REGIONE LIGURIA
Provincia di LA SPEZIA
Comune di La Spezia

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE E REALIZZAZIONE IMPIANTO CON RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE IN LOC. SATURNIA - COMUNE DELLA SPEZIA (SP)

CIG:601404963B - CUP C48I14000040005

PROGETTO DEFINITIVO

Capogruppo Mandataria:

IG INGEGNERIA GEOTECNICA srl
Ricerca progettazione e consulenza nel campo dell'ambiente, della geologia e dell'ingegneria civile
C.so Montevecchio, 50 - 10129 Torino
Tel. (011) 5611811/fax (011) 5620568
e-mail: ig@ingegneriageotecnica.com
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004

Ing. Valter PEISINO

I.G. INGEGNERIA GEOTECNICA S.r.l.
Corso Montevecchio, 50 - 10129 Torino
P. IVA 02325010

Mandanti:

ECOPLAN
SOCIETA' DI INGEGNERIA & ARCHITETTURA AMBIENTALE
Arch. Pier Augusto DONNA BIANCO

Consulenti specialistici:

Desmos
Ingegneria Ambiente Energia
Ing. Stefano VEGGI
Ing. Manlio PACITTI

P.I. Pietro MARCELLINO - Progettazione Antincendio
Iscritto elenco Min.Interno art.16 D.Lgs.139/2006 cod.: TO03346P00252

Responsabile Unico del Procedimento:

ACAM Ambiente S.p.A. - Ing. Marco FANTON

Titolo elaborato

Relazione sul carico rischio incendio

n° elaborato
R.16

Scala -

Stato		Data	Annotazioni	Redatto	Verificato	Approvato
Emissione	0	11/ 2015	EMISSIONE		Ing. Veggi	Ing. Peisino
Revisioni	1	12/ 2015	Revisione per adeguamento richieste ACAM Ambiente S.p.A.		Ing. Veggi	Ing. Peisino
	2					

Diritti riservati ex art. 2578 C.C. - Riproduzione e consegna a terzi solo su specifica autorizzazione.

Commessa n° 20830

REGIONE LIGURIA
Provincia di LA SPEZIA
Comune di La Spezia

"LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE E REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO CON RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE IN LOC. SATURNIA COMUNE DELLA SPEZIA (SP)"

Valutazione del Rischio d'incendio

Rel. 20830RCM016.1 **Torino, dicembre 2015**

n°	Data	§ revisionato	Motivo della revisione
00	11/2015		Emissione
01	12/2015		Adeguamento richieste ACAM Ambiente S.p.a.
02			
03			
04			

INDICE

Premessa 1
Gli obiettivi della valutazione dei rischi d'incendio 2
La determinazione dei fattori di pericolo d'incendio 3
L'identificazione delle persone esposte al rischio d'incendio 4
La valutazione dell'entità del rischio accertato 4
La verifica delle misure adottate ovvero l'individuazione di eventuali ulteriori misure necessarie 5
Il programma delle misure antincendio 5
La classificazione del livello del rischio d'incendio 6
Luoghi di lavoro a rischio d'incendio basso 6
Luoghi di lavoro a rischio d'incendio medio 6
Luoghi di lavoro a rischio d'incendio elevato 7
Determinazione del rischio residuo d'incendio 7
Relazione Introduttiva 8
Obiettivi della valutazione del rischio d'incendio 8
Fasi propedeutiche alla valutazione del rischio d'incendio 8
Metodologia adottata 9
L'approccio alla sicurezza antincendio 10
L'approccio ordinario (metodo prescrittivo) 10
L'approccio ingegneristico (metodo prestazionale) 10
Il comportamento al fuoco dei prodotti da costruzione 12
La resistenza al fuoco 12
Prodotto 14
Elementi costruttivi 14
La modellazione dell'incendio 17
D.M. 16 FEBBRAIO 2007 D.M. 9 MARZO 2007 E D.M. 9 MAGGIO 2007 18
Analisi del sito 19
Superfici e destinazione 19
Analisi eventuali attività soggette al D.P.R. n. 151/11 19
Distanze di sicurezza 20
GENERALITA' 22
Ipotesi di rischio 22
Composizione Biogas 22
Riferimento Normativo 23
Calcolo del carico di incendio 23
Determinazione del carico di incendio specifico di progetto 23
Determinazione della CLASSE 25
Compartimento: Area Discarica 26
Compartimento: Area Biogas 27
RIEPILOGO 28
Compartimento: Area Discarica 28
Compartimento: Area Servizi 28
Compartimento: Area Biogas 28

CLASSIFICAZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE 29
Criteri di prestazione legati direttamente alla vita umana 29
Criteri di prestazione non legati direttamente alla vita umana 29
STRATEGIA ANTINCENDIO 31
Attribuzione dei livelli di prestazione alle misure antincendio 32
Definizione dei profili di rischio 33
Profilo di rischio R_{vita} 33
Profilo di rischio R_{beni} 35
Profilo di rischio $R_{ambiente}$ 35
Gli scenari d'incendio 35
Identificazione di pericoli d'incendio 36
Composizione Biogas 36
Componente/Volume 36
Valutazione qualitativa del rischio 37
Identificazione dei pericoli d'incendio 38
Eliminazione o riduzione dei pericoli d'incendio 39
Valutazione del rischio residuo d ' incendio 40
Classificazione finale del livello di rischio incendio 41
Valutazione delle singole aree 42
Compartimento: Area Discarica 42
Compartimento: Area Biogas 42
Livello di Prestazione 43
Soluzioni conformi per il livello di prestazione II 43
Controllo dell'incendio 43
Livelli di prestazione 44
Livelli di prestazione per controllo o l'estinzione dell'incendio 44
Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 44
Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 45
Estintori d'incendio 45
Classificazione degli incendi ed estinguenti 46
Classi d'incendio secondo la norma europea EN 2 46
Estintori d'incendio carrellati 47
Estintori di classe A 48
Estintori di classe B 49

1 PREMESSA

Nell'elaborazione del progetto, ai fini della sicurezza antincendio, sono state assunte le seguenti norme di riferimento:

- D.Lgs n. 9/4/2008, n.81 – testo unico sulla sicurezza "Attuazione dell'art.1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.M.I. 9.3.2007 – Criteri di progettazione degli elementi strutturali resistenti al fuoco
- Decreto Ministeriale del 07/01/2005 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 28 del 04/02/2005- Norme tecniche e procedurali, relative agli estintori portatili d'incendio, soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'Interno
- D.P.R. 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.
- 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
- Decreto del Ministero dell'Interno 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 3 agosto 2015. - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- D.M. 10/03/1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- D.Lgs. n.81/09 art.162 allegato XXV del 14/8/1996 - Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza, e/o di salute sul luogo di lavoro.
- Norme CEI
- Norme UNI
- D.M. 16 febbraio 2007: "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"
- D.M. 9 marzo 2007: "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei vigili del fuoco"
- D.M. 9 maggio 2007: "Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza

antincendio"

- Per quanto riguarda gli impianti elettrici di cui dovrà essere dotata l'attività in esame si farà riferimento alle norme CEI e alla legge 37/08 nonché al relativo Regolamento di attuazione di cui al D.P.R. 447/91. Inoltre nell'esecuzione e verifica dei seguenti impianti e strutture si seguiranno le disposizioni contenute nelle norme CNVVF-UNI. In particolare:
- Apparecchiature per estinzione incendi: 9485; 9490; 10779 e EN 3;
- Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio: 9795 e EN 54;
- Resistenza al fuoco di elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale precompresso e di acciaio: UNI 9502 e UNI 9503.
- Per quanto di competenza della prevenzione incendi finalizzata ai lavoratori dipendenti si farà riferimento al D.M. 10 marzo 1998 che stabilisce, i criteri per la valutazione dei rischi di incendio nei luoghi di lavoro ed indica le misure di prevenzione e di protezione antincendio da adottare, al fine di ridurre l'insorgenza di un incendio e di limitarne le conseguenze qualora esso si verifichi.

Norme per ATEX G:

– UNI EN 1127: Prevenzione dell'esplosione e protezione control'esplosione - Parte 1: Concetti fondamentali e metodologia

– CEI EN 60079-10-1: Atmosfere esplosive - Parte 10-1:Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza digas

– Guida CEI 31-35:2012 Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)

– Guida CEI 31-55: Guida e raccomandazioni per evitare i pericolidovuti all'elettricità statica

– UNI EN 13463-1 Apparecchi non elettrici (in ATEX)Metodo e requisiti di base

1.1 Gli obiettivi della valutazione dei rischi d'incendio

Nel processo di valutazione del rischio d'incendio Datore di Lavoro, anche tramite il Servizio Prevenzione eProtezione, provvede ad effettuare l'analisi dei luoghi di lavoro, tenendo nel dovuto conto:

- del tipo di attività;
- delle sostanze e dei materiali utilizzati e/o depositati;
- delle caratteristiche costruttive, dimensionali e distributive dei luoghi di lavoro (strutture, aree di piano, superfici totali, coperture ecc.);
- del numero massimo ipotizzabile delle persone potenzialmente presenti contemporaneamente,

avendo in obiettivo di:

1. determinare i fattori di pericolo d'incendio;
2. identificare le persone esposte al rischio d'incendio
3. valutare l'entità del rischio accertato;
4. verificare le misure adottate ovvero individuare eventuali ulteriori misure necessarie;
5. programmare le misure antincendio, ritenute più opportune.

