



COMUNE DI CATANZARO

PROGETTAZIONE



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
fm@fm-ingegneria.com

tel 041-5785711
fax 041-4355933



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
divisioneimpianti@fm-ingegneria.com

tel 041-5785711
fax 041-4355933



Napoli
Via Filangieri, 11
sispi.ced@sispinet.it

tel. +39 081 412641



80131 Napoli
Viale DEGLI ASTRONAUTI, 8
amministrazione@giaconsulting.it

tel. +39 081 0383761

PROGETTO

COMUNE DI CATANZARO
LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE
INTERNE DEL PORTO DI CATANZARO MARINA

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

DISCIPLINA

ANTINCENDIO

TITOLO

A - PARTE GENERALE
Relazione generale antincendio

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1	7/10/2019	1259_A07_1.doc	Riscontro lettera prot. no. 86962/19	A. Nuzzo	T. Tassi
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

ELABORATO N.

A07

DATA: 22/07/2019	SCALA: -	FILE: 1259_A07_0.doc	J.N. 1259/19
PROGETTO A. Nuzzo	DISEGNO A. Nuzzo	VERIFICA A. Nuzzo	APPROVAZIONE T. Tassi

DATI GENERALI DELL'ATTIVITA' 13.3.C

Attività: (13) Distributori di carburante
Individuata al punto < 13.3.C > della tabella allegata al D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151

Attività definita nel modo seguente:

Impianti fissi di distribuzione carburanti per l'autotrazione, la nautica e l'aeronautica di carburanti liquidi infiammabili e combustibili.

RIFERIMENTO NORMATIVO

Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011.

Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 13061 del 06/10/2011.

Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: “Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.” Primi indirizzi applicativi.

Decreto del Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012.

Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Decreto del Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012.

Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

DCPST/DD n. 252 dell'11 aprile 2014.

Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.

Decreto del Ministero dell'Interno di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 27/1/2006

Requisiti degli apparecchi, sistemi di protezione e dispositivi utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva, ai sensi della direttiva n. 94/9/CE, presenti nelle attività soggette ai controlli antincendio.

D.M. 29 novembre 2002

Requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati destinati allo stoccaggio di carburanti liquidi per autotrazione, presso gli impianti di distribuzione.

D.M. DEL 16 MAGGIO 1996

<p>Requisiti tecnici di installazione e di costruzione dei sistemi di recupero dei vapori a corredo di impianti di distribuzione di carburanti liquidi.</p>
<p>Decreto del Ministero dell'Interno del 16/02/2007. Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.</p>
<p>Decreto del Ministero dell'Interno del 9/03/2007. Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.</p>
<p>D.M. 30/11/1983. Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.</p>
<p>Decreto n. 37 del 22/1/2008. Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quattredices, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici.</p>
<p>Decreto del Ministero dell'Interno del 7 gennaio 2005. Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.</p>

RELAZIONE TECNICA

Impianto di distribuzione di carburanti:

- distributore di gasolio con serbatoio da 20 mc;
- distributore di gasolio agricolo con serbatoio da 20 mc;
- distributore di benzina con serbatoio da 20 mc.

Nuovo insediamento

La presente relazione è redatta in conformità alle norme di riferimento relative ai distributori di carburanti a uso pubblico e privato.

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

TERMINI E DEFINIZIONI

I termini, le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983.

Tipo intervento: Nuovo insediamento.

IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DI BENZINE (Attività Individuata al punto 13 del D.P.R. 151 del 01/08/2011)

Misure di prevenzione incendi

L'attività sia per estensione che per quantità di deposito di sostanze infiammabili rientra tra quelle soggette al rilascio del C.P.I. da parte del Comando Provinciale dei VVF secondo quanto disposto dal D.P.R. 151 del 01/08/2011 e successive modificazioni.

Classificazione distributore

Il distributore di carburanti oggetto della presente relazione tecnica è del tipo:

- distributore di combustibili liquidi (Gasolio e Benzine);

SERBATOI

Caratteristiche dei serbatoi

I serbatoi per il contenimento delle benzine e del gasolio sono di forma cilindrica, costruiti in lamiera di acciaio di prima scelta, dello spessore minimo di 5 mm. I fondi dei serbatoi sono bombati, il passo d'uomo completo di guarnizioni e i relativi attacchi omologati secondo le norme UNI, i bulloni a martello e sono apposte apposite targhette in alluminio con incise le caratteristiche del singolo serbatoio. I serbatoi sono costruiti in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente. I singoli serbatoi sono sottoposti a collaudo con una pressione minima di 2 bar, all'atto della richiesta del certificato di prevenzione incendi sarà fornito il certificato di collaudo e di costruzione. I serbatoi sono interrati a una profondità non inferiore a 1 m.

Sulla parte superiore del pozzetto è sistemato un telaio in ferro destinato a porre in sede un chiusino di forma quadrata, metallico di almeno m 0,80 di lato.

I serbatoi hanno una capacità di 60,00m³.

I serbatoi per la prevenzione ed il contenimento delle perdite, sono dotati di:

- un dispositivo di sovrappieno del liquido che eviti la fuoriuscita del prodotto in caso di eccessivo riempimento per errata operazione di scarico;
- una incamicatura o sistema equivalente per le tubazioni interrate funzionanti in pressione, al fine di garantire il recupero di eventuali perdite;
- di targa di identificazione che indica il nome e l'indirizzo del costruttore, l'anno di costruzione, la capacità, lo spessore ed il materiale del serbatoio, la pressione di progetto del serbatoio e dell'intercapedine;

Elenco serbatoi

Serbatoio N. 1

Combustibile contenuto	Capacità	Posizione	Installazione
Gasolio	20,00	in località abitate a sottosuolo molto umido	a doppia parete con sistema di monitoraggio in continuo dell'intercapedine

Poichè il serbatoio sarà installato in località abitate a sottosuolo molto umido, dalla superficie esterna dello stesso intercederà una distanza di 1 m.

Inoltre la cassa di contenimento sarà in calcestruzzo ed a tenuta stagna, presenterà al suo interno uno spazio libero, intorno al serbatoio, di 20 cm in corrispondenza della parte inferiore, di 60 cm ai lati e alle testate, e di 1 m nella parte superiore rispetto al livello del suolo soprastante; il fondo della cassa avrà una pendenza longitudinale, in senso unico.

Lo spazio fra serbatoio e cassa sarà riempito con sabbia, terra o altro materiale compatto e incombustibile. Intorno al passo d'uomo sarà costruito un pozzetto stagno in muratura, munito di chiusino metallico, a livello del suolo, con chiusura quasi stagna di protezione contro le intemperie, e con serratura a chiave.

Il serbatoio sarà messo elettricamente a terra, con una resistenza di 50 ohm.

Serbatoio N. 2

Combustibile contenuto	Capacità	Posizione	Installazione
Benzina	20,00	in località abitate a sottosuolo molto umido	a doppia parete con sistema di monitoraggio in continuo dell'intercapedine

Poichè il serbatoio sarà installato in località abitate a sottosuolo molto umido, dalla superficie esterna dello stesso intercederà una distanza di 1 m.

Inoltre la cassa di contenimento sarà in calcestruzzo ed a tenuta stagna, presenterà al suo interno uno spazio libero, intorno al serbatoio, di 20 cm in corrispondenza della parte inferiore, di 60 cm ai lati e alle testate, e di 1 m nella parte superiore rispetto al livello del suolo soprastante; il fondo della cassa avrà una pendenza longitudinale, in senso unico.

Lo spazio fra serbatoio e cassa sarà riempito con sabbia, terra o altro materiale compatto e incombustibile. Intorno al passo d'uomo sarà costruito un pozzetto stagno in muratura, munito di chiusino metallico, a livello del suolo, con chiusura quasi stagna di protezione contro le intemperie, e con serratura a chiave.

Il serbatoio sarà messo elettricamente a terra, con una resistenza di 50 ohm.

Serbatoio N. 3

Combustibile contenuto	Capacità	Posizione	Installazione
Gasolio	20,00	in località abitate a sottosuolo molto umido	a doppia parete con sistema di monitoraggio in continuo dell'intercapedine

Poichè il serbatoio sarà installato in località abitate a sottosuolo molto umido, dalla superficie esterna dello stesso intercederà una distanza di 1 m.

Inoltre la cassa di contenimento sarà in calcestruzzo ed a tenuta stagna, presenterà al suo interno uno spazio libero, intorno al serbatoio, di 20 cm in corrispondenza della parte inferiore, di 60 cm ai lati e alle testate, e di 1 m nella parte superiore rispetto al livello del suolo soprastante; il fondo della cassa avrà una pendenza longitudinale, in senso unico.

