

# COMUNE DI GALLIPOLI

## PROVINCIA DI LECCE

**PROGETTO CENTRO SELEZIONE E STOCCAGGIO RIFIUTI  
ZONA INDUSTRIALE GALLIPOLI  
LOTTE 42-43-52-53**

**ERRETI s.r.l.**

Società di Ingegneria

sede legale:

via adriatica 80 - Lecce

sede operativa:

via Mannarino Cataldo 11- Lecce

p.iva/c.f./R.I. Lecce 04206630750

### ALLEGATO 1 CALCOLO DEL CARICO DI INCENDI

**PROPONENTE: GALLIPOLI ECOLOGIA S.r.l.s.**

**PROGETTO: Ing. Salvatore MAZZOTTA**

**TAV.  
0.1<sub>vvf</sub>**

**Febbraio 2025**

REV.	DATA
REV. 1	
REV. 2	
REV. 2	

Senza l'espressa autorizzazione di ERRETI s.r.l. questo disegno non potrà essere riprodotto o comunicato a terzi. In caso di trasgressione ERRETI s.r.l. si riserva di agire con ogni mezzo consentito dalla legge.

# RELAZIONE TECNICA DI CARICO DI INCENDIO

## Dati attività

Tipo: IMPIANTO DI SELEZIONE E RECUPERO PLASTICHE-CARTA E METALLI DA RACCOLTA URBANA E  
RIFIUTI SPECIALI

Piano: TERRA

ZONA INDUSTRIALE GALLIPOLI lotti 48 e 49

73014 GALLIPOLI (LECCE)

## Rappresentante legale

SIG MARRA ROBERTO

Il Rappresentante Legale dell'attività

---

# **CALCOLO CARICO INCENDIO VERIFICA TABELLARE RESISTENZA AL FUOCO**

**D.M. 3 Agosto 2015 e ss.mm.ii.**

## RIFERIMENTO NORMATIVO

- Decreto del Ministero dell'Interno del 3 Agosto 2015 **“Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 Marzo 2006, n. 139”**
- Decreto del Ministero dell'Interno del 12 aprile 2019 **“Modifiche al decreto 3 agosto 2015, recante l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139”**
- Decreto del Ministero dell'Interno del 18 Ottobre 2019 **“Modifiche all'allegato 1 al decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015, recante - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139”**

## GENERALITA' COMPARTIMENTI

La presente relazione di calcolo del carico di incendio è relativa agli ambiti/compartimenti valutati per la determinazione del rischio incendio dei quali si dà un sintetico elenco:

Nome compartimento	Livello di prestazione	Area [m <sup>2</sup> ]
CAPANNONE - VRI	II	2'025.00
DEPOSITO ESTERNO - VRI	II	416.00

Nome compartimento	Carico incendio $q_f$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	Carico incendio $q_{f,d}$ [MJ/m <sup>2</sup> ]
CAPANNONE - VRI	2'218.74	1'520.81
DEPOSITO ESTERNO - VRI	65'761.30	28'977.06

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

Per il calcolo del carico di incendio e la verifica della resistenza al fuoco delle strutture si è fatto riferimento ai capitoli S.2 e S.3 del D.M. del 18 Ottobre 2019.

### Livelli di prestazione

Il D.M 18 ottobre 2019, al capitolo S.2.2 prevede diverse richieste di prestazione delle opere da costruzioni, in funzione degli obiettivi di sicurezza prefissati, così come individuate nei livelli del seguente schema:

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

### Calcolo del carico di incendio specifico di progetto

Con il termine Carico di Incendio si intende, ai sensi delle definizioni di cui al punto 4 del paragrafo G.1.12 del D.M. 18 Ottobre 2019:

*il potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali. Limitatamente agli elementi strutturali di legno, è possibile considerarne il contributo tenendo conto del fatto che gli stessi devono altresì garantire la conseguente resistenza al fuoco. Tale contributo deve essere determinato tramite consolidati criteri di interpretazione del fenomeno. Il carico di incendio è espresso in MJ; convenzionalmente 1 MJ è assunto pari a 0,057 kg di legna equivalente.*

**Carico d'incendio specifico:** carico di incendio riferito all'unità di superficie lorda di piano, espresso in MJ/mq.

**Carico d'incendio specifico di progetto:** carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento antincendio e dei fattori relativi alle *misure antincendio* presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle opere da costruzione.