1.2 La determinazione dei fattori di pericolo d'incendio

In questa fase è necessario identificare i fattori di pericolo, come materiali, sostanze, macchine, organizzazione del lavoro, carenze di manutenzione ecc., che possono causare un pericolo.
Tali fattori possono essere suddivisi secondo le seguenti tre tipologie:
Materiali e sostanze combustibili o infiammabili quali:

- grandi quantitativi di materiali cartacei;
- materie plastiche e derivati dalla lavorazione del petrolio;
- liquidi e vapori infiammabili;
- gas infiammabili;
- polveri infiammabili;
- sostanze esplodenti;
- prodotti chimici infiammabili in combinazione con altre sostanze che possono essere presenti ecc..

sorgenti d'innesco quali:

- fiamme libere;
- scintille;
- archi elettrici;
- superfici a temperatura elevata;
- cariche elettrostatiche;
- campi elettromagnetici;
- macchine, impianti ed attrezzature obsolete o difformi dalle norme di buona tecnica ecc..

Fattori trasversali quali:

- territorio ad alta sismicità;
- vicinanza con altre attività ad alto rischio incendio
- metodologie di lavoro/operatività non corrette
- Carenza di manutenzione macchine ed impianti

1.3 L'identificazione delle persone esposte al rischio d'incendio

Occorre identificare le persone che possono essere esposte al rischio d'incendio, tenendo conto dell'affollamento massimo prevedibile, delle condizioni psicofisiche dei presenti e valutando se all'interno delle aree di lavoro, può esserci presenza di:

- pubblico occasionale;
- persone che non hanno familiarità con i luoghi di lavoro in genere e con le vie e le uscite di emergenza in particolare (come ad esempio i lavoratori appartenenti alle imprese di pulizia, di manutenzione, mensa ecc.);
- persone con mobilità, vista o udito menomato o limitato;
- persone incapaci di reagire prontamente in caso di emergenza;
- lavoratori la cui attività viene svolta in aree a rischio specifico d'incendio;
- lavoratori i cui posti di lavoro risultano ubicati in aree isolate dal resto dei luoghi di lavoro ecc ..

1.4 La valutazione dell'entità del rischio accertato

È necessario valutare e stimare l'entità di ciascun rischio d'incendio accertato:

- utilizzando tutti i sistemi, le metodologie e gli strumenti di cui si dispone come: disposizioni, regolamenti, norme di buona tecnica, esperienze nello specifico settore ecc.;
- tenendo nel dovuto conto che le probabilità che si verifichino le condizioni d'innesco di un incendio risultano maggiori quando si è in presenza di: scadente organizzazione del lavoro, sfavorevoli condizioni dei luoghi di lavoro, degli impianti e delle macchine, carente stato psico-fisico dei lavoratori ecc.;
- stabilendo quali saranno le priorità d'intervento sui rischi rilevati, al fine di eliminarli ovvero ridurli, basandosi, ad esempio, sulla gravità delle conseguenze, sulla probabilità dell'accadimento dell'evento, sul numero di persone che possono essere coinvolte dagli effetti del sinistro.

1.5 La verifica delle misure adottate ovvero l'individuazione di eventuali ulteriori misure necessarie

In questa fase, in funzione dei rischi già accertati, si dovranno determinare le misure di prevenzione ritenute più opportune, al fine di migliorare le condizioni di sicurezza, come ad esempio:

- eliminare o ridurre le probabilità che possa insorgere un incendio;
- organizzare un efficiente sistema di vie ed uscite di emergenza in attuazione a quando indicato nell'allegato IV del d.lgs. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i. e nell'allegato 111 del d.m. 10 marzo 1998;
- allestire idonee misure atte a garantire una rapida segnalazione d'incendio a tutte le persone presenti nei luoghi di lavoro;
- installare dispositivi di estinzione incendi (estintori portatili, carrellati ed idranti), in numero e capacità appropriata; efficienti impianti di spegnimento automatico e/o manuale d'incendio in tutte le aree o locali a rischio specifico d'incendio (come ad esempio locali adibiti ad archivi, a magazzini, a depositi contenenti sensibili quantitativi di materiali combustibili);
- assicurare che tutti i mezzi, le attrezzature ed i dispositivi di lotta agli incendi, siano mantenuti nel tempo in perfetto stato di funzionamento;
- controllare regolarmente tutte le vie e le uscite di emergenza, affinché possano essere costantemente e perfettamente fruibili in caso di necessità;
- controllare e provare periodicamente tutti i dispositivi di rivelazione e di allarme incendio, affinché mantengano nel tempo un'adeguata efficienza;
- garantire ai lavoratori una completa formazione ed informazione sul rischio d'incendio legato all'attività ed alle specifiche mansioni svolte, sulle misure di prevenzione adottate nei luoghi di lavoro, sull'ubicazione delle vie d'uscita, sulle procedure da adottare in caso d'incendio, sulle modalità di chiamata degli Enti preposti alla gestione delle emergenze, sulle esercitazioni periodiche di evacuazione dai luoghi di lavoro ecc.

1.6 Il programma delle misure antincendio

In quest'ultima fase si provvederà a stabilire il programma:

- delle misure necessarie per l'eliminazione, ovvero la riduzione, dei rischi, con i relativi tempi di attuazione, al fine di ottenere, nel tempo, il miglioramento del livello di sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro;

- di realizzazione delle misure di sicurezza antincendio da adottare, unitamente ai tempi di esecuzione;
- di verifica dell'efficienza delle misure adottate;
- del riesame periodico della valutazione del rischio d'incendio, tenendo conto dei risultati della verifica delle misure poste in essere;
- del riesame della valutazione del rischio d'incendio, in occasione di modifiche sensibili dei luoghi di lavoro.

1.7 La classificazione del livello del rischio d'incendio

In base alla valutazione dei rischi effettuata è possibile classificare il livello del rischio d'incendio di un determinato luogo di lavoro (ovvero parte di esso), in una delle seguenti categorie: basso, medio o elevato.

1.7.1 *Luoghi di lavoro a rischio d'incendio basso*

S'intendono a rischio d'incendio basso i luoghi di lavoro, o parte di essi, in cui sono presenti sostanze a basso tasso d'infiammabilità e le condizioni locali e di esercizio offrono scarse possibilità di sviluppo di principio d'incendio ed in cui, in caso d'incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.
Si considerano luoghi a rischio d'incendio basso, quei luoghi non classificabili a rischio medio o elevato, dove, in genere, risultano presenti materiali infiammabili in quantità limitata o sostanze scarsamente infiammabili e dove le condizioni di esercizio offrono limitate possibilità di sviluppo di un incendio e di un'eventuale propagazione.

1.7.2 *Luoghi di lavoro a rischio d'incendio medio*

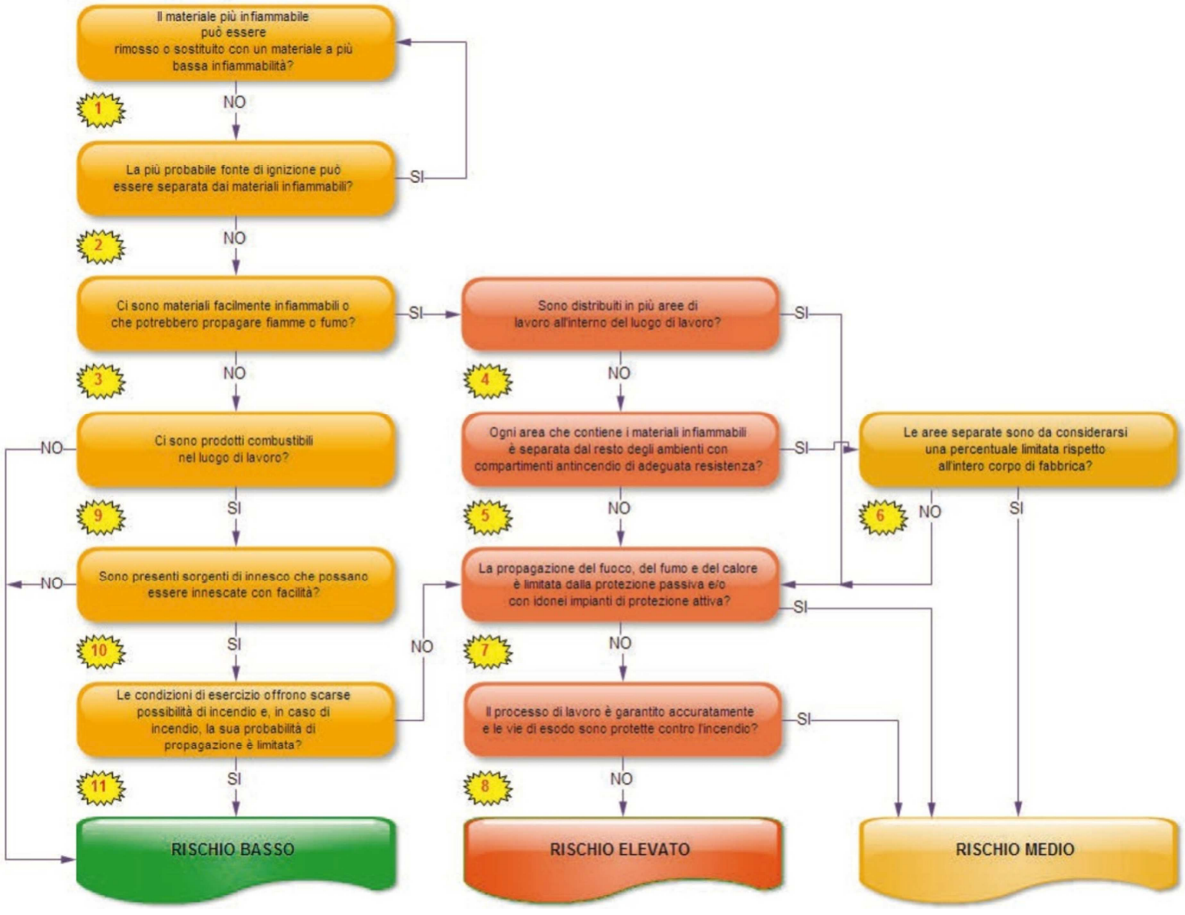
Si intendono a rischio d'incendio medio i luoghi di lavoro, o parte di essi, in cui sono presenti sostanze infiammabili e/o condizioni locali e/o di esercizio che possono favorire lo sviluppo di incendi, ma nei quali, in caso d'incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata. Sono riportati nell'allegato IX del d.m. 10 marzo 1998, esempi di luoghi di lavoro a rischio d'incendio medio. Si considerano, ad esempio, luoghi di lavoro a rischio d'incendio medio: .,

- le attività comprese nell'allegato l al d.p.r. 1 agosto 2011 con l'esclusione delle attività classificate a rischio d'incendio elevato;
- i cantieri temporanei e mobili ove si conservano e si utilizzano sostanze infiammabili ovvero ove si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto.