Lo spazio fra serbatoio e cassa sarà riempito con sabbia, terra o altro materiale compatto e incombustibile. Intorno al passo d'uomo sarà costruito un pozzetto stagno in muratura, munito di chiusino metallico, a livello del suolo, con chiusura quasi stagna di protezione contro le intemperie, e con serratura a chiave.

Il serbatoio sarà messo elettricamente a terra, con una resistenza di 50 ohm.

Colonnine

Elenco colonnine

Colonnina n.	Tipo erogazione	Tipo funzione	Installazione
1	Gasolio	Semplice	- SERBATOIO N. 1
2	Benzina	Semplice	- SERBATOIO N. 2
3	Gasolio	Semplice	- SERBATOIO N. 3

I distributori per l'erogazione dei liquidi di categoria A e B sono provvisti di:

- marcatatura CE e relativa dichiarazione di conformità ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 23 marzo 1998, n. 126. Tale marcatatura CE attesta che il distributore è costruito in maniera idonea in conformità all'analisi di rischio effettuata dal fabbricante ai sensi di tutte le direttive comunitarie e norme applicabili;
- dispositivi per il recupero vapori omologati da parte del Ministero dell'interno;

Le colonnine nell'ambito della stazione di rifornimento, sono sistemate in gruppi su N. 3 isole. Le isole sono disposte razionalmente in modo da consentire le soste per il rifornimento ed il facile movimento degli automezzi. La distanza misurata tra i cordoli di delimitazione è non inferiore a 6 m.

I serbatoi interrati per i carburanti di categoria A e B (liquidi infiammabili con punto di infiammabilità inferiore a 21 °C e liquidi infiammabili con punto di infiammabilità superiore a 21 °C e inferiore a 65 °C), sono muniti dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- sicurezza di 1° grado a saturazione;
- di sistema di caricamento a ciclo chiuso;
- di tubazione di equilibrio della pressione e di sfogo dei vapori;

I serbatoi interrati per i carburanti di categoria C (liquidi infiammabili con punto di infiammabilità superiore a 65 °C), sono muniti dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- sicurezza di 2° grado a saturazione ;
- tubo di equilibrio della pressione e di sfogo dei vapori;

Tubazione di equilibrio e sfogo

Il tubo è convenientemente sostenuto e protetto, la bocca del tubo è munita di un dispositivo taglia fiamma formato da più reticelle metalliche e disposta, ad una altezza da terra, non inferiore a m 2.40, in posizione tale che sia sempre possibile l'ispezione e l'eventuale ricambio delle reticelle.

I tubi di equilibrio sono muniti, in un punto facilmente accessibile, di una valvola di intercettazione per la realizzazione effettiva del circuito chiuso di caricamento. La valvola è abbinata a quella di intercettazione della presa di aria satura del serbatoio collocata nel pozzetto di carico, in modo che con una sola manovra si possa aprire la presa e chiudere il tubo e viceversa.

Le colonnine di distribuzione sono corredate dal fabbricante, del tubo di allacciamento alla tubazione di equilibrio e di sfogo.

Recupero vapori

Le colonnine di erogazione delle benzine sono attrezzate di dispositivo di recupero dei vapori così come previsto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 20 gennaio 1999 n. 76.

Il sistema di recupero dei vapori è conforme ai requisiti tecnici di omologazione e di installazione di cui agli articoli 3 e 4 del D.M. 16 maggio 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 5 Luglio 1996, n. 156, come modificato dal Decreto del Ministro dell'Interno di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio del 27 gennaio 2006 (G.U. del 8/2/2006 n. 32).

IMPIANTO ELETTRICO

Gli impianti elettrici e di messa a terra dell'attività sono realizzati in conformità alle norme di cui al D.M. n° 37 del 22/01/2008 e secondo le vigenti norme CEI. All'atto della richiesta di sopralluogo, per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi, sarà allegato alla richiesta il certificato di collaudo dell'impianto elettrico e la dichiarazione di conformità.

L'impianto di terra è costituito da:

- treccia in rame da rivestita e/o nuda, connessa da morsetti a pettine e collegata alla attrezzatura capicorda metallici;
- pozzetti in muratura, ispezionabili, coperti da chiusini in ghisa carrabili
- dispersori in acciaio ramato o tubo zincato;

MEZZI DI ESTINZIONE INCENDI

L'attività è dotata di n. 3 estintori portatili.

Gli estintori sono di tipo omologato dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. del 7/01/2005.

Sono distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere, e si trovano:

- in prossimità delle colonnine di erogazione dei carburanti;
- in vicinanza del deposito degli oli lubrificanti;
- in prossimità del quadro elettrico generale;

Sono ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile. Appositi cartelli segnalatori ne facilitano l'individuazione, anche a distanza. La capacità estinguente è non inferiore a 33A - 233B - C.

Segnaletica di sicurezza

E' installata cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. n. 81/2008, avente il seguente scopo:

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

E' segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.

Sono apposti cartelli indicanti:

- le uscite di sicurezza dei locali;
- la posizione degli estintori a servizio dell'attività;

Sono installati cartelli di:

- divieto;
- avvertimento;
- prescrizione;
- salvataggio o di soccorso;
- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione;

Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

- divieto di usare fiamme libere;
- divieto di depositare sostanze infiammabili o combustibili;
- divieto di eseguire riparazioni o prove motori;
- divieto di parcheggiare veicoli con perdite anormali di carburante o lubrificante;
- divieto di rifornire contemporaneamente il medesimo veicolo con più carburanti;
- divieto di fumare;

1 **NORMATIVA ANTINCENDIO DI RIFERIMENTO**

Il D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122" stabilisce quali sono le attività soggette a controllo di prevenzione incendi.

Stabilisce altresì le procedure per l'ottenimento dei pareri di conformità ed i permessi per la realizzazione delle opere e delle costruzioni oggetto di specifica normativa

Essa è, in pratica, la cosiddetta "norma orizzontale di riferimento" che stabilisce quali costruzioni devono essere soggette a controllo da parte dei Comandi Provinciali dei VV.F.

Per l'edificio di cui in oggetto si deve fare riferimento, alla n° 75: Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluripiano e meccanizzati di superficie complessiva coperta superiore a 300 m²; locali adibiti al ricovero di natanti ed aeromobili di superficie superiore a 500 m²; depositi di mezzi rotabili (treni, tram ecc.) di superficie coperta superiore a 1.000 m².

2 **NORMATIVA VERTICALE DI RIFERIMENTO**

La norma verticale di riferimento per la realizzazione degli edifici strutturati come l'edificio in oggetto è la seguente: D.M. 3 agosto 2015 – Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

L'applicazione del decreto soprariportato comporta, in estrema sintesi, che, partendo dalle analisi di rischio già codificate per le attività in essere, consente di adottare strategie antincendio specifiche per ogni area e, al contempo, unitarie, per quanto riguarda gli aspetti di protezione attiva e passiva, per l'intero edificio.

3 **analisi antincendio**

3.1 **DETERMINAZIONE DEL PROFILO DI RISCHIO**

La determinazione del profilo di rischio dell'attività è scelta vincolante per tutte le successive scelte progettuali finalizzate al rispetto della normativa di prevenzione incendi.

Essa si divide in tre sottoclassi:

- profilo di rischio R_{vita} legato alla tipologia di occupanti ed alla velocità di sviluppo dell'incendio;
- profilo di rischio R_{beni} legato alla tipologia di edificio ed ai beni in esso contenuti;
- profilo di rischio $R_{ambiente}$ legato alla tipologia di effetti che un incendio può avere sulle aree limitrofe

Determinazione di R_{vita}

La determinazione di questo parametro avviene mediante classificazione con tabelle, riportate al punto G.3.2 del citato D.M. 03.08.2015:

δ_a	Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio t_a [s]	Esempi
1	600 Lenta	Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo o inseriti in contenitori non combustibili.
2	300 Media	Scatole di cartone impilate; pallets di legno; libri ordinati su scaffale; mobilio in legno; automobili; materiali classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1)
3	150 Rapida	Materiali plastici impilati; prodotti tessili sintetici; apparecchiature elettroniche; materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco.
4	75 Ultra-rapida	Liquidi infiammabili; materiali plastici cellulari o espansi e schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

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

In base alle indicazioni di cui al punto precedente il parametro R_{vita} è così determinato:

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_a			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati	C1	C2	C3	Non ammesso [1]
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Ci1	Ci2	Ci3	Non ammesso [1]
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Cii1	Cii2	Cii3	Non ammesso [1]
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Ciii1	Ciii2	Ciii3	Non ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non ammesso [1]	Non ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_a può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 4.
[2] Quando nel testo si usa uno dei valori C1, C2, C3 la relativa indicazione è valida rispettivamente per Ci1, Ci2, Ci3 o Cii1, Cii2, Cii3 o Ciii1, Ciii2, Ciii3

Tabella G.3-4: Determinazione di R_{vita}

Per tutti i compartimenti dell'edificio $R_{vita} = B2$. Sono esclusi gli spazi a rischio specifico:

Piano	Superficie	R vita	Comparto
Ricovero natanti	550	B2	Comparto REI 60
Vendita e deposito ricambi	110	B2	Comparto REI 60
Officina	120	B2	Comparto REI 60

Determinazione di R_{beni}

La determinazione di R_{beni} è data dalla tabella G.3-6 riportata nel seguito:

		Opera da costruzione vincolata	
		No	Si
Opera da costruzione strategica	No	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Si	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Tabella G.3-6: Determinazione di R_{beni}

Pertanto $R_{beni} = 1$

Determinazione di $R_{ambiente}$

Per le attività nel decreto, e non trattandosi di attività a rischio di incidente rilevante, il decreto considera $R_{ambiente}$ non significativo.