Il carico di incendio specifico di progetto, indicato più brevemente con  $q_{f,d}$ , è stato calcolato mediante l'introduzione di fattori moltiplicativi e riduttivi riferiti a:

- Determinazione del rischio incendio in relazione alle dimensioni dei compartimenti;

- Determinazione del rischio incendio in relazione all'attività svolta nel compartimento;
- Misure di protezione attiva e passiva adottate.

Determinazione del carico di incendio specifico di progetto

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ) è determinato secondo la seguente relazione:

$$[1] \quad q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f \quad [\text{MJ/mq}]$$

dove:

$\delta_{q1}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i quali valori sono definiti in tabella S.2-6 del D.M. 18 Ottobre 2019.

Tabella S.2-6

Superficie lorda del compartimento (mq)	$\delta_{q1}$	Superficie lorda del compartimento (mq)	$\delta_{q1}$
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00

$\delta_{q2}$  è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i quali valori sono definiti in tabella S.2-7 del D.M. 18 Ottobre 2019.

Tabella S.2-7

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 come 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

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$  è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i quali valori sono definiti in tabella S.2-8 del D.M. 18 Ottobre 2019

Tabella S.2-8

Misura antincendio minima		$\delta_{ni}$	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	$\delta_{n1}$	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	$\delta_{n2}$	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) di livello minimo di prestazione IV	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 (Capitolo S.5), di livello di prestazione II <sup>[1]</sup>		$\delta_{n7}$	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), di livello di prestazione III		$\delta_{n8}$	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), di livello di prestazione III		$\delta_{n9}$	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), di livello di prestazione IV		$\delta_{n10}$	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

$q_f$  è il valore nominale del carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula:

$$[2] \quad q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [\text{MJ/m}^2]$$

dove:

- $g_i$  massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg]
- $H_i$  potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg]
- $m_i$  fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili
- $\psi_i$  fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a:  
0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili, che conservino la loro integrità durante l'esposizione all'incendio e non appositamente progettati per resistere al fuoco (es. fusti, contenitori o armadi metallici, ...); 1 in tutti gli altri casi (es. barattoli di vetro, bombolette spray, ...);
- $A$  superficie lorda del piano del compartimento, o, nel caso degli incendi localizzati, *superficie lorda* effettiva di distribuzione del carico di incendio [mq]

**COMPARTIMENTO: CAPANNONE - VRI****Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione**

Il livello di prestazione relativo alla resistenza al fuoco delle strutture è stato determinato in osservanza dei criteri di attribuzione stabiliti dal punto 1 del capitolo S.2.3 del D.M. 18 Ottobre 2019.

In particolare, alle opere da costruzione oggetto della presente relazione tecnica è assegnato il seguente livello di prestazione:

**Livello di prestazione II**

Il livello di prestazione è stato assegnato in quanto per le opere da costruzione sono verificate tutte le seguenti condizioni:

- compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti;
- strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; oppure in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima;
- adibite ad attività afferenti ad un solo responsabile dell'attività e con i seguenti profili di rischio:
  - $R_{vita}$  compresi in A1, A2, A3, A4;
  - $R_{beni}$  pari a 1;
- densità di affollamento minore o uguale a 0,2 persone/mq;
- non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità;
- aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.

**Soluzioni progettuali****Soluzioni conformi per il Livello di prestazione II**

Per il rispetto del livello di prestazione II, il paragrafo S.2.4.2 del D.M. 18 Ottobre 2019 prevede le seguenti soluzioni conformi:

1. Interposizione di una distanza di separazione su spazio a cielo libero non inferiore alla massima altezza della costruzione verso altre opere da costruzione e verso il confine dell'area su cui sorge l'attività medesima.
2. Sono state verificate le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto come previsto al paragrafo S.2.5 del D.M. 18 Ottobre 2019.

1. Il punto 3 del paragrafo S.2.4.2 del D.M. 18 Ottobre 2019 prevedono una classe minima di resistenza al fuoco pari almeno a 30.

**ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: CAPANNONE - VRI**

Materiale	Quantità	Potere calorifico	m	psi	Totale [MJ]
Polivinil cloruro (PVC) rigido	20'000.00	21.00 MJ/kg	0.80	1.00	336'000.00
Polietilene	15'000.00	46.00 MJ/kg	1.00	1.00	690'000.00
Polietilene (PE) espanso	30'000.00	46.00 MJ/kg	0.80	1.00	1'104'000.00
Polietilene tereftalato (PET)	40'000.00	21.27 MJ/kg	0.80	1.00	680'544.00
Polietilene, alta densità (PEAD)	18'000.00	46.00 MJ/kg	0.80	1.00	662'400.00
Carta alla rinfusa	20'000.00	17.00 MJ/kg	1.00	1.00	340'000.00
Carta e cartone	40'000.00	17.00 MJ/kg	1.00	1.00	680'000.00
					4'492'944.00

Materiale	Fonte
Polivinil cloruro (PVC) rigido	Nuovo manuale di prevenzione incendi - C. Giacalone
Polietilene	Manuale di prevenzione incendi nell'edilizia e nell'industria - L. Corbo
Polietilene (PE) espanso	Nuovo manuale di prevenzione incendi - C. Giacalone
Polietilene tereftalato (PET)	Nuovo manuale di prevenzione incendi - C. Giacalone



Polietilene, alta densità (PEAD)	Nuovo manuale di prevenzione incendi - C. Giacalone
Carta alla rinfusa	Nuovo manuale di prevenzione incendi - C. Giacalone
Carta e cartone	Prevenzione incendi - Approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio - A. La Malfa, S. La Malfa

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a **4'492'944.00 MJ**. Ne discende che applicando la [2]

$$[2] \quad q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [\text{MJ/m}^2]$$

dove A è l'estensione del compartimento che vale 2'025.00 mq, si determina il carico di incendio nominale riferito al mq:

$$q_f = 2'218.74 \text{ MJ/mq.}$$

#### **Determinazione della classe del compartimento: CAPANNONE - VRI**

Per quanto indicato nel capitolo S.2.9 del D.M. 18 Ottobre 2019 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla [1]  $q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f$  [MJ/mq].

Si ha pertanto

$\delta_{q1} = 1.40$  essendo la superficie A pari a **2'025.00** mq (vedi tabella 1)

$\delta_{q2} = 0.80$  essendo la classe di rischio uguale a **I** (vedi tabella 2)

Per le misure di protezione si ha

$\delta_{n2} = 0.8$  (Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna ed esterna)

$\delta_{n7} = 0.90$  (Strategia Gestione della sicurezza antincendio (S.5 del D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione II – Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore)

$\delta_{n9} = 0.85$  (Strategia Rivelazione e Allarme (S.7 del D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)

Il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento è  $\delta_{ni} = 0.6854$

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico del compartimento è

$$q_{fd} = 1'520.72 \text{ MJ/mq}$$

da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella S.2-3 è **30**

## COMPARTIMENTO: DEPOSITO ESTERNO - VRI

### Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Il livello di prestazione relativo alla resistenza al fuoco delle strutture è stato determinato in osservanza dei criteri di attribuzione stabiliti dal punto 1 del capitolo S.2.3 del D.M. 18 Ottobre 2019.

In particolare, alle opere da costruzione oggetto della presente relazione tecnica è assegnato il seguente livello di prestazione:

### Livello di prestazione II

Il livello di prestazione è stato assegnato in quanto per le opere da costruzione sono verificate tutte le seguenti condizioni:

- compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti;
- strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; oppure in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima;
- adibite ad attività afferenti ad un solo responsabile dell'attività e con i seguenti profili di rischio:
  - $R_{vita}$  compresi in A1, A2, A3, A4;
  - $R_{beni}$  pari a 1;
- densità di affollamento minore o uguale a 0,2 persone/mq;
- non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità;
- aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.