1.7.3 *Luoghi di lavoro a rischio d'incendio elevato*

Si intendono a rischio d'incendio elevato i luoghi di lavoro, o parte di essi, in cui, per presenza di sostanze altamente infiammabili e/o condizioni locali e/o di esercizio sussistono notevoli probabilità di sviluppo di incendi e nella fase iniziale sussistono forti probabilità di propagazione delle fiamme, ovvero non è possibile la classificazione come luogo a rischio d'incendio basso o medio. Si considerano luoghi a rischio d'incendio elevato i luoghi in cui sono utilizzati prodotti infiammabili, ovvero ove risultano depositate o manipolate sostanze e materiali altamente infiammabili in grandi quantità. Si rimanda all'allegato IX, punto 9.2, del d.m. 10 marzo 1998. Si consideri che, secondo la normativa vigente, un luogo di lavoro può essere definito "ad elevato rischio d'incendio" anche per la sola presenza di un contenitore di liquido altamente infiammabile, laddove questo non sia correttamente conservato e non siano state poste in essere le dovute misure precauzionali finalizzate alla riduzione del rischio incendio!

<u>Determinazione del rischio residuo d'incendio</u>



2 RELAZIONE INTRODUTTIVA

La presente relazione è stata redatta in base al d.m. 10 marzo 1998 "Sicurezza antincendio e gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro" in attuazione al disposto dell'art. 46, comma 3, del d.lgs. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i., relativo ai criteri di valutazione dei rischi d'incendio nei luoghi di lavoro e misure di prevenzione e di protezione antincendio da adottare e al Decreto 3 agosto 2015. - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, al fine di ridurre l'insorgenza di un incendio e di !imitarne le conseguenze qualora esso si verifichi.

Il presente documento costituisce parte specifica ed integrante del Documento di Valutazione dei Rischi redatto ai sensi del d.lgs. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i. e dovrà essere periodicamente verificato, dal S.P.P., a seguito di:

- nuove realizzazioni;
- modifiche organizzative e funzionali;
- adeguamenti strutturali;
- adeguamenti impiantistici;
- attivazione di cantieri nella struttura.

2.1 Obiettivi della valutazione del rischio d'incendio

La presente valutazione consente al Datore di Lavoro di adottare i provvedimenti che risultino effettivamente necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori e delle altre persone presenti nel luogo di lavoro. Tali provvedimenti comprendono:

- la prevenzione dei rischi;
- l'informazione dei lavoratori e delle altre persone presenti;
- la formazione dei lavoratori;
- le misure tecnico-organizzative destinate a porre in atto i provvedimenti necessari.

2.2 Fasi propedeutiche alla valutazione del rischio d'incendio

La valutazione del rischio d'incendio è preceduta dalle seguenti fasi:

a) acquisizione delle informazioni generali della struttura;
b) descrizione delle attività svolte e delle attrezzature presenti nel luogo di accesso, compresi gli arredi.

Nella valutazione si deve tener conto, in quanto potenziali fonti di pericolo, anche delle persone non dipendenti ma occasiona/mente

2.3 Metodologia adottata

Verificata prioritariamente la positiva rispondenza del sito alla regola tecnica di riferimento (D.P.R. 151/2011), si è proceduto all'analisi di dettaglio, con la suddivisione dell'immobile in diverse aree; in ogni area omogenea si è provveduto alla:

1. **individuazione dei pericoli d'incendio esistenti, e cioè:**
   - i materiali combustibili e/o infiammabili presenti;
   - le sorgenti d'innesco.
2. **identificazione dei soggetti esposti**
3. **valutazione dell'entità del rischio accertato:**

è stata effettuata la verifica delle prestazioni di resistenza al fuoco; si è proceduto a stabilire dei criteri per ridurre i pericoli d'incendio esistenti, avendo in obiettivo l'eliminazione (o la riduzione) degli stessi (es.:sostituzione dei materiali pericolosi con altri meno pericolosi, ecc.).
Si è pervenuto quindi all'individuazione del livello di rischio, che è stata condotta tenendo conto anche della presenza di attività soggette al controllo dei V.V.F., in base all'elenco allegato al d.p.r.151 del 1 agosto 2011, definendo, alla fine del processo, secondo il disposto del d.m. 10 marzo 1998, il livello di rischio residuo.

4. **verifica delle misure di tutela adottate ovvero individuazione di eventuali ulteriori provvedimenti e misure necessarie, in relazione a:**
   - vie di esodo e uscite di emergenza;
   - sistemi di rivelazione e allarmi incendio;
   - attrezzature e impianti di estinzione;
   - controlli e manutenzione sulle misure di protezione antincendio;
   - informazione e formazione.

Gli interventi che si riterranno necessari, costituiscono le misure che il Datore di Lavoro, e/o il proprietario dell'immobile, dovranno programmare nel breve e/o nel medio termine al fine di eliminare o ridurre il rischio residuo.
l tempi per l'attuazione di tali misure, saranno quindi definiti dai responsabili dell'attività, sulla base della gravità della situazione.

3 L'APPROCCIO ALLA SICUREZZA ANTINCENDIO

3.1 L'approccio ordinario (metodo prescrittivo)

La complessa materia della prevenzione incendi può essere approcciata secondo due metodologie

sostanzialmente differenti; da una parte, esiste un approccio *ordinario*, di tipo *prescrittivo*, largamente diffuso in Italia, che si concretizza nell'applicazione di regole tecniche in cui sono riportate le misure da adottare alfine di ottenere la sicurezza antincendio e nel ricorso a strumenti di calcolo molto semplici (ad esempio, gliEurocodici per il calcolo analitico della classe REI delle strutture, le curve standard d'incendio, ecc.).

Le norme e le regole tecniche impongono, in definitiva, di realizzare il livello minimo di sicurezza fissato attraverso misure specificatamente prescrittive.

Il vantaggio evidente di tale approccio risiede nella sua estrema semplicità, nella garanzia di una sufficiente omogeneità di applicazione, nel riscontro di accettabili criteri di uniformità da parte dei controllori, il limite maggiore, per contro, consiste nella rigidità delle prescrizioni normative e delle procedure di calcolo.

L'approccio *ordinario* alla sicurezza antincendio suddivide le misure di sicurezza in due gruppi, legati ai due principali obiettivi dell'attività di prevenzione:

- le misure destinate a limitare le probabilità che un evento incidentale si manifesti;
- le misure destinate a limitare i danni nei casi in cui un incendio accada.

Per quanto riguarda il processo da seguire per determinare le misure di sicurezza più idonee, si possono utilizzare i criteri di valutazione del rischio d'incendio (codificati dal d.m. 10 marzo 1998) oppure, quando sono disponibili delle norme, attuare le misure previste nelle singole disposizioni (adottate con decreto del Ministero dell'Interno) che sono redatte secondo uno schema che espone i requisiti dei diversi componenti edilizi, impiantistici e gestionali necessari per assicurare il livello di sicurezza richiesto dalla collettività.

3.2 L'approccio ingegneristico (metodo prestazionale)

È possibile seguire, d'altra parte, un approccio di tipo *ingegneristico* (FireSafetyEngineering, FSE), in voga per lo più nei Paesi anglosassoni, che si basa sulla predizione della dinamica evolutiva dell'incendio tramite l'applicazione di idonei modelli di calcolo.

Quest'approccio, di tipo *prestazionale*, permette di studiare le conseguenze degli incendi negli edifici e di valutare, prima di realizzare l'opera, l'effetto sulle persone e sulle cose degli incendi presi a riferimento.

Il pregio di questa metodologia è rappresentato dall'estrema flessibilità, che permette la simulazione

d'incendi di complessità anche elevata, previa valutazione di alcuni dati di input (geometria del dominio di calcolo, tipo e quantità del combustibile, condizioni di ventilazione, curva HRR: Heat Release Rate/tempo, ecc.), da assegnare con dettaglio variabile e secondo la tipologia del modello.

Di contro, i limiti di tale approccio risiedono nella problematica validazione sperimentale dei modelli utilizzati, considerata la natura distruttiva delle prove che andrebbero condotte, nell'approfondita preparazione richiesta ai professionisti ed, ancor più, ai controllori (considerato il proliferare negli anni di modelli anche molto diversi tra loro), nella necessità di dover congegnare un sistema di gestione della sicurezza mirato al mantenimento delle condizioni operative individuate nello scenario di progetto, ed infine, nel caso di modelli di campo più complessi, negli oneri di calcolo, spesso non indifferenti.

Allo stato attuale in Italia il ricorso alla FSE è di fatto circoscritto alle applicazioni per le quali non esiste una specifica norma prescrittiva, su tutte la valutazione del rischio in attività a rischio d'incidente rilevante e la Fire lnvestigation (analisi forensica del fenomeno d'incendio, al fine di poter caratterizzare cosa sia accaduto, con buona probabilità, nell'ambito di un determinato luogo in seguito a incidente o evento delittuoso); talvolta tale approccio è impiegato anche per la valutazione della sicurezza equivalente in occasione di richiesta di deroga a norme prescrittive.