G.3.4 Profilo di rischio $R_{ambiente}$

1. Nelle attività ricomprese nell'ambito di applicazione del presente decreto[1], si valuta il profilo di rischio ambientale ($R_{ambiente}$) in caso di incendio secondo i criteri che seguono.

[1]- Per le attività individuate con il presente decreto rientranti nel campo di applicazione della Direttiva "SEVESO", si applica la specifica normativa di riferimento.

2. Il rischio ambientale, se non diversamente indicato nel presente documento o determinato in esito a specifica valutazione del rischio, può ritenersi mitigato dall'applicazione di tutte le misure antincendio connesse ai *profili di rischio R_{vita} ed R_{beni}* , che consentono, in genere, di considerare *non significativo* tale rischio.
3. Le operazioni di soccorso condotte dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco sono escluse dalla valutazione del rischio ambientale di cui al comma 1.

4 STRATEGIA ANTINCENDIO

Nei sottoparagrafi verranno analizzate tutte le strategie antincendio. Si pone l'attenzione su un'impostazione generale: a prescindere dall'analisi del parametro R_{vita} , le soluzioni conformi più restrittive saranno poi applicate all'intero edificio

4.1 REAZIONE AL FUOCO

La determinazione delle misure di reazione al fuoco sono determinate in accordo al paragrafo S.1 del citato D.M. 03.08.2015.

I criteri di attribuzione sono i seguenti, tenendo conto di aree con $R_{vita} = B2$ che verranno quindi adottati per l'intero edificio:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.

[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo(corridoi,atri, filtri...) e spazi calmi ,

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

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

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

Pertanto per le aree aventi livello di prestazione III (vie d'esodo) i materiali che dovranno essere utilizzati sono riferiti al gruppo GM 2 indicate con il rettangolo azzurro:



Per le altre aree, aventi livello di prestazione II i materiali che dovranno essere utilizzati sono riferiti al gruppo GM 3 indicate con il rettangolo arancio ad esclusione di tende ed imbottiti che comunque dovranno essere di tipo GM2

Non sono previsti rivestimenti in legno di alcun tipo.

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, sommier, guanciali, topper, cuscini)	1 IM		1 IM		2 IM	
Bedding (coperte, copriletti, coprimaterassi)						
Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti)		[na]		[na]		[na]
Tendoni per tensostrutture, strutture pressostatiche e tunnel mobili	1		1		2	
Sipari, drappaggi, tendaggi,						
Materiale scenico, scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili)						
[na] Non applicabile						

Tabella S.1-4: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s1,d0
Controsoffitti						
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)	1	B-s1,d0	1	C _{ir} -s1	2	C _{ir} -s2
Rivestimenti a parete [1]						
Partizioni interne, pareti, pareti sospese	1	B _{ir} -s1	1	C _{ir} -s1	2	C _{ir} -s2
Rivestimenti a pavimento [1]						
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)						

[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi, questi ultimi devono avere la corrispondente classificazione indicata ed essere idonei all'impiego previsto.

Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Isolanti protetti [1]	2	C-s2,d0	3	D-s2,d2	4	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]		C _L -s2,d0		D _L -s2,d2		E _L
Isolanti in vista [2], [4]	0,	A2-s1,d0	1,	B-s2,d0	1,	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3], [4]	0-1	A2 _L -s1,d0	0-1	B _L -s3,d0	1-1	B _L -s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 ovvero prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.
[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella.
[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm
[4] Eventuale doppia classificazione italiana (materiale nel suo complesso- componente isolante a sé stante) riferita a *materiale isolante in vista* realizzato come prodotto a più strati di cui almeno uno sia componente isolante; quest'ultimo non esposto direttamente alle fiamme

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Condotte di ventilazione e riscaldamento	0	A2-s1,d0	1	B-s2,d0	1	B-s3,d0
Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolato [1]	0-1	A2-s1,d0 B-s2,d0	0-1	B-s2,d0 B-s3,d0	1-1	B-s3,d0 C-s1,d0
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L≤1,5 m)	1	B-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s1,d0
Canalizzazioni per cavi elettrici	0	[na]	1	[na]	1	[na]
Cavi elettrici o di segnalazione [2] [3]	[na]	B2 _{ca} -s1,d0,a1	[na]	C _{ca} -s1,d0,a2	[na]	E _{ca}

[na] Non applicabile
[1] Eventuale doppia classificazione riferita a *condotta preisolata* con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme ; la prima classe è riferita al materiale nel suo complesso la seconda al componente isolante non esposto direttamente alle fiamme
[2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le condutture non sono incassate in materiali incombustibili
[3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento d0 può essere declassata a d1 qualora i cavi siano posati a pavimento

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per impianti

Tutti i materiali da costruzione dovranno essere omologati secondo il D.M. 10.03.2005.

I materiali non da costruzione dovranno essere omologati secondo il D.M. 26.06.1984.

4.2 RESISTENZA AL FUOCO

Con riferimento ai vari compartimenti presenti in edificio si riporta il calcolo del carico di incendio in allegato alla presente relazione.

Di seguito la tabella riepilogativa del carico di incendio specifico di progetto:

Piano	Superficie	R vita	Comparto	R)
Ricovero natanti	550	B2	Comparto REI 60	60
Vendita e deposito ricambi	110	B2	Comparto REI 60	60
Officina	120	B2	Comparto REI 60	60

La determinazione della classe di resistenza al fuoco delle strutture viene fatta in ottemperanza al paragrafo S.2 del citato D.M. 03.08.2015. In funzione dei profili di rischio sopradeterminati, vengono definiti i livelli di prestazione dell'edificio e, a cascata, le resistenze al fuoco degli elementi strutturali.

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

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

Utilizzando come parametro fondamentale $R_{vita} = B2$ per l'intera costruzione il livello di prestazione adottato è pari a III.

Tutte le resistenze al fuoco sono compatibili con I carichi di incendio calcolati.

Il calcolo è riportato nel paragrafo seguente.

4.2.1 Calcolo del Carico di incendio.

RIFERIMENTO NORMATIVO

Per il calcolo del carico di incendio si applicano le presenti norme tecniche di prevenzione incendi:

- 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**”.

GENERALITA' COMPARTIMENTI

La presente relazione di calcolo del carico di incendio è relativa a n° 3 compartimenti dei quali si dà un sintetico elenco:

Nome Compartimento	Area [mq]
Rimessa imbarcazioni	550
Magazzino ricambi	110
Officina	110

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 la il calcolo del carico di incendio e la verifica della resistenza al fuoco delle strutture si è fatto riferimento ai capitoli S.3 e S-4 del D.M: 3 Agosto 2015.

Livelli di prestazione

Il D.M. 3 Agosto 2015 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

Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Il livello di prestazione relativi 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. 3 Agosto 2015.

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

Livello di prestazione III

Il livello di prestazione è stato assegnato in quanto per le opera da costruzione non è stato possibile applicare i criteri di attribuzione dei livelli I e II.

Soluzioni Progettuali

Soluzioni conformi per il Livello di prestazione III

Per garantire il livello di prestazione III, il paragrafo S.2.4.3 del D.M. 3 Agosto 2015, prevede le classi di resistenza al fuoco riportate nella tabella seguente, in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$).

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

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. 3 Agosto 2015:

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/m².