### Soluzioni progettuali

#### Soluzioni conformi per il Livello di prestazione II

Per il rispetto del livello di prestazione II, il paragrafo S.2.4.2 del D.M. 18 Ottobre 2019 prevede le seguenti soluzioni conformi:

1. Interposizione di una distanza di separazione su spazio a cielo libero non inferiore alla massima altezza della costruzione verso altre opere da costruzione e verso il confine dell'area su cui sorge l'attività medesima.
2. Sono state verificate le prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni in base agli incendi convenzionali di progetto come previsto al paragrafo S.2.5 del D.M. 18 Ottobre 2019.

1. Il punto 3 del paragrafo S.2.4.2 del D.M. 18 Ottobre 2019 prevedono una classe minima di resistenza al fuoco pari almeno a 30.

## ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: DEPOSITO ESTERNO - VRI

Materiale	Quantità	Potere calorifico	m	psi	Totale [MJ]
Polivinil cloruro (PVC) rigido	50'000.00	21.00 MJ/kg	1.00	1.00	1'050'000.00
Polivinil cloruro (PVC) elastico espanso	50'000.00	34.00 MJ/kg	1.00	1.00	1'700'000.00
Polietilene	150'000.00	46.00 MJ/kg	1.00	1.00	6'900'000.00
Polietilene tereftalato (PET)	100'000.00	21.27 MJ/kg	1.00	1.00	2'126'700.00
Polietilene, alta densità (PEAD)	250'000.00	46.00 MJ/kg	1.00	1.00	11'500'000.00
Carta alla rinfusa	50'000.00	17.00 MJ/kg	0.80	1.00	680'000.00
Carta e cartone	250'000.00	17.00 MJ/kg	0.80	1.00	3'400'000.00
					27'356'700.00

Materiale	Fonte
Polivinil cloruro (PVC) rigido	Nuovo manuale di prevenzione incendi - C. Giacalone
Polivinil cloruro (PVC) elastico espanso	Nuovo manuale di prevenzione incendi - C. Giacalone
Polietilene	Manuale di prevenzione incendi nell'edilizia e nell'industria - L. Corbo
Polietilene tereftalato (PET)	Nuovo manuale di prevenzione incendi - C. Giacalone
Polietilene, alta densità (PEAD)	Nuovo manuale di prevenzione incendi - C. Giacalone

Carta alla rinfusa	Nuovo manuale di prevenzione incendi - C. Giacalone
Carta e cartone	Prevenzione incendi - Approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio - A. La Malfa, S. La Malfa

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a **27'356'700.00 MJ**. Ne discende che applicando la [2]

$$[2] \quad q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [MJ/m^2]$$

dove A è l'estensione del compartimento che vale 416.00 mq, si determina il carico di incendio nominale riferito al mq:

$$q_f = 65'761.30 \text{ MJ/mq.}$$

#### Determinazione della classe del compartimento: DEPOSITO ESTERNO - VRI

Per quanto indicato nel capitolo S.2.9 del D.M. 18 Ottobre 2019 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla [1]  $q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f$  [MJ/mq].

Si ha pertanto

$\delta_{q1} = 1.00$  essendo la superficie A pari a **416.00** mq (vedi tabella 1)

$\delta_{q2} = 0.80$  essendo la classe di rischio uguale a **I** (vedi tabella 2)

Per le misure di protezione si ha

$\delta_{n2} = 0.8$  (Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna ed esterna)

$\delta_{n7} = 0.90$  (Strategia Gestione della sicurezza antincendio (S.5 del D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione II – Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore)

$\delta_{n8} = 0.90$  (Strategia Controllo dei Fumi e Calore (S.8 del D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)

$\delta_{n9} = 0.85$  (Strategia Rivelazione e Allarme (S.7 del D.M. 18 Ottobre 2019) con livello di prestazione III)

Il fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento è  $\delta_{ni} = 0.4406$

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico del compartimento è

$$q_{fd} = 28'974.43 \text{ MJ/mq}$$

da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella S.2-3 è **30**

I valori del carico di incendio specifico  $q_f$  e del carico di incendio specifico di progetto  $q_{fd}$  sono i seguenti

Nome compartimento	Carico incendio $q_f$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	Carico incendio $q_{fd}$ [MJ/m <sup>2</sup> ]	Classe
CAPANNONE - VRI	2'218.74	1'520.81	30
DEPOSITO ESTERNO - VRI	65'761.30	28'977.06	30