L'entrata in vigore del d.m. 9 maggio 2007 "Direttive per l'Attuazione dell'Approccio lngegneristico alla Sicurezza Antincendio" ha sancito, anche da un punto di vista normativa, la possibilità del ricorso alle metodologie dell'ingegneria antincendio prestazionale FSE come strumento di analisi per la progettazione,nell'ambito della sicurezza antincendio, con particolare riferimento e complessi produttivi e costruzioni civili di particolare pregio architettonico, destinati normalmente alla fruizione da parte del pubblico e aventi un layout complesso.

In particolare, la procedura ingegneristica è finalizzata, secondo l'art. 2 del citato d.m., alle due attività che nella prevenzione incendi richiedono aspetti di valutazione del rischio e delle misure da attuare:

- all'individuazione dei provvedimenti da adottare nell'ambito delle attività soggette alla disciplina di prevenzione incendi, nel caso di attività non regolate da specifiche disposizioni antincendio;
- all'individuazione delle misure di sicurezza che si ritengono idonee a compensare il rischio aggiuntivo nell'ambito del procedimento di deroga.

Il provvedimento normativa stabilisce, pertanto, un nuovo iter procedurale che si affianca, ma non

sostituisce, quelli esistenti; in altre parole, i titolari delle attività avranno la facoltà di seguire i disposti del decreto, ma le previsioni in esso contenute non li obbligano a seguire l'approccio *ingegneristico.*

Una delle sfide di questo nuovo approccio è comprendere quanto a fondo sia possibile incidere con misure protettive, impiantistiche e gestionali, per la riduzione del rischio, potendosi teoricamente proporre scenari sempre nuovi o ulteriori interventi, ovvero prescrizioni gestionali più restrittive, volte alla riduzione del rischio ed al conseguente aumento della sicurezza antincendio.

L'analisi del rischio d'incendio e la determinazione delle prestazioni di un edificio in caso d'incendio,

mediante approfondimento supportato da strumenti di simulazione avanzata, permettono infatti di verificare aspetti e problematiche che non sempre possono essere compiutamente analizzati, e risolti, con il ricorso ai codici prescrittivi ed alle regole tecniche.

3.3 Il comportamento al fuoco dei prodotti da costruzione

Il comportamento al fuoco dei prodotti da costruzione viene individuato essenzialmente secondo due

prestazioni, delle quali molto spesso si tende a confondere il significato: *reazione* e *resistenza* al fuoco.

La *reazione al fuoco* rappresenta il grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto; per la maggior parte dei materiali, viene accertata e classificata mediante una procedura di omologazione che prevede una prova eseguita da laboratori riconosciuti, mentre per altri viene classificata dalle norme nazionali, senza obbligo di prova e di omologazione.

La *resistenza al fuoco* consiste invece nell'attitudine di un elemento da costruzione a mantenere la capacità portante (R), la tenuta a fiamme, vapori e gas di combustione (E) e l'isolamento termico (l} per un determinato tempo (misurato in minuti), in seguito ad un programma termico normalizzato di esposizione al fuoco; può essere determinata in base a prove, calcoli o tabelle.

3.4 La resistenza al fuoco

l riferimenti normativi relativi alla classificazione della resistenza al fuoco delle strutture edili sono il d.m. 16febbraio 2007 ed il d.m. 9 marzo 2007.

Il d.m. 16 febbraio 2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione" tenta di conciliare la necessità di recepire il sistema europeo di classificazione di resistenza al fuoco dei prodotti e delle opere da costruzione, per i casi in cui è prescritta tale classificazione, con le esigenze dei comandi V.V.F., in relazione alla loro attività di prevenzione incendi.

Il decreto ha una portata generale applicandosi a tutti i prodotti/elementi costruttivi per i quali è richiesto il requisito della sicurezza in caso d'incendio e va quindi oltre le attività soggette ai regolamenti o ai controlli di prevenzione incendi, nello spirito del d.m. 14 settembre 2005.

È stato pertanto riorganizzato il quadro normativa, in relazione alla necessaria attuazione delle decisioni della commissione europea 2000/367/CEE e 2003/629/CEE attinenti le nuove classificazioni di resistenza al fuoco ed al recepimento della Raccomandazione UE 2003/887/CE riguardante il ricorso agli Eurocodici.

Il decreto inoltre:

- definisce il diverso significato che hanno i prodotti, gli elementi costruttivi e le opere;
- definisce le procedure di valutazione (prove, calcoli e tabelle) con i relativi riferimenti normativi applicabili;
- nell'ambito dei procedimenti connessi alla prevenzione incendi precisa competenze, responsabilità nei diversi soggetti per la produzione, la certificazione e il controllo dei prodotti, elementi ed opere;
- fissa un termine di validità dei rapporti emessi in applicazione di norme superate;
- riformula le tabelle per la rapida progettazione degli elementi resistenti al fuoco, precisando che tale ricorso comporta soluzioni più conservative a fronte di valutazioni meno approfondite.

In relazione ai procedimenti di prevenzione incendi, l'atto regolamentare italiano mantiene la sua validità anche dopo l'attuazione del regime connesso alla marcatura CE sui prodotti, affidando al professionista, in ogni caso, l'ultima parola.

Il professionista, in altri termini, rilascerà una *"Certificazione di resistenza al fuoco"* dell'elemento costruttivo per la cui predisposizione si potrà avvalere di risultati di prova, calcoli o tabelle (art. 4 commi 1 e 4).

Il d.m. 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei V.V.F.", emanato per la necessità di aggiornare i criteri per determinare le prestazioni di resistenza al fuoco che debbono possedere le costruzioni nelle attività soggette al controllo dei V.V.F., stabilisce i criteri per determinare le prestazioni di resistenza al fuoco che debbono possedere le costruzioni nelle attività soggette al controllo del

Corpo nazionale dei VV.F., ad esclusione delle attività per le quali le prestazioni di resistenza al fuoco sono espressamente stabilite da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi.
Si definiscono:

3.4.1 Prodotto

qualsiasi *prodotto da costruzione* fabbricato al fine di essere permanentemente incorporato in elementi costruttivi *o* opere da costruzione queste ultime definite come edifici e opere di ingegneria civile.
Ad esempio, il blocco di cui sia *obbligatoria la marcatura CE ma che non abbia requisiti di resistenza al fuoco (e che* sia *classificato, ai fini della sicurezza antincendio, solamente come reazione al fuoco).*
Per i prodotti occorre riferirsi ai risultati di prove (metodo sperimentale) e calcoli (metodo analitico), Allegati Be C del d.m. 16 febbraio 2007.

3.4.2 Elementi costruttivi

le parti e gli elementi di opere da costruzione composte da uno *o* più prodotti, anche mancanti di specifici requisiti di resistenza al fuoco.
Ad esempio, un muro costituito da blocchi, malta, intonaco, ecc., privi di specifica marcatura CE, al quale possono essere *richiesti requisiti di resistenza al fuoco.*
Può accadere, infatti, che nessuno dei prodotti componenti sia *marcato CE con requisito di resistenza al fuoco, mentre il risultato finale ottenuto* sia *un elemento costruttivo resistente al fuoco.*
Per gli elementi costruttivi occorre riferirsi ai risultati di prove (metodo sperimentale) e calcoli (metodo
analitico), Allegati B e C del d.m. 16 febbraio 2007 ed al confronto con le tabelle (metodo tabellare), Allegato D del d.m. 16 febbraio 2007.

Allegato B d.m. 16 febbraio 2007
Norme di riferimento per la qualifica dei protettivi sono: la EN13501 , parti 2, 3 e 4, e le norme europee da esse richiamate (EN, ENV, prEN, prENV).
In alternativa ci si può riferire alle norme EN per la classificazione di singoli elementi dotati di intrinseca resistenza al fuoco (es. pilastri, solai, pareti, ecc.).

Allegato C d.m. 16 febbraio 2007 (esistono metodi semplificati e metodi avanzati)
Norme di riferimento sono gli Eurocodici.

Allegato D d.m. 16 febbraio 2007

Le nuove tabelle sostituiscono quelle previste dalla circolare MI.SA. 91/61 ; i risultati risultano, in genere,conservativi rispetto agli altri metodi.

Si rammenta che per gli elementi costruttivi e per i prodotti non marcati CE è sempre richiesta, a norma del d.m. 16 febbraio 2007, la certificazione redatta da professionista sulla base di:

prove di resistenza al fuoco e tenuta al fumo⇨Allegato B

risultati di calcoli⇨Allegato C

confronti con tabelle⇨Allegato D

La resistenza al fuoco delle strutture di un edificio è contemplata nel d.m. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" che al cap. 3.6.1 definisce l'incendio come un'azione eccezionale (al pari del sisma) e che, per valutare gli effetti di tale azione, indica di utilizzare nelle analisi la combinazione di carico eccezionale; le norme tecniche individuano nella tabella 3.5.1V. le prestazioni, suddivise in termini di livello,richieste alle strutture di una costruzione.

l livelli di prestazione comportano classi di resistenza al fuoco, stabilite per i diversi tipi di costruzioni.

Sintetizzando, le prestazioni richieste alle strutture sono indicate come prescrizione nelle normative *verticali* specifiche per attività (autorimesse, scuole, ospedali, attività commerciali ecc.).

Ove l'attività non fosse disciplinata da specifica normativa, le prestazioni richieste vengono dedotte dalla pratica di prevenzione incendi presentata al competente comando dei V.V.F.