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:

$$[1] \quad q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

dove:

δ_{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.2.4 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.4

Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
A < 500	1,00	2.500 ≤ A < 5.000	1,60
500 ≤ A < 1.000	1,20	5.000 ≤ A < 10.000	1,80
1.000 ≤ A < 2.500	1,40	A ≥ 10.000	2,00

δ_{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.2.5 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.5

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innescò, 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'innescò, 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'innescò, 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.2.6 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.6

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

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

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

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

-
- ψ_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 [m²]

ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: Rimessa imbarcazioni

Materiali	Quantità	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
Poliestere 30% fibre vetro	4000	16,93 MJ/Kg	1	1	67.759,16 MJ
Poliuretano	2500	35,90 MJ/Kg	1	1	89.769,80 MJ
ABS	2000	37,86 MJ/Kg	1	1	75.730,84 MJ
(*)Banco Lavoro Legno	3	2001,88 MJ/cad.	1	1	6.005,65 MJ
Gomma	1500	41,85 MJ/Kg	1	1	62.776,88 MJ

Nel compartimento sono presenti elementi composti (Contrassegnati da *) che vengono considerati come materiali singoli, per essi si considera il potere calorifico medio.

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a **302.042,33 MJ**. Ne discende

che applicando la [2] $q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$ dove A è l'estensione del compartimento, si

determina il carico di incendio nominale riferito al m² **q_f = 549,17 MJ/m²**

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. 3 Agosto 2015:

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/m².

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:

$$[1] \quad q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

dove:

δ_{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.2.4 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.4

Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
A < 500	1,00	2.500 ≤ A < 5.000	1,60
500 ≤ A < 1.000	1,20	5.000 ≤ A < 10.000	1,80
1.000 ≤ A < 2.500	1,40	A ≥ 10.000	2,00

δ_{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.2.5 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.5

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innescò, 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'innescio, 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'innescio, 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.2.6 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.6

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

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

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

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

-
- ψ_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 [m²]

ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: Magazzino ricambi

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
Cartone	1000	20,93 MJ/Kg	1	1	20.934,00 MJ
Legno	1000	18,42 MJ/Kg	1	1	18.421,92 MJ
Poliestere	1000	23,50 MJ/Kg	1	1	23.500,00 MJ

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a **62.855,92 MJ**. Ne discende

che applicando la [2] $q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$ dove A è l'estensione del compartimento, si

determina il carico di incendio nominale riferito al m² **q_f = 571,42 MJ/m²**

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. 3 Agosto 2015:

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/m².

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:

$$[1] \quad q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

dove:

δ_{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.2.4 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.4

Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
A < 500	1,00	2.500 ≤ A < 5.000	1,60
500 ≤ A < 1.000	1,20	5.000 ≤ A < 10.000	1,80
1.000 ≤ A < 2.500	1,40	A ≥ 10.000	2,00

δ_{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.2.5 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.5

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80

II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità d'innescio, 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'innescio, 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.2.6 del D.M. 3 Agosto 2015

Tabella S.2.6

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

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

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

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

-
- ψ_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 [m²]

ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: Officina

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
Legno	1000	18,42 MJ/Kg	1	1	18.421,92 MJ
Cartone	1000	20,93 MJ/Kg	1	1	20.934,00 MJ
Poliestere	1000	23,50 MJ/Kg	1	1	23.500,00 MJ

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a **62.855,92 MJ**. Ne discende

che applicando la [2] $q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$ dove A è l'estensione del compartimento, si

determina il carico di incendio nominale riferito al m² **q_f = 571,42 MJ/m²**

DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: Rimessa imbarcazioni

Per quanto indicato al paragrafo 2.3.9 del D.M. 3 Agosto 2015 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/m²].

Si ha pertanto

$\delta_{q1} = 1.2$ essendo la superficie A pari a 550 m² (vedi tabella 1)

$\delta_{q2} = 1$ essendo la classe di rischio uguale a II (vedi tabella 2)

Per le misure di protezione si ha

$\delta_{n1} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna)
$\delta_{n2} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n3} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione)
$\delta_{n4} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna)
$\delta_{n5} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n6} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n7} = 0.90$	(Strategia Gestione della sicurezza antincendio (S.5 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione II – Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore)
$\delta_{n8} = -$	(Strategia Controllo dei Fumi e Calore (S.8 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III)
$\delta_{n9} = 0.85$	(Strategia Rivelazione e Allarme (S.7 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III)
$\delta_{n10} = 0.81$	(Strategia Operatività Antincendio (S.9 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV)

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è $q_{f,d} = 408,35$ MJ/m² da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella S.2.3 è **30**

DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: Magazzino ricambi

Per quanto indicato al paragrafo 2.3.9 del D.M. 3 Agosto 2015 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla [1] $q_{f,d} = \bar{\delta}_{q1} \times \bar{\delta}_{q2} \times \bar{\delta}_n \times q_f$ [MJ/m²].

Si ha pertanto

$\bar{\delta}_{q1} = 1$ essendo la superficie A pari a 110 m² (vedi tabella 1)

$\bar{\delta}_{q2} = 1$ essendo la classe di rischio uguale a II (vedi tabella 2)

Per le misure di protezione si ha

$\bar{\delta}_{n1} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna)
$\bar{\delta}_{n2} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\bar{\delta}_{n3} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione)
$\bar{\delta}_{n4} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna)
$\bar{\delta}_{n5} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\bar{\delta}_{n6} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\bar{\delta}_{n7} = 0.90$	(Strategia Gestione della sicurezza antincendio (S.5 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione II – Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore)
$\bar{\delta}_{n8} = -$	(Strategia Controllo dei Fumi e Calore (S.8 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III)
$\bar{\delta}_{n9} = 0.85$	(Strategia Rivelazione e Allarme (S.7 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III)
$\bar{\delta}_{n10} = 0.81$	(Strategia Operatività Antincendio (S.9 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV)

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è $q_{f,d} = 354,08$ MJ/m² da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella S.2.3 è **30**

DETERMINAZIONE DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: Officina

Per quanto indicato al paragrafo 2.3.9 del D.M. 3 Agosto 2015 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/m²].

Si ha pertanto

$\delta_{q1} = 1$ essendo la superficie A pari a 110 m² (vedi tabella 1)

$\delta_{q2} = 1$ essendo la classe di rischio uguale a II (vedi tabella 2)

Per le misure di protezione si ha

$\delta_{n1} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna)
$\delta_{n2} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III – Rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n3} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione)
$\delta_{n4} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna)
$\delta_{n5} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n6} = -$	(Strategia Controllo dell'Incendio (S.6 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV – Altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna)
$\delta_{n7} = 0.90$	(Strategia Gestione della sicurezza antincendio (S.5 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione II – Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore)
$\delta_{n8} = -$	(Strategia Controllo dei Fumi e Calore (S.8 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III)
$\delta_{n9} = 0.85$	(Strategia Rivelazione e Allarme (S.7 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione III)
$\delta_{n10} = 0.81$	(Strategia Operatività Antincendio (S.9 del D.M. 3 Agosto 2015) con livello di prestazione IV)

Eseguendo la [1] si ha che il carico di incendio specifico di progetto è $q_{f,d} = 354,08$ MJ/m² da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella S.2.3 è **30**

4.3 COMPARTIMENTAZIONE

Conformemente al paragrafo S.3 della citata norma vengono stabiliti i livelli di prestazione e i criteri di attribuzione. Considerato che $R_{vita} = B2$ per l'intero edificio il criterio di attribuzione è il seguente:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesse 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_i , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...). 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

E il relativo livello di prestazione – che viene definito come il II:

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

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione per la compartimentazione

La determinazione delle aree di compartimento viene fatta in ottemperanza al paragrafo S.3 del citato D.M. 03.08.2015. In funzione dei profili di rischio sopradeterminati, vengono definiti i livelli di prestazione dell'edificio e, a cascata, le superfici di compartimento ammesse.

Ci si riferisce, con livello di prestazione III, alla seguente tabella:

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	[1]	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	[1]	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
C1	[na]	[na]	[na]	2000	[1]	16000	8000	8000	4000
C2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
C3	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
D1	[na]	[na]	[na]	2000	4000	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]

[na] Non ammesso [1] Nessun limite

Tabella S.3-4: Massima superficie lorda dei compartimenti in m^2

Le superfici massime di compartimento sono inferiori a 5.000 mq, quindi inferiori ai limiti massimi (32.000 mq).

:

4.3.1 Luogo sicuro ai fini dell'esodo.

Le uscite di sicurezza sono tutte su pubblica via e, conformemente al punto S.4.5.1 su luogo sicuro:

S.4.5 Caratteristiche generali del sistema d'esodo

Nota Le definizioni di *luogo sicuro* e *luogo sicuro temporaneo* si trovano nel capitolo G.1.

S.4.5.1 Luogo sicuro

1. Ogni luogo sicuro deve essere idoneo a contenere gli occupanti che lo impiegano durante l'esodo. La superficie lorda del luogo sicuro è calcolata tenendo in considerazione le superfici minime per occupante di tabella S.4-14.

