulla base del carico di incendio di ciascun compartimento, come idranti o estintori, oppure tramite l'utilizzo di impianti IRAI.

Essendo lo stabilimento una attività esistente, risulta essere più complesso trovare una soluzione conforme alla normativa che non preveda interventi dispendiosi oppure invasivi; il Codice presenta le soluzioni alternative come valide opzioni a limitare gli interventi di adeguamento, in particolare relativamente alle problematiche di resistenza al fuoco delle strutture.

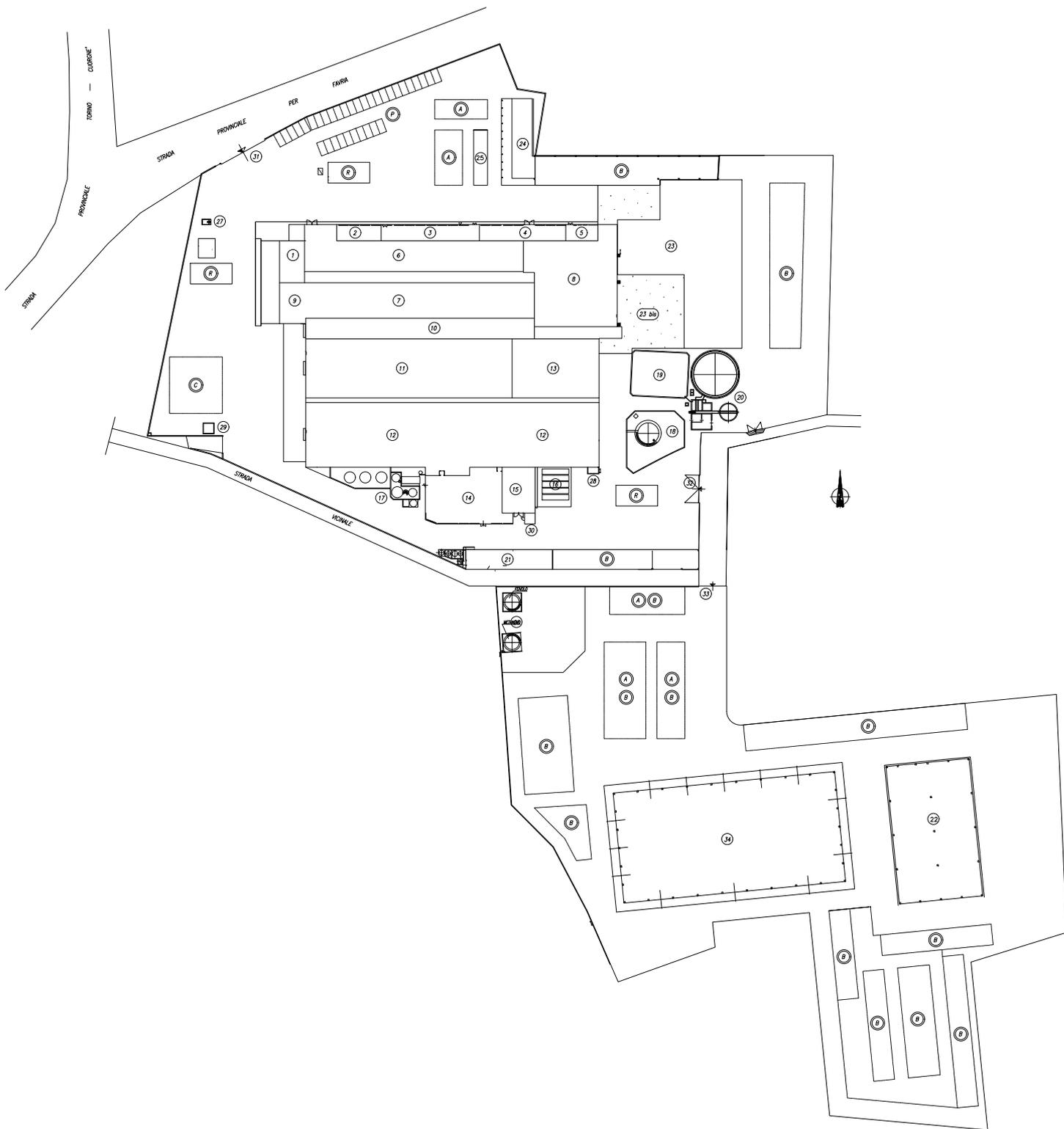
Nel caso in esame sono state poste in atto per la totalità soluzioni conformi, ad eccezione di un unico caso nel quale è stata adoperata una soluzione alternativa. A tal proposito, la scelta di una determinata soluzione è derivata da specifiche esigenze quali: richieste del committente, caratteristiche intrinseche di ogni compartimento oppure costi derivanti dall'installazione di particolari impianti richiesti da una eventuale soluzione conforme.

## BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- [1] D.M 03/08/2015 Testo coordinato dell'allegato I del DM 3 agosto 2015 "Codice di prevenzione incendi"
- [2] D.M 18/10/2019 Aggiornamento del Testo coordinato dell'allegato I del DM 3 agosto 2015 "Codice di prevenzione incendi"
- [3] *Richiesta di esame per il parere di conformità del progetto CARTIERA GIACOSA S.p.A. sita in Front Canavese (To) via Borello 14* di Ing. Arturo Ricciuti
- [4] Norma UNI 9494-1 "Criteri di progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale di Fumo e Calore"
- [4] D.P.R 151/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi"
- [5] <https://www.studioesepi.it/magazine/sicurezza-sul-lavoro/progettazione-antincendio-codice-prevenzione-inail#:~:text=Le%20misure%20contenute%20nel%20Codice,sono%20considerati%20determinanti%20ed%20essenziali.>
- [6] AIFES – Associazione Italiana Formatori Esperti In Sicurezza sul lavoro – Il nuovo Codice Prevenzione incendi: Novità, obiettivi e contenuti
- [7] [http://www.aifesformazione.it/wp-content/uploads/2014/09/AIFES\\_Corso\\_10\\_codice-prevenzione-incendi.pdf](http://www.aifesformazione.it/wp-content/uploads/2014/09/AIFES_Corso_10_codice-prevenzione-incendi.pdf)
- [8] <https://mauromalizia.it/testi-coordinati/codice-di-prevenzione-incendi/>  
<https://www.fseprogetti.it/la-valutazione-del-rischio-incendio/>
- [9] <https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-compartmentazione-antincendio.pdf>  
<https://ingegneri.chieti.it/wp-content/uploads/2018/04/Codice-prevenzione-incendi-CH-11-04-18.pdf>
- [10] <https://www.ingegneri.cc/rto-regola-tecnica-orizzontale.html/>

## ALLEGATO 1

# ALLEGATO 1 - Distribuzione Funzionale Stabilimento - Fuori scala



## LEGENDA ①

Rif.to	Destinazioni aree esterne
A	Aree di detenzione a cielo aperto di materie prime CELLULOSA E PASTA LEGNO
B	Aree di detenzione a cielo aperto di materie prime CARTA
C	Aree di detenzione a cielo aperto BANCALI E PALLETS
P	Aree di parcheggio interne
R	Punto di Riunione (Piano di Emergenza)

## LEGENDA ②

N. Rif.to	Destinazioni locali ed aree
1	UFFICI DIREZIONALI
2	UFFICI AMMINISTRATIVI
3	UFFICI TECNICI
4	OFFICINA
5	MAGAZZINO CUSCINETTI - DEPOSITO
6	REPARTO MACCHINA CARTA CONTINUA 1
7	REPARTO MACCHINA CARTA CONTINUA 2
8	REPARTO VASCHE IMPASTI
9	CONFEZIONAMENTO BOBINE
10	EPURAZIONE IMPASTI
11	REPARTO LINEA MELAMMINICA / LINEA FENOLICA
12	REPARTO LINEA FENOLICA
13	PREPARAZIONE TALCO
14	CENTRALE TERMICA
15	MAGAZZINO MOTORI
16	STOCCAGGIO FORMALDEIDE E FORMUREA
17	AREA STOCCAGGIO RESINE
18	SERBATOIO OLIO COMBUSTIBILE

19	VASCA DI EGUALIZZAZIONE (m3 1400)
20	IMPIANTO DI DEPURAZIONE ACQUE
21	PRODUZIONE RESINE
22	NUOVO MAGAZZINO MP/PT
23	MAGAZZINO CELLULOSA
23 bis	ZONA CARICO PULPER
24	MAGAZZINO PARTI MECCANICHE
25	TETTOIA STOCCAGGIO RIFIUTI DA PULPER ED MC
26	STOCCAGGIO FENOLO E METANOLO
27	COLONNINA DISTRIBUTORE CARBURANTE AUTOTRAZIONE
28	ZONA SCARICO OLIO COMBUSTIBILE
29	CABINA ELETTRICA N. 1 - ENEL (15KV)
30	CABINA ELETTRICA N. 2 (15 KV)
31	INGRESSO PRINCIPALE DALLA STRADA PROVINCIALE
32	INGRESSO CARRAIO DALLA STRADA VICINALE
33	INGRESSO AREA NUOVO MAGAZZINO CARTA
34	NUOVO MAGAZZINO STOCCAGGIO CARTA