La resistenza al fuoco viene trattata anche dalla Lettera Circolare 1968 del 15 febbraio 2008 del Ministero dell'interno (Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione),che recepiscono il sistema di classificazione europeo (R, RE, REI, REI-M, REW per elementi portanti ed E,El,El-M, EW per elementi non portanti) e stabiliscono le modalità per la classificazione delle prestazioni degli elementi costruttivi (prove, calcoli e tabelle).

Le prove (Allegato B del d.m. 16 febbraio 2007) debbono essere eseguite presso laboratori riconosciuti secondo le condizioni di esposizione, i criteri prestazionali e le procedure di classificazione definite dalla norma EN 13501 ed i relativi rapporti di prova debbono essere redatti secondo EN 1363-1 ed EN 1363-2.

La classificazione in base ai calcoli non è applicabile per le strutture di muratura, poiché l'Appendice

nazionale contenente i parametri di applicazione della norma EN 1996-1-2 (Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio) non è ad oggi stata ancora pubblicata rendendo inapplicabile la norma EN 1996- 1-2, ed il decreto non fornisce metodi alternativi(Allegato C del d.m. 16 febbraio 2007).

L'inapplicabilità di metodi di calcolo per strutture in muratura è rimarcata anche nella citata Lettera Circolare.

Le tabelle utili per la classificazione di pareti non portanti (di altezza fra due solai o fra due elementi d'irrigidimento con funzione equivalente a quella dei solai fino a 4 m) sono riportate nell'Allegato D del d.m.16 febbraio 2007 e forniscono lo spessore minimo degli elementi da muratura necessario a garantire i requisiti (El); le tabelle relative a pareti portanti (di altezza minore o uguale a 8 m con snellezza non superiore a 20) sono riportate nella Lettera Circolare 1968 del 15 febbraio 2008 e forniscono lo spessore minimo necessario a garantire i requisiti REI.

Con la Lettera Circolare prot. 5642 del 31 marzo 2010 la Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica del Dipartimento dei V.V.F. ha ribadito che: "a/ *fine quindi di consentire il graduale adattamento di tutti gli operatori,* si *ritiene opportuno che le certificazioni di murature, basate* su *valutazioni analitiche,* possano essere *accettate, ai fini del rilascio del CPI, per le costruzioni il cui progetto è stato presentato al competente Comando provinciale VV.F., ai* sensi *dell'art. 2 del d.p.r. 37 de/12 gennaio 1998,prima del 25 settembre 2010".*

Peraltro, con il d. m. delle infrastrutture e dei trasporti del 31 luglio 2012, sono stati fissati i Parametri tecnici di cui alle Appendici Nazionali agli Eurocodici (National Determined Parameters, NDP); gli Eurocodici, con le Appendici Nazionali, forniscono il supporto applicativo delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, ove espressamente richiamati ovvero per le parti non espressamente o compiutamente trattate nelle stesse; di fatto, non è più possibile far ricorso alle norme UNI 9502, 9503 e 9504.

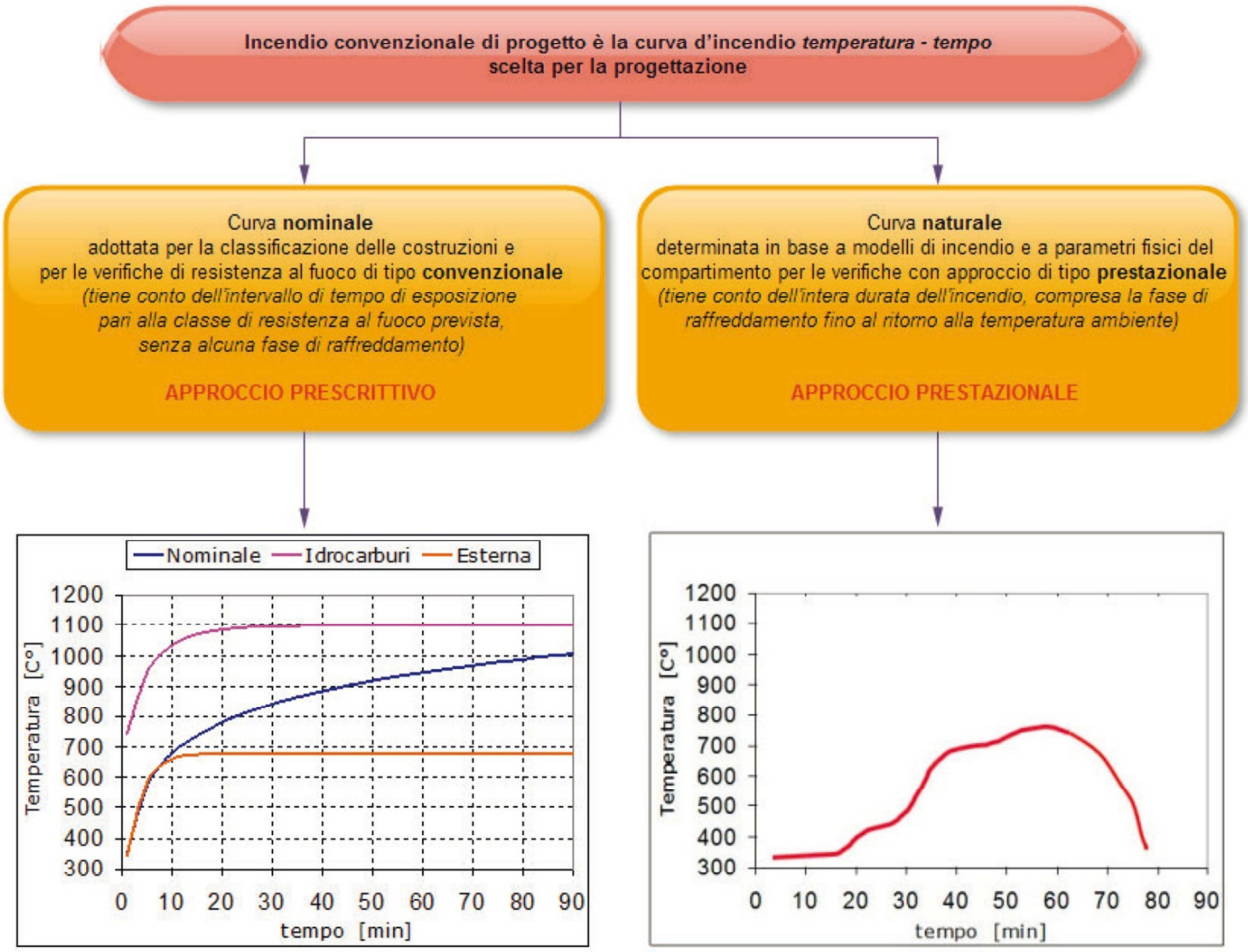
Risulta quindi possibile utilizzare il metodo di calcolo analitico, per la determinazione della resistenza al fuoco delle strutture in muratura, cosa di fatto vietata, fino ad adesso, dalla citata Circolare 5642 che limitava la determinazione della resistenza al fuoco delle strutture in muratura, e quindi la certificazione delle stesse,ai metodi sperimentale e tabellare.

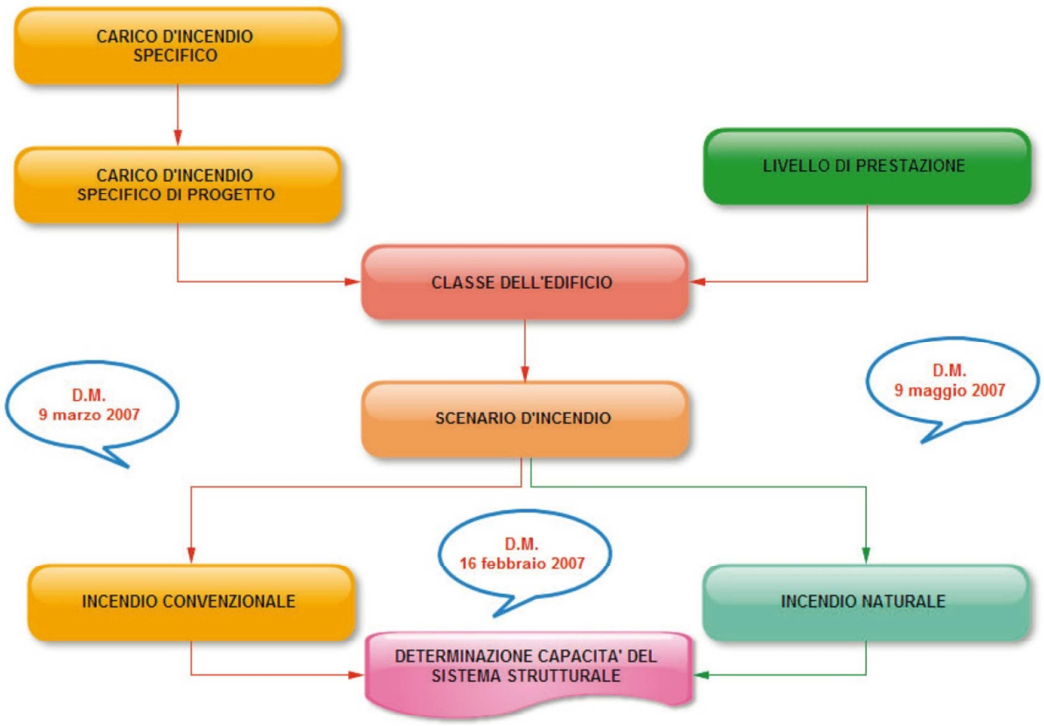
La modellazione dell'incendio

La curva nominale è una curva convenzionale generalmente monotòna crescente e pertanto ben riproducibile in laboratorio. Essa trascura la fase di innesco e di prima propagazione avendo inizio in

corrispondenza del flash over. La curva di incendio nominale termina in corrispondenza della classe del compartimento, senza alcuna fase di raffreddamento. In letteratura esistono molte curve nominali.