2. Si considerano *luogo sicuro* per l'attività *almeno* le seguenti soluzioni:

- a. la *pubblica via*,
- b. ogni altro *spazio scoperto esterno alla costruzione* sicuramente collegato alla pubblica via in ogni condizione d'incendio, che non sia investito dai prodotti della combustione, in cui il massimo irraggiamento dovuto all'incendio sugli occupanti sia limitato a 2,5 kW/m², in cui non vi sia pericolo di crolli.

La distanza di separazione che limita l'irraggiamento sugli occupanti è calcolata con i metodi previsti al capitolo S.3.

I luoghi sicuri sono esterni alla costruzione, su pubblica via.

4.3.2 Sistema delle vie d'esodo.

Gli affollamenti previsti per le varie aree saranno conformi a quanto previsto dalla tabella S.4-6:

Tipologia di attività	Densità di affollamento o criteri
Luoghi di pubblico spettacolo senza posti a sedere	1,2 persone/m ²
Aree per mostre, esposizioni, manifestazioni varie di intrattenimento a carattere temporaneo	
Aree adibite a ristorazione	0,7 persone/m ²
Aree adibite ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)	0,4 persone/m ²
Sale d'attesa	
Uffici aperti al pubblico	
Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	
Aree di vendita di <i>medie</i> e <i>grandi</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,2 persone/m ²
Aree di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare	
Sale di lettura di biblioteche, archivi	
Ambulatori	0,1 persone/m ²
Uffici non aperti al pubblico	
Aree di vendita di attività commerciali all'ingrosso	
Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	
Civile abitazione	0,05 persone/m ²
Autorimesse	2 persone per veicolo parchato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto
Aree con posti a sedere o posti letto (es. sale riunioni, aule scolastiche, dormitori, ...)	Numero posti
Altre attività	Numero massimo presenti (addetti + pubblico)

Tabella S.4-6: Affollamento specifico o criteri per tipologia di attività

Quindi per i singoli compartimenti gli affollamenti sono:

Piano	Superficie	R vita	Comparto	Affollamento
Ricovero natanti	550	B2	Comparto REI 60	10
Vendita e deposito ricambi	110	B2	Comparto REI 60	10
Officina	120	B2	Comparto REI 60	10

Considerato il ridotto affollamento e le ridotte dimensioni dell'edificio, tutte le u.s. di sicurezza risultano verificate

4.3.3 Lunghezze dei percorsi d'esodo

In funzione dell' R_{vita} determinato (=B2) le vie d'esodo sono le seguenti, come da tabella seguente:

R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es} [m]	Max lunghezza corrid. cieco L_{cc} [m]	R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es} [m]	Max lunghezza corrid. cieco L_{cc} [m]
A1	70	30	B1, E1	60	25
A2	60	25	B2, E2	50	20
A3	45	20	B3, E3	40	15
A4	30	15	C1	40	20
D1	30	15	C2	30	15
D2	20	10	C3	20	10

I valori delle massime lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi di riferimento possono essere incrementati in relazione a misure antincendio aggiuntive secondo la metodologia di cui al paragrafo S.4.10.

Tabella S.4-10: Massime lunghezze d'esodo e di corridoio cieco di riferimento

Le uscite di sicurezza sono raggiungibili in percorsi molto inferiori alla tabella.

Per il locale ricambi vi è una sola uscita, raggiungibile in < 20 metri (inferiore al corridoio cieco).

Tutte le uscite sono da 1200 mm.

4.4 GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

La gestione della sicurezza antincendio deve essere conforme al capitolo S.5 della citata normativa di riferimento.

In ogni caso tale previsione risulta confermata dalla scelta dei livelli di prestazione:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio di livello base
II	Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato
III	Gestione della sicurezza antincendio di livello avanzato per attività complesse

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio

E dei criteri di attribuzione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{res} compresi in A1, A2, C1, C2, C3; ◦ R_{res} pari a 1; ◦ $R_{esibite}$ non significativo; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico q_i non superiore a 1200 MJ/m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	Attività ove sia verificato <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profilo di rischio R_{res} compreso in 3, 4; • elevato affollamento complessivo: <ul style="list-style-type: none"> ◦ se aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 300 persone; ◦ se non aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 1000 persone; • numero complessivo di posti letto superiore a 100 e profili di rischio R_{res} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e affollamento complessivo superiore a 25 persone; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e affollamento complessivo superiore a 25 persone.

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

La tabella S.5-5 prevede le misure minime per il livello di prestazione II: di seguito riportata.

Il locale di gestione delle emergenze viene individuato, conformemente al punto S.5.6.7 in locale ad uso non esclusivo. In questo caso il locale di vendita ricambi. Verrà predisposto all'interno di questo locale quanto previsto al punto S.5.6.7 comma 3.

Le apparecchiature presenti in questo locale sono:

- Centrale generale dell'Impianto IRAI. Da questo punto sarà possibile monitorare gli allarmi ed impartire i comandi vocali per l'evacuazione;
- Schemi funzionali degli impianti, planimetrie dei luoghi e piano di gestione delle emergenze;
- Strumenti di comunicazione con le squadre di sicurezza.

L'accesso avviene direttamente dall'esterno. All'ingresso del locale sono posizionati:

- Pulsante di sgancio elettrico

Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	Tutti i compiti e le funzioni del livello di prestazione I ed in aggiunta i seguenti: <ul style="list-style-type: none"> • adotta procedure gestionali e di manutenzione dei sistemi e delle attrezzature di sicurezza, inserite in apposito piano di mantenimento del livello di sicurezza antincendio; • eventualmente predispone centro di gestione dell'emergenza conforme a quanto previsto al paragrafo S.5.6.7; • modifica il piano di emergenza a seguito di segnalazioni da parte del Coordinatore degli addetti al servizio antincendio.
[1] Coordinatore degli addetti del servizio antincendio	Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività, che: <ul style="list-style-type: none"> • sovrintende i servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste; • coordina gli interventi, in emergenza, degli addetti, la messa in sicurezza degli impianti; • si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori.
[1] Addetti al servizio antincendio	Come per il livello di prestazione I
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.6
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.7
Adempimenti minimi	Tutti gli adempimenti del livello di prestazione I ed in aggiunta i seguenti: <ul style="list-style-type: none"> • piano di mantenimento del livello di sicurezza.
[1] Solo se attività lavorativa	

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

4.5 CONTROLLO DELL'INCENDIO

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Protezione di base
III	Protezione di base e protezione manuale
IV	Protezione di base, protezione manuale e protezione automatica estesa a porzioni dell'attività
V	Protezione di base, protezione manuale e protezione automatica estesa a tutta l'attività

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione per il controllo o l'estinzione dell'incendio

E i criteri di attribuzione:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	<p>Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{res} compresi in A1, A2, B1, B2, C11, C12, C111, C112, C113, C114; ◦ R_{res} pari a 1, 2; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,7 persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; • carico di incendio specifico q_i non superiore a 600 MJ/m²; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	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_i , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

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

Trattandosi di aree che presentano $R_{vita} = B2$ viene individuata come livello di prestazione la III.

Le soluzioni conformi per tale livello di prestazione prevedono protezione di base e manuale, ovvero Estintori e Idranti.

4.5.1 Estintori

Il calcolo degli estintori viene effettuato secondo la tabella S.6-6 e S.6-7 della citata normativa:

Superficie lorda dell'attività	Capacità estinguente totale C_A	Esempio estintori installati
100 m ²	42 A	n°2 estintori di classe 21 A
300 m ²	$300 \cdot 0,21 = 63$ A	n°1 estintore di classe 34 A [1] n°3 estintori di classe 13 A
1500 m ²	$1500 \cdot 0,21 = 315$ A	n°5 estintori di classe 34 A [1] n°7 estintori di classe 21 A
4000 m ²	$4000 \cdot 0,21 = 840$ A	n°13 estintori di classe 34 A [1] n°10 estintori di classe 21 A n°15 estintori di classe 13 A

[1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori

Tabella S.6-6: Esempio di calcolo per gli estintori di classe A

Per gli estintori di tipo A

Superficie lorda del compartimento	Capacità estinguente totale C_B	Esempio estintori installati
100 m ²	288 B	n°2 estintori di classe 144 B
300 m ²	$300 \cdot 1,44 = 432$ B	n°3 estintori di classe 144 B [1]
1000 m ²	$1000 \cdot 1,44 = 1440$ B	n°6 estintori di classe 144 B [1] n°3 estintori carrellati con indice di capacità estinguente 4 (equivalente a 233 B)

[1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori

Tabella S.6-7: Esempio di calcolo per gli estintori di classe B

Per gli estintori di tipo B

Pertanto riportando la tabella dei compartimenti i calcoli e gli estintori installati saranno i seguenti:

Comparto	Superficie	R vita	Estintori 55A	Estintori 233B	Estintori 55A233B
Ricovero natanti	550	B2	550*0,21= 115	550*1,44= 792	4
Vendita e deposito ricambi	110	B2	110*0,21= 23	110*1,44= 158	1
Officina	110	B2	110*0,21= 23	110*1,44= 158	1

4.5.2 Idranti

Non si prevede l'installazione di idranti

4.6 RIVELAZIONE ED ALLARME

Considerato quanto previsto per l'esodo, Le specifiche tecniche dell'impianto di Rivelazione ed allarme incendio sono prescritte dal capitolo S.7 della citata normativa. Quindi si definiscono i livelli di prestazione:

Livello di prestazione	Descrizione
I	La rivelazione e allarme incendio è demandata agli occupanti
II	Segnalazione manuale e sistema d'allarme esteso a tutta l'attività
III	Rivelazione automatica estesa a porzioni dell'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva
IV	Rivelazione automatica estesa a tutta l'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme incendio

E i relativi criteri di attribuzione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> R_{vita} compresi in A1, A2, C1, C2, C3; R_{cori} pari a 1; R_{ambiente} non significativo; attività non aperta al pubblico; densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²; non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m²; carico di incendio specifico q non superiore a 600 MJ/m²; [1] non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, C1, C2, C3; R_{cori} pari a 1; R_{ambiente} non significativo; densità di affollamento non superiore a 0,7 persone/m²; tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; carico di incendio specifico q non superiore a 600 MJ/m²; [1] non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alla rilevanza della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitati della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).

[1] Per attività di civile abitazione: carico di incendio specifico q non superiore a 900 MJ/m²

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

Il criterio di attribuzione è il IV resosi necessario per consentire l'allungamento" dei percorsi di esodo e dei corridoi ciechi.

In conseguenza della scelta del livello di prestazione le caratteristiche dell'Impianto di Rivelazione e allarme Incendio sono le seguenti, in accordo alla tabella S.7-5 del citato D.M. 03.08.2015.

A, Rivelazione automatica dell'incendio
B, Funzione di controllo e segnalazione
D, Funzione di segnalazione manuale
L, Funzione di alimentazione
C, Funzione di allarme incendio

Tabella S.7-3: Funzioni principali degli IRAI

3. Per la corretta progettazione, installazione ed esercizio di un IRAI deve essere prevista, in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale, la verifica della compatibilità e della corretta interconnessione dei componenti, compresa la specifica sequenza operativa delle funzioni da svolgere.

Nota L'elenco, non esaustivo, delle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale è reperibile nel paragrafo S.7.7

4. Devono inoltre essere soddisfatte le prescrizioni tecniche aggiuntive indicate nella tabella S.7-5, se pertinenti, secondo valutazione del rischio d'incendio.
5. Qualora i livelli di prestazione per rivelazione ed allarme siano impiegati esclusivamente al fine della salvaguardia dei beni caratterizzati da presenza occasionale e di breve durata di personale addetto, possono essere omesse le prescrizioni della tabella S.7-5 dedicate esclusivamente alla salvaguardia degli occupanti (es. sistema EVAC).

E, Funzione di trasmissione dell'allarme incendio
F, Funzione di ricezione dell'allarme incendio
G, Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio
H, Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio
J, Funzione di trasmissione dei segnali di guasto
K, Funzione di ricezione dei segnali di guasto
M, Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali
N, Funzione di ingresso e uscita ausiliaria
O, Funzione di gestione ausiliaria (<i>building management</i>)

Tabella S.7-4: Funzioni secondarie degli IRAI

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

[1] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.
 [2] 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.
 [3] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
 [4] Non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva ed arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
 [5] 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, ...).
 [6] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, sia previsto sistema EVAC secondo norme adottate dall'ente di normazione nazionale.
 [7] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le ulteriori funzioni E, F, G, H della tabella S.7-4.
 [8] Spazi comuni, vie d'esodo e spazi limitrofi, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella S.7-5: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

L'impianto sarà progettato, costruito e gestito in accordo al D.M. 20.12.12 ed alla UNI 9795/2013.

4.7 CONTROLLO DEI FUMI E DEL CALORE

La misura di protezione attiva dedicata al controllo di fumo e del calore è definita dal capitolo S.8 del citato D.M. 03.08.2015.

Anche in questo caso vanno definiti i livelli di prestazione:

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

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione per controllo di fumo e calore

E i relativi criteri di attribuzione:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto; superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 25 m²; carico di incendio specifico q_i non superiore a 600 MJ/m²; non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q _i , 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

Si sottolinea che per quanto visto nel paragrafo dedicato alla strategia antincendio per l'esodo, il livello di prestazione è il II.

La soluzione conforme alla normativa prevede quindi la realizzazione di smaltimento fumo e calore di emergenza al fine di:

- Smaltire fumo e calore da tutti gli ambiti del compartimento;
- Fumo e calore non interferiscano con le vie d'esodo, non propagando il fumo e l'incendio a locali e/o piani adiacenti.
- la presenza di Impianto di Rivelazione e Allarme Incendio garantisce funzioni di comando, controllo e interfaccia di comunicazione per la verifica e l'attuazione di quanto previsto nell'impianto SEFC (aperture cupolini su locali tecnici al piano terra – ventilazione vani tecnici – prevista aperture di n° 3 cupolini). Tutte le altre aree hanno ventilazioni permanenti che non necessitano di SEFC.

La tipologia delle aperture è SEd così come definite dalla tabella S.8-3:

Tipo	Descrizione
SEa	Permanentemente aperte
SEb	Dotate di sistema automatico di apertura con attivazione asservita ad IRAI
SEc	Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione protetta e segnalata
SEd	Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione non protetta
SEe	Provviste di elementi di chiusura permanenti (es. pannelli bassofondenti, ...) di cui sia dimostrata l'affidabile apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere efficacemente il pannello bassofondente di chiusura, ...) o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.

Tabella S.8-3: Tipi di realizzazione delle aperture di smaltimento

Le aperture di ventilazione saranno pari a 1/40 delle superfici in pianta dei vari compartimenti.

Comparto	Superficie	R vita	Apertura necessaria	Apertura realizzata
Ricovero natanti	550	B2	13,75	1/25 = 22
Vendita e deposito ricambi	110	B2	2,75	1/40 = 3
Officina	110	B2	2,75	1/40 = 3

4.8 OPERATIVITÀ ANTINCENDIO

Le caratteristiche di operatività antincendio sono previste dal capitolo S.9 del citato D.M. 03.05.2015.

Anche in questo caso si fissano i livelli di prestazione:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
III	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Accessibilità <i>protetta</i> per Vigili del fuoco a tutti i locali dell'attività

Tabella S.9-1: Livelli di prestazione per l'operatività antincendio

E, conseguentemente, i criteri di attribuzione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesse nelle attività soggette.
II	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{dai} compresi in A1, A2, B1, B2, C1, C2; ◦ R_{dasi} pari a 1; ◦ R_{ambiente} non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m²; • carico di incendio specifico q_i non superiore a 600 MJ/m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Attività dove sia verificata <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profilo di rischio R_{dai} compreso in 3, 4; • elevato affollamento complessivo: <ul style="list-style-type: none"> ◦ se aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 300 persone; ◦ se non aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 1000 persone; • numero totale di posti letto superiore a 100 e profili di rischio R_{dai} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e affollamento complessivo superiore a 25 persone; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e affollamento complessivo superiore a 25 persone.

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

Si deve quindi adottare il livello di prestazione II.

Le soluzioni conformi adottate sono quindi le seguenti:

- la resistenza al fuoco delle strutture è pari a R 60 con livello di prestazione III;
- è permanentemente assicurata la possibilità di accostamento dei mezzi di soccorso alla costruzione;

4.9 SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO

Premessa

Ai fini della sicurezza antincendio devono essere considerati almeno i seguenti impianti tecnologici e di servizio:

- produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica;
- protezione contro le scariche atmosferiche;
- sollevamento/trasporto di cose e persone (es. ascensori, montacarichi, scale mobili, marciapiedi mobili, ...);
- deposito, trasporto, distribuzione e utilizzazione di solidi, liquidi e gas combustibili, infiammabili e comburenti;

- e. riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione, e di ventilazione ed aerazione dei locali;
- f. estinzione o controllo delle esplosioni.