Nel caso in cui il progetto sia condotto con un approccio prestazionale, la capacità portante e/o la capacità di compartimentazione può essere verificata rispetto all'azione termica della curva naturale di incendio, applicata per l'intervallo di tempo necessario al ritorno alla temperatura ordinaria, da determinarsi attraverso modelli di incendio sperimentali oppure numerici, semplificati o avanzati.





D.M. 16 FEBBRAIO 2007 D.M. 9 MARZO 2007 E D.M. 9 MAGGIO 2007



4 ANALISI DEL SITO

4.1 Superfici e destinazione

- quota massima di abbancamento dei rifiuti ~73 m s.l.m.
- quota massima di copertura finale ~74,0 m s.l.m.
- volume disponibile per i rifiuti (inclusi quelli da discarica esistente) ~ 774.000 m^3
- volume disponibile per i rifiuti in coltivazione ~ 700.000 m^3
- conferimento medio annuo considerato ~ 100.000 m^3
- durata dell'abbancamento ~ 7 anni
- area della discarica ~40.750 m^2
- area complessiva (compresa viabilità e piazzali) ~55.690 m^2
- spessore medio dei rifiuti 58,5 m

Altre strutture presenti:

- Fabbricati uso ufficio/servizi del personale

Accesso all'area:

- Da strada asfaltata comunicante con ex- discarica di Val Bosca

Persone presenti:

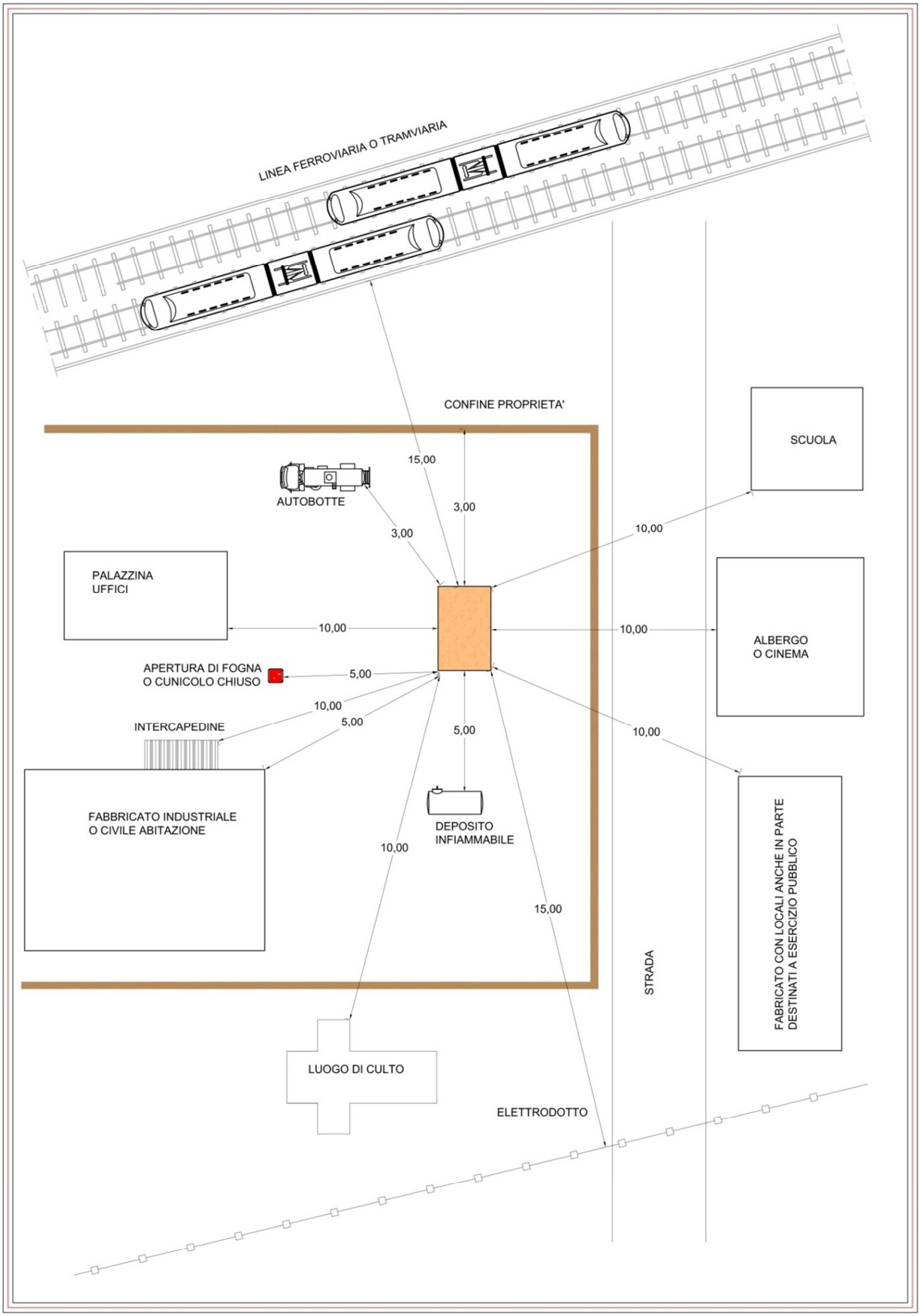
- Personale addetto
- Autisti con mezzi meccanici di movimentazione

4.2 Analisi eventuali attività soggette al D.P.R. n. 151/11

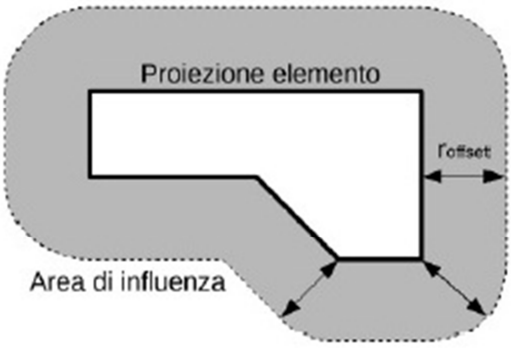
Attività n./Classe	Descrizione	Soggetto	Motivazione
1/C	Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm3/h;	No	Verifica dello stoccaggio massimo
49	impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW	No	Verificare potenza
4	depositi di gas infiammabili in serbatoi fissi	No	Non presenti
2/C	Impianti di compressione/decompressione di gas infiammabili con potenzialità > 50 Nm3/h	No	Non presenti
70	Locali adibiti a depositi di superficie lorda superiore a 1000 m^2 con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori complessivamente a 5.000 kg	No	Deposito all'aperto

(*) i calcoli sono stati effettuati ipotizzando il contenitore sempre pieno in realtà, il flusso di deposito non supera mai il 50% del volume in quanto il trasferimento periodico non ne consente il riempimento completo

5 DISTANZE DI SICUREZZA



- Distanza di sicurezza esterna: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività ed i seguenti elementi esterni al confine dell'attività e da preservare:
  a. i confini di aree edificabili,
  b. il perimetro del più vicino fabbricato,
  c. il perimetro di altre opere pubbliche o private.
- Distanza di sicurezza interna: distanza minima misurata in pianta tra i perimetri dei vari elementi pericolosi di un'attività.
- Distanza di protezione: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività ed il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.
- Distanza di separazione: distanza di sicurezza interna, esterna o di protezione, a seconda dei casi.
- Area di influenza di un elemento: area i cui confini sono ottenuti dalla traslazione (offset) su un piano di riferimento dei confini dell'elemento ad una distanza detta raggio di influenza $r_{offset.}$



6 GENERALITA'

6.1 Ipotesi di rischio

Il calcolo successivo è considerato sul primo anno di esercizio.

	VOLUMETRIE	***COMPOSIZIONE***	***DENSITA'***	***MASSA***
Rifiuti già abbancati	58.000,00 mc	50.000,00 mc Ceneri 8.000,00 mc RSU		
Conferimento medio annuo	100.000,00 mc	60.000,00 mc FOS (> 50%) 40.000,00 mc Terre (resto)	0,6 t/mc 1,6 t/mc	36.000,00 t 64.000,00 t

FRAZIONE MERCEOLOGICA	**PERCENTUALE IN PESO SUL SECCO**		
Materiale cellulosico	%	3,62	%
Materiale plastico	%	1,23	%
Inerti e vetro	%	70,55	%
Sostanze organiche	%	9,82	%

6.2 Composizione Biogas

Componente	**Volume**
Metano (CH_4)	50-80%
Anidride carbonica (CO_2)	50-20%
Azoto (N_2)	<1%
Idrogeno (H_2)	<1%
Ammoniaca (NH_3)	<1%
Solfuro di idrogeno (H_2S)	<1%

quantità di biogas (CH4 + CO2) teoricamente producibile per ogni chilogrammo di rifiuto tal quale è pari a 0,078 Nm^3/kg.

La presente relazione di calcolo del carico di incendio e' relativa a n° 3 compartimenti aventi le seguenti dimensioni

Compartimento n°	**Area [mq]**
Area Discarica	40000
Area Servizi	800
Area Biogas	300

6.2.1 Riferimento Normativo

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

- Decreto del Ministero dell'Interno del 9 marzo 2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco".
- Decreto del Ministero dell'Interno del 16 febbraio 2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione".

6.2.2 Calcolo del carico di incendio

Il calcolo del carico di incendio specifico di progetto, viene effettuato con il metodo previsto dal decreto del Ministero dell'Interno del 9 marzo 2007; viene determinato il carico di incendio dei vari compartimenti, considerando i quantitativi di materiale combustibile presente all'interno degli stessi, risultanti da una analisi dei carichi termici.

Successivamente viene determinata, attraverso la introduzione di fattori moltiplicativi e riduttivi riferiti a:

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

6.2.3 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:

$$q_{f,d} = d_{q1} \cdot d_{q2} \cdot d_n \cdot q_f \qquad [MJ/m^2]$$

dove:

d_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti nella seguente tabella

Superficie netta in pianta del compartimento (m^2)	d_{q1}	Superficie netta in pianta del compartimento (m^2)	d_{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

d_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i cui valori sono definiti nella seguente tabella

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

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i cui valori sono definiti nella seguente tabella

d_{ni}, Funzione delle misure di protezione							
Sistemi automatici di estinzione	Sistemi di evacuazione automatica di fumo e	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazion	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VF
				inter	Intern		

Ad acqua d_{n1}	Altro d_{n2}	calore d_{n3}	e e allarme di incendio d_{n4}	d_{n5}	na d_{n6}	a ed estern a d_{n7}	d_{n8}	d_{n9}
0,65	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

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

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

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

F_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; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi

A superficie in pianta netta del compartimento [m^2]

I materiali combustibili e i rispettivi poteri calorifici considerati, per i singoli compartimenti, sono i seguenti:

6.2.4 Determinazione della CLASSE

Il Decreto del Ministero dell'Interno del 9 marzo 2007 "*Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco* " prevede che i valori di riferimento per la determinazione della CLASSE del compartimento siano desunti in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$), utilizzando i valori limite di cui alla seguente tabella.

Carichi d'incendio specifici di progetto ($q_{f,d}$)	**Classe**
Non superiore a 100 MJ/m^2	0
Non superiore a 200 MJ/m^2	15
Non superiore a 300 MJ/m^2	20

Non superiore a 450 MJ/m^2	30
Non superiore a 600 MJ/m^2	45
Non superiore a 900 MJ/m^2	60
Non superiore a 1200 MJ/m^2	90
Non superiore a 1800 MJ/m^2	120
Non superiore a 2400 MJ/m^2	180
Superiore a 2400 MJ/m^2	240

6.2.5 Compartimento: Area Discarica

Nel compartimento in esame e' prevista la presenza del seguente materiale combustibile:

Materiale	**Quantita'**	**Pot. Calorifico**	**Totale**	**Fi**	**Mi**
(*)Materiali incombustibili	40000	4998 Kcal/mc	199920000.00	1	1
Organico	36000	199920 Kcal/mc	7197120000.00	1	1

Nel compartimento sono presenti elementi composti (Contrassegnati da *) che vengono considerati come materiali singoli, per essi si considera il potere calorifico medio.
Applicando la (1) si ricava il seguente carico di incendio:

CARICO DI INCENDIO NOMINALE q_f = 774.2349 [MJ / mq] CLASSE 60

Compartimento: Area Servizi

Nel compartimento in esame e' prevista la presenza del seguente materiale combustibile:

Materiale	**Quantita'**	**Pot. Calorifico**	**Totale**	**Fi**	**Mi**
(*)Armadio a 2 ante + contenuto	6	399840 Kcal/Pz	2399040.00	1	0.80
(*)Autovettura	4	1190000 Kcal\cad.	4760000.00	1	1
(*)Apparecchiature	1	50157 Kcal/mc	50157.00	1	1

Elettriche mc					
(*)Quadro Elettrico in resina	3	71400 Kcal/Pz	214200.00	1	1
(*)Scrivania Piccola (una serie di casse	6	278936 Kcal\cad.	1673616.00	1	0.80
(*)Sedia metallica Imbottita	12	21420 Kcal/Pz	257040.00	1	1

Nel compartimento sono presenti elementi composti (Contrassegnati da *) che vengono considerati come materiali singoli, per essi si considera il potere calorifico medio.
Applicando la (1) si ricava il seguente carico di incendio:

CARICO DI INCENDIO NOMINALE q_f = 44.6908 [MJ / mq] Classe 0

6.2.6 Compartimento: Area Biogas

Nel compartimento in esame e' prevista la presenza del seguente materiale combustibile:

Materiale	**Quantita'**	**Pot. Calorifico**	**Totale**	**Fi**	**Mi**
Metano	6	13328 Kcal/mc	79968.00	1	1
Idrogeno	0.1	28300 Kcal/mc	2830.00	1	1

Applicando la (1) si ricava il seguente carico di incendio:

CARICO DI INCENDIO NOMINALE q_f = 1.1555 [MJ / mq] CLASSE 0

7 RIEPILOGO

La determinazione degli Indici di Valutazione, del Carico di Incendio Specifico e della Classe di Riferimento e' la seguente:

(i valori sono stati desunti dalle tabelle 1,2 e 3 allegate al D.M. 9 marzo 2007).

7.1.1.1 Compartimento: Area Discarica

- Prodotto(D_q1,D_q2) = 2 ----- D_qn = Prodotto(n1,n2,n3,n4,n5,n6,n7,n8,n9) = 1.000000.
- Carico d'Incendio Specifico di Progetto = q_fd.

q_fd = D_q1 x D_q2 x D_qn x q_f =>q_fd = 2 x 1.000000 x 774.2349 = 1548.47.

- Classe di riferimento della capacita' portante del COMPARTIMENTO = CLASSE 120 (Tab. 4 D.M. 9 Marzo 2007).

7.1.1.2 Compartimento: Area Servizi

- Prodotto(D_q1,D_q2) = 1,2 ----- D_qn = Prodotto(n1,n2,n3,n4,n5,n6,n7,n8,n9) = 0.900000.
- Carico d'Incendio Specifico di Progetto = q_fd.

q_fd = D_q1 x D_q2 x D_qn x q_f =>q_fd = 1,2 x 0.900000 x 44.6908 = 48.27.

- Classe di riferimento della capacita' portante del COMPARTIMENTO = CLASSE 0 (Tab. 4 D.M. 9 Marzo 2007).

7.1.1.3 Compartimento: Area Biogas

- Prodotto(D_q1,D_q2) = 1,2 ----- D_qn = Prodotto(n1,n2,n3,n4,n5,n6,n7,n8,n9) = 1.000000.
- Carico d'Incendio Specifico di Progetto = q_fd.

q_fd = D_q1 x D_q2 x D_qn x q_f =>q_fd = 1,2 x 1.000000 x 1.1555 = 1.39.

- Classe di riferimento della capacita' portante del COMPARTIMENTO = CLASSE 0 (Tab. 4 D.M. 9 Marzo 2007).

8 CLASSIFICAZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

Nell'approccio ingegneristico, la classificazione dei livelli di prestazione viene effettuata con criteri di tipoquantitativo e qualitativo, in base ai danni che s'intende scongiurare; tali dannipossono produrre effetti legatidirettamente, o meno, alla vita umana.

8.1.1 Criteri di prestazione legati direttamente alla vita umana

- effetti termici (valori di soglia, tempi limite di esposizione);
- tossicità (tempi di esposizione, quantità inalata di prodotti della combustione);
- visibilità (in rapporto alla capacità dei presenti di allontanarsi in sicurezza; particolato presente sul percorso ottico, effetti irritanti sugli occhi).
-

8.1.2 Criteri di prestazione non legati direttamente alla vita umana

- effetti termici (fusione, gocciolamento, deformazione, ignizione ecc.) anche per la fonte d'innesco(distanza, potenza, conduzione, irraggiamento ecc.);
- propagazione dell'incendio (fattori che influenzano la propagazione, la ventilazione, il flusso termicoecc.);
- danni alle barriere ed all'integrità strutturale (una falla nelle barriere varia l'estensione dei danni;
- danni ai beni esposti;
- danni a proprietà limitrofe;
- danni all'ambiente

In relazione agli obiettivi di sicurezza individuati, il progettista deve indicare i parametri significativi assuntiquale riferimento per garantire il soddisfacimento degli obiettivi prefissati. In seguito debbono essere quantificati i livelli di prestazione (valori numerici) rispetto ai quali verificare irisultati attesi dal progetto.
Questi valori possono essere desunti dalla letteratura tecnica, ad esempio, dalla norma ISO/TR 13387, dallanorma BS 7974, dal decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 9 maggio 2001 (tabella 2), ecc..

Mete del progetto	Obiettivi di progetto	Criteri di prestazione
Minimizzare le lesioni da incendio alle persone ed ai soccorritori	Garantire l'esodo in sicurezza degli occupanti	COHb < 12% visibilità > 10 m
Minimizzare le lesioni da incendio e prevenire danni ai beni ed alle caratteristiche storiche	Minimizzare la possibilità di propagazione dell'incendio al di fuori del compartimento di origine	Temperatura dei gas < 200 °C
Minimizzare l'interruzione di operatività e danni economici legati alla sospensione dell'attività	Limitare l'esposizione al fumo del macchinario	Particolato < 0,5 g/m3
Limitare l'impatto ambientale dell'incendio e delle misure di protezione	Realizzare mezzi per il contenimento delle acque di estinzione	Capacità di contenimento > 20% dell'acqua di estinzione

È prassi far riferimento alle soglie di accettabilità che propongono quei valori minimi al di sopra dei quali le condizioni di vivibilità divengono estremamente precarie.