Per gli impianti tecnologici e di servizio inseriti nell'attività non si ha l'utilizzo di combustibili ma solo di energia elettrica essendo prevista l'installazione di pompe di calore.

Livelli di prestazione

I livelli di prestazione per La Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio è riportato nella seguente tabella S.10-1 del D.M. 3/8/2015

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

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti

Il livello di prestazione I si applica a tutte le attività.

Si ritengono conformi gli impianti tecnologici e di servizio progettati, installati, verificati, eserciti e mantenuti a regola d'arte, in conformità alla normativa vigente, secondo le norme di buona tecnica applicabili.

Tali impianti devono garantire gli obiettivi di sicurezza antincendio di seguito specificati riportati al paragrafo S.10.5 del D.M. 3/8/2015 e le prescrizioni aggiuntive applicabili riportate al paragrafo S.10.6. del D.M. 3/8/2015.

Gli impianti tecnologici e di servizio rilevanti ai fini della sicurezza antincendio rispettano i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- a. limitare la probabilità che possano costituire causa di innesco di incendio o di esplosione
- b. limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti in cui sono installati ed a quelli contigui;
- c. non devono rendere inefficaci le altre misure antincendio, in particolare non devono alterare le caratteristiche degli elementi di compartimentazione;
- d. consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizione di sicurezza;
- e. consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- f. devono 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, avrà le seguenti caratteristiche:

- a. poter essere effettuata da posizioni segnalate, pulsanti vicino la portineria, protette dall'incendio e facilmente raggiungibili;
- b. essere prevista e descritta nel piano d'emergenza.

Prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio

Le seguenti prescrizioni aggiuntive rispetto alle prescrizioni minime si applicano a specifiche tipologie di impianti tecnologici e di servizio di seguito indicati.

S.10.6.1 - Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

Per questa tipologia di impianti saranno inoltre assunte le seguenti ulteriori misure di sicurezza:

1. Gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica avranno caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e

- possibilità di intervento individuate nel piano di emergenza tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio.
2. Le costruzioni elettriche saranno realizzate tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi (es. ordinario, a maggior rischio in caso di incendio, a rischio di esplosione, ...).
 3. E' stata valutata, in funzione della destinazione dei locali, del tempo di evacuazione degli stessi, del tipo di posa delle condutture elettriche, dell'incidenza dei cavi elettrici su gli altri materiali/impianti presenti, la necessita di utilizzare cavi realizzati con materiali in grado di ridurre al minimo la emissione di fumo, la produzione di gas acidi e corrosivi.
 4. Gli impianti saranno suddivisi in più circuiti terminali in modo che un guasto, non possa generare situazioni di panico o pericolo all'interno dell'attività. Qualora necessario, i dispositivi di protezione saranno scelti in modo da garantire una corretta selettività.
 5. Il quadro elettrico generale sarà ubicato in posizione segnalata. I quadri contenenti circuiti di sicurezza, destinati a funzionare durante l'emergenza, devono essere protetti contro l'incendio.
 6. Gli impianti di cui in premessa elencati al punto S.10.1 del D.M. 3/8/2015, per le porzioni che hanno una funzione nella gestione dell'emergenza, disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza con le caratteristiche minime indicate nella seguente tabella S.10-2 del D.M. 3/8/2015. In particolare, tutti i sistemi di protezione attiva disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza.

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

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI	Interruzione breve ($\leq 0,5$ s)	> 30' [1]
Scale mobili e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo[3], ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media (≤ 15 s)	> 30' [1]
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120' [2]
Ascensori di soccorso	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
Altri Impianti	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'

[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività
[2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto
[3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo (progettazione con soluzione diversa dalla conforme-Capitolo S.4).

Tabella S.10-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza

4.10 PULSANTI DI SGANCIO

Il Quadro sganci elettrici prevede I seguenti pulsanti:

- Pulsante di sgancio generale energia elettrica che seziona immediatamente a valle del contatore. Restano attivi I gruppi soccorritori per le lampade di emergenza;
- Pulsante di sgancio soccorritore luce di emergenza

DATI GENERALI DELL'ATTIVITA' 49.2.B

Attività: (49) Gruppi Elettrogeni

Individuata al punto < 49.2.B > della tabella allegata al D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151

Attività definita nel modo seguente:

Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva oltre 350 kW e fino a 700 kW.

RIFERIMENTO NORMATIVO
Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011. Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 13061 del 06/10/2011. Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R.1 agosto 2011, n. 151: “Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.” Primi indirizzi applicativi.
Decreto del Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012. Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
Decreto del Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012. Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.
DCPST/DD n. 252 dell'11 aprile 2014. Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.
Decreto del Ministero dell'Interno del 13 Luglio 2011 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.
Decreto del Ministero dell'Interno del 16/02/2007. Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

<p>Decreto del Ministero dell'Interno del 9/03/2007. Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.</p>
<p>D.M. 30/11/1983. Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.</p>
<p>Decreto n. 37 del 22/1/2008. Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quattredices, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici.</p>
<p>Decreto del Ministero dell'Interno del 7 gennaio 2005. Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.</p>
<p>Decreto del Ministero dell'Interno del 16 aprile 2008 Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0.8.</p>

RELAZIONE TECNICA

Gruppo elettrogeno a servizio di aree portuali

Edificio - volume tecnico - per Gruppo elettrogeno e cabine di trasformazione

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

TERMINI E DEFINIZIONI

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983 e i seguenti riportati al Capo I punto 1 del D.M. 13 luglio 2011.

Tipo intervento: Nuovo insediamento.

Capacità di un serbatoio: volume geometrico interno del serbatoio. In caso di serbatoi suddivisi in più compartimenti la capacità dello stesso è pari alla somma dei volumi interni di ciascun compartimento;

Combustibile di alimentazione. Si intende di tipo:

Liquido: combustibile che è allo stato liquido alle condizioni di riferimento normalizzate, anche di origine vegetale od animale. Il gasolio è considerato combustibile liquido di categoria C) così come definito nel D.M. 31/7/1934 indipendentemente dalla sua temperatura di infiammabilità. Sono inoltre ritenuti similari al gasolio i combustibili liquidi aventi comparabili caratteristiche, nonché i combustibili liquidi aventi temperatura di infiammabilità pari o superiore a 55 °C.

Condizioni di riferimento normalizzate: si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;

Condotte di adduzione del combustibile: insieme di tubazioni rigide e flessibili, curve, raccordi ed accessori, uniti fra loro per la distribuzione del combustibile, conformi alla normativa vigente;

Involucro metallico: cofanatura o contenitore di protezione entro il quale è installato il gruppo e/o unità di cogenerazione e relativi accessori, normalmente per funzionamento all'esterno, ma installabile anche all'interno di locali di cui al titolo II della presente regola tecnica. L'involucro metallico può avere anche funzione di riduzione delle emissioni acustiche e, se dotato di propri sistemi di adduzione ed espulsione dell'aria di ventilazione da e verso l'esterno del locale, costituisce sistema di separazione ai fini funzionali;

Gruppo: complesso derivante dall'accoppiamento di un motore a combustione interna con generatore di energia elettrica e/o con altra macchina operatrice; può essere di tipo fisso, rimovibile, mobile. Esso può comprendere anche l'insieme dei relativi accessori necessari per il funzionamento;

Installazione mobile: gruppo e/o unità di cogenerazione montati su carrello, autoveicolo o altro mezzo mobile destinati ad utilizzo temporaneo;

Installazione rimovibile: gruppo e/o unità di cogenerazione di tipo non fisso e non mobile, facilmente disinstallabile;

Locale esterno: locale ubicato su spazio scoperto, anche in adiacenza al fabbricato servito, purché strutturalmente separato e privo di pareti comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana del fabbricato servito purché privi di pareti comuni;

Normativa vigente: disposizioni stabilite dalle direttive comunitarie, normative nazionali di recepimento di direttive comunitarie, normative nazionali, norme tecniche europee armonizzate per le quali vengono pubblicati i riferimenti nella Gazzetta Ufficiale della Unione europea o, in loro assenza, documenti europei di armonizzazione, norme europee, norme nazionali o internazionali;

Piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione;

Potenza nominale complessiva: potenza meccanica, espressa in kW, resa disponibile all'asse dall'insieme dei motori primi costituenti l'installazione di gruppi e/o unità di cogenerazione. La potenza nominale di ciascun motore primo è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione del generatore;

Potenza termica o portata termica del gruppo o unità di cogenerazione: potenza termica immessa con il combustibile nel motore primo del gruppo o unità di cogenerazione, pari alla portata del combustibile moltiplicata per il suo potere calorifico inferiore, espressa in kW;

Potenza termica complessiva o portata termica complessiva: potenza termica immessa con il combustibile nell'installazione, pari alla somma delle portate dei combustibili moltiplicate per i rispettivi poteri calorifici inferiori, espressa in kW;

Serbatoio incorporato: serbatoio per combustibili liquidi montato a bordo gruppo o unità di cogenerazione;

Sistema di contenimento: sistema che impedisce lo spargimento del combustibile liquido contenuto all'interno del serbatoio incorporato o di servizio. Il sistema può essere realizzato con bacini o vasche sottostanti il serbatoio o anche utilizzando serbatoi con doppia parete;

Sistema di rabbocco: sistema automatico che consente il trasferimento del combustibile liquido dal serbatoio di deposito al serbatoio incorporato o a quello di servizio durante il normale funzionamento del gruppo o dell'unità di cogenerazione;

Rampa gas: insieme di valvole di intercettazione, apparecchi di regolazione della pressione, filtri, dispositivi di controllo e/o di misura, del combustibile gassoso, disposti sulle tubazioni di adduzione;

Marcatura CE

Il gruppo è dotato di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità. In caso di richiesta dell'autorità competente alla vigilanza, ai fini dei controlli, l'utilizzatore esibirà copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale di uso e manutenzione.

I dispositivi e i materiali accessori sono certificati secondo le normative vigenti.

Gruppo	Tipo alimentazione	Pot. nominale complessiva [kW]	Pot. termica [kW]
Gruppo n° 1	Combustibile liquido con temperatura di infiammabilità \geq a 55 °C (Gasoli-Kerosene-Olio Combustibile)	480,00	453,00

TITOLO I CAPO II SEZIONE II DEL D.M. 13 LUGLIO 2011

Alimentazione dei motori a combustibile liquido

Elenco del gruppo con alimentazione a combustibile liquido:

Elemento	Tipo	Combustibile
Gruppo n° 1	Gruppo elettrogeno	Combustibile liquido con temperatura di infiammabilità \geq a 55 °C (Gasoli-Kerosene-Olio Combustibile)

Elemento	Serbatoio di deposito			Serbatoio di servizio		Serbatoio incorporato	
	Presente	Capacità [l]	Quota	Presente	Capacità [dm³]	Presente	Capacità [dm³]
Gruppo n° 1	NO	0		NO	0	SI	636,00

- **Disposizione comune**

Indipendentemente dal luogo di installazione il piano di appoggio del gruppo è realizzato in modo tale da consentire di rilevare e segnalare eventuali perdite di combustibile al fine di limitarne gli spargimenti;

- **Sistema di alimentazione**

Il rifornimento del serbatoio incorporato avviene per circolazione forzata. È previsto un sistema di contenimento del combustibile contenuto nel suddetto serbatoio in caso di sversamento accidentale;

- **Serbatoio incorporato**

Per il gruppo alimentato con liquido combustibile avente temperatura \geq a 55 °C ha un serbatoio incorporato di capacità complessiva non superiore a 2.500 dm³ come previsto dal punto 3.2 del D.M. 13 luglio 2011.

I serbatoi di alimentazione sono fermamente vincolati all'intelaiatura del gruppo, protetti contro urti, vibrazioni e calore;

- **Alimentazione del serbatoio incorporato**

Essendo il serbatoio incorporato non alimentato dal serbatoio di deposito, il rifornimento avviene a gruppo fermo;

Per il gruppo con serbatoio incorporato di capacità superiore a 120 dm³, installati nella volumetria del fabbricato, il rifornimento avviene tramite sistema di tubazioni fisse aventi origine all'esterno dell'edificio;

Il serbatoio è dotato di valvola limitatrice di carico al 90% della capacità dei medesimi;

TITOLO I CAPO III DEL D.M. 13 LUGLIO 2011

- **Sistemi di scarico dei gas combusti**

I gas di combustione sono convogliati all'esterno mediante tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo allo scopo di sufficiente robustezza e a perfetta tenuta a valle dello scarico del gruppo. Il convogliamento avviene in modo che l'estremità del tubo di scarico sia posto a distanza adeguata da finestre, pareti o aperture praticabili o prese d'aria di ventilazione.

Essendo la potenza nominale installata inferiore o uguale 2500 kW la suddetta distanza è non inferiore a 1,50 m sul piano praticabile.

Tale estremità deve inoltre essere posta a quota non inferiore a 3 m sul piano praticabile.

- **Protezioni delle tubazioni.**

Le tubazioni sono adeguatamente protette o schermate per la protezione delle persone da contatti accidentali;

Le tubazioni all'interno del locale sono protette con materiali coibenti, i materiali destinati all'isolamento termico delle tubazioni sono di classe A1L di reazione al fuoco;

- **Installazione**

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia del gruppo che del locale di installazione, sono eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza del gruppo installato è duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato.

Il pulsante attiva, oltre all'arresto del gruppo , anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

- **Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive**

Essendo per l'installazione in esame il rischio di esplosione residuale, in quanto l'alimentazione avviene con combustibili liquidi con temperatura di infiammabilità superiore a 55 °C la valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive in conformità alla normativa vigente, di cui al punto 3 del Capo III del D.M. 13 luglio 2011, è sostituita dalla dichiarazione di insussistenza del rischio di esplosione.

- **Illuminazione di Sicurezza**

E' previsto un impianto di illuminazione di sicurezza che garantisca un illuminamento dei locali di installazione del gruppo , anche in assenza di alimentazione da rete, di almeno 25 lux ad 1 m dal piano di calpestio per un tempo compatibile con la classe di resistenza al fuoco minima prescritta per il locale.

- **Mezzi di estinzione portatili**

Nei pressi del gruppo elettrogeno è prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21A, 113B-C.

Essendo la potenza nominale complessiva del gruppo superiore a 400 kW e fino a 800 kW, sono installati due estintori della classe indicata .

TITOLO II CAPO I DEL D.M. 13 LUGLIO 2011

INSTALLAZIONE DI GRUPPI E/O UNITÀ DI COGENERAZIONE DI POTENZA NOMINALE COMPLESSIVA SUPERIORE A 50 kW E FINO A 10000 Kw

CAPO III INSTALLAZIONE IN LOCALI ESTERNI

Il gruppo è installato in un locale esterno in accordo con le prescrizioni di sicurezza di cui al Titolo II Capo III del D.M. 13 luglio 2011.

I locali esterni di installazione sono ad uso esclusivo del gruppo e delle relative apparecchiature ausiliarie. I materiali costituenti i locali possiedono classe di reazione al fuoco A1, A1 FL (prodotti installati a pavimento), A1 L (prodotti destinati all'isolamento termico di condutture) ai sensi del decreto del Ministero dell'interno 15 marzo 2005.

Le caratteristiche del gruppo sono tali da soddisfare i requisiti richiesti dal titolo II, capo I del D.M. 13 luglio 2011.

- **Dimensioni del locale**

L'altezza libera interna dal pavimento al soffitto è di 2,50 m superiore all'altezza minima prevista dalla norma di a 2,50 m con un minimo di 2,00 m sotto trave.

L'area del locale è di 30,00 m².

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno del gruppo e delle relative apparecchiature accessorie e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze tra il gruppo installati nello stesso locale, permettono l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria secondo quanto prescritto dal fabbricante del gruppo .

Ai fini antincendio le distanze di cui sopra sono superiori al minimo previsto dalla norma di 0,6 m su almeno tre lati.

Destinazione dell'edificio nella cui volumetria è inserito il gruppo: fabbricati destinati ad uso diverso dai precedenti.

Presenti e 2 estintori portatili di classe [55A,233B-C].

- **Disposizioni comuni** E' installato previsto un dispositivo esterno a comando elettrico o elettropneumatico a ripristino non automatico che consenta l'intercettazione del combustibile in caso di emergenza. Tale dispositivo è posizionato all'esterno del locale di installazione del gruppo .

- **Ventilazione**
Essendo l'impianto di potenza complessiva 480,00 quindi superiore a a 400 kW , le aperture di aerazione, realizzate su parete attestata spazio scoperto hanno una adeguata superficie pari a 2,00 m² non inferiore a 12,5 cm² per ogni kW di potenza nominale complessiva installata.

Segnaletica di sicurezza

E' installata cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. n. 81/2008, avente il seguente scopo:

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

E' segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.

Sono apposti cartelli indicanti:

- le uscite di sicurezza dei locali;
- la posizione degli estintori a servizio dell'attività;

Sono installati cartelli di:

- divieto;
- avvertimento;
- prescrizione;
- salvataggio o di soccorso;
- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione;

Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

- divieto di usare fiamme libere;
- divieto di depositare sostanze infiammabili o combustibili;
- divieto di fumare;