Specie	Soglia di accettabilità	Descrizione
Visibilità	10 m	Visibilità per oggetti illuminati da fonti esterne; corrispondente a 25 m per sorgenti luminose (es.: segnali retroilluminati)
Temperatura	60° C	In condizioni di umidità relativa < 50% corrisponde ad un tempo di tollerabilità di 45 minuti
FED (fractional effective dose)	0,3	Limite per persone non vulnerabili; altrimenti 0,1
% Ossigeno	15%	Primi segni di affaticamento
Flusso termico	2,5 kW/mq	Esposizione tollerabile per diversi minuti (l'esposizione solare raggiunge 1 kW/mq; 4 kW/mq producono ustioni cutanee in tempi brevi)
CO_2	0,5%	Limite di sicurezza per esposizione prolungata (la concentrazione del 3% induce al raddoppio della frequenza respiratoria)
CO	50 ppm	Valore massimo del livello medio di esposizione

9 STRATEGIA ANTINCENDIO

9.1 Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio

1. La tabella seguente elenca i metodi per la progettazione della sicurezza antincendio impiegabili per:

a. la verifica delle soluzioni alternative al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato livello di prestazione;

b. la verifica del livello di prestazione attribuito alle misure antincendio al fine di dimostrare il raggiungimento dei pertinenti obiettivi di sicurezza antincendio.

Metodi	**Descrizione e limiti di applicazione**
Applicazione di norme o documenti tecnici	Il progettista applica norme o documenti tecnici adottati da organismi europei o internazionali, riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio. Tale applicazione, fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione e alla regolamentazione nazionale, deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo a soluzioni, configurazioni e componenti richiamati nelle norme o nei documenti tecnici impiegati, evidenziandone l'idoneità, per ciascuna configurazione considerata, in relazione ai profili di rischio dell'attività.
Applicazione di prodotti o tecnologie di tipo innovativo	L'impiego di prodotti o tecnologie di tipo innovativo, frutto della evoluzione tecnologica ma sprovvisti di apposita specifica tecnica, è consentito in tutti i casi in cui l'idoneità all'impiego possa essere attestata dal progettista, in sede di verifica ed analisi sulla base di una valutazione del rischio connessa all'impiego dei medesimi prodotti o tecnologie, supportata da pertinenti certificazioni di prova riferite a: • norme o specifiche di prova nazionali; • norme o specifiche di prova internazionali; • specifiche di prova adottate da laboratori a tale fine autorizzati.
Ingegneria della sicurezza antincendio	Il progettista applica i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio, secondo procedure, ipotesi e limiti indicati nel presente documento, in particolare nei capitoli M.1, M.2 e M.3, e secondo le procedure previste dalla normativa vigente.

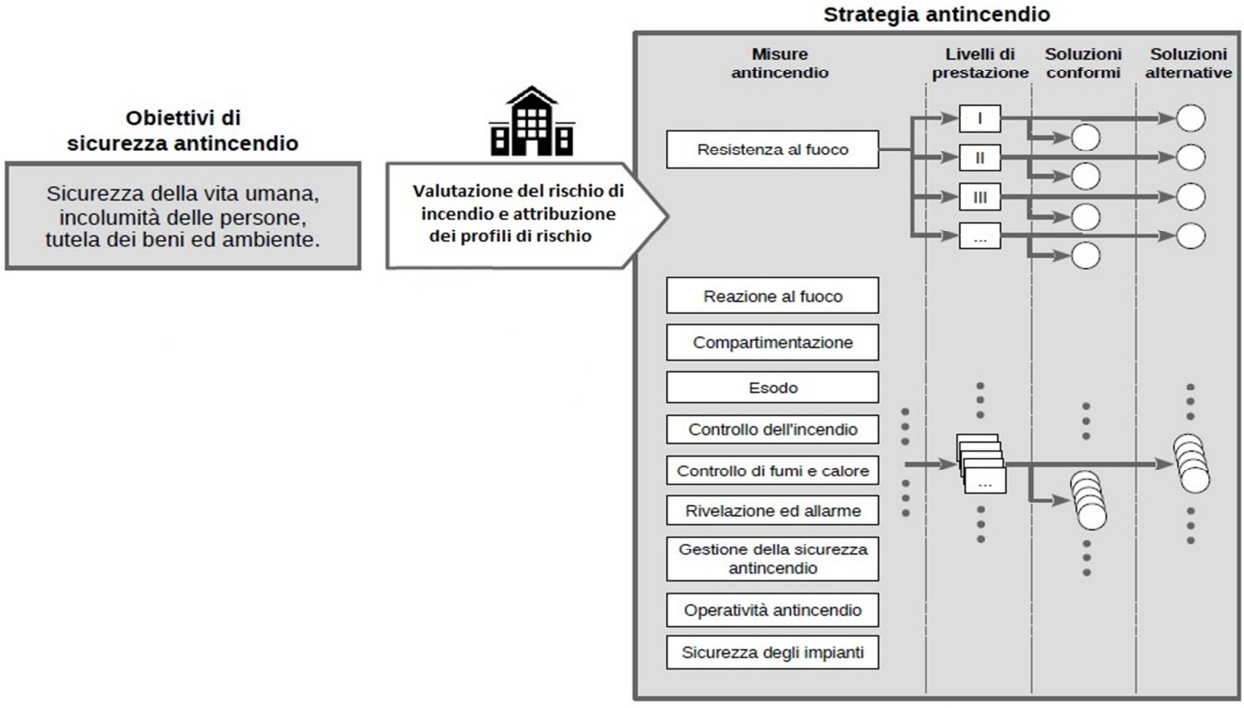
Metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio



Progettazione antincendio delle attività non normate

9.2 Attribuzione dei livelli di prestazione alle misure antincendio

Effettuata la valutazione del rischio di incendio per l'attività e stabiliti i profili di rischio R_{vita}, R_{beni} ed $R_{ambiente}$, nei pertinenti ambiti si attribuiscono alle misure antincendio i relativi livelli di prestazione; la metodologia generale è schematizzata nell'illustrazione seguente:



9.3 Definizione dei profili di rischio

1. Al fine di identificare e descrivere il rischio di incendio dell'attività si definiscono le seguenti tipologie di profilo di rischio:

- R_{vita}: profilo di rischio relativo alla salvaguardia della vita umana;
- R_{beni}: profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei beni economici;
- $R_{ambiente}$: profilo di rischio relativo alla tutela dell'ambiente.

2. Il profilo di rischio Rvita è attribuito per ciascun compartimento dell'attività.
3. I profili di rischio R_{beni} e $R_{ambiente}$ sono attribuiti per l'intera attività.

9.4 Profilo di rischio R_{vita}

1. Il profilo di rischio $_v$ è attribuito per compartimento in relazione ai seguenti fattori:

- δ_{occ}: caratteristiche prevalenti degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio;
- δ_{α}: velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio riferita al tempo tα in secondi impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW.

Nota: Per "prevalenti" si intendono le caratteristiche rappresentative del rischio di incendio del compartimento in qualsiasi condizione d'esercizio. Ad esempio, la presenza nelle attività civili di limitate quantità di prodotti per la pulizia infiammabili adeguatamente stoccati non è considerata significativa.

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

Caratteristiche prevalenti degli occupanti

δ_α	Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio tα [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, schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco

Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		**Velocità di crescita dell'incendio δ_α**			
		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 [1]
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non Ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_α 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

9.5 Profilo di rischio R_{beni}

1. L'attribuzione del profilo di rischio R_{beni} è effettuata per l'intera attività in funzione del carattere strategico dell'opera da costruzione e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico della stessa e dei beni in essa contenuti.

		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}

9.6 Profilo di rischio $R_{ambiente}$

1. Nelle attività si valuta il profilo di rischio ambientale ($R_{ambiente}$) in caso di 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.

9.7 Gli scenari d'incendio

L'individuazione degli scenari d'incendio costituisce il nucleo centrale dello studio prestazionale successivo,basato su modelli quantitativi sia per l'esodo che per la propagazione degli effetti dell'incendio.

Lo scenario costituisce, in sostanza, la condizione di sollecitazione dell'opera di cui si vuole valutare la sicurezza, indicando le condizioni sotto le quali s'intende simulare l'incendio.

Il processo prestazionale si basa sul confronto tra le prestazioni previste dalla norma e quelle sviluppate dall'opera.

Il processo logico da seguire per individuare gli scenari d'incendio può essere così riassunto:

- Analisi dei possibili scenari d'incendio
- Definizione degli scenari d'incendio di progetto, e quindi di un sottogruppo dei primi
- Quantificazione degli scenari d'incendio di progetto

Data l'ampiezza del numero di scenari d'incendio possibili associati a ogni progetto, di prassi è necessario ridurre l'entità di questi ultimi a un numero gestibile di scenari d'incendio di progetto, per poi essere in grado di valutare i progetti di prova.

Il passaggio dagli scenari possibili a quelli di progetto è un processo di riduzione del numero dei primi fino aduna quantità in grado di essere trattata nei calcoli.

Il numero di possibili scenari d'incendio in un edificio complesso può divenire molto alto e sovente non ci sono né i dati né le risorse disponibili per tentare di quantificarli tutti.

L'analisi dettagliata e la quantificazione dovrebbero perciò essere limitate agli scenari d'incendio più

importanti.

In definitiva, nel processo d'individuazione degli scenari d'incendio di progetto, debbono essere valutati tutti gli incendi *realisticamente ipotizzabili* (ad esempio distanti o meno dalle vie di esodo, inagibilità di un vano scale, ecc.), scegliendo i più gravosi per lo sviluppo e la propagazione dell'incendio, la conseguente sollecitazione strutturale, la salvaguardia degli occupanti e la sicurezza delle squadre di soccorso, ecc..

In ogni caso, risulta fondamentale l'identificazione dello *scopo* del progetto; infatti, ai fini dell'individuazione

degli scenari ipotizzabili, occorre porre attenzione a quelle che vengono definite le *mete del progetto,*

raggruppabili in quattro categorie:

- Garantire la sicurezza dei presenti, la sicurezza pubblica e dei soccorritori
- Proteggere il bene
- Garantire la continuità del servizio
- Limitare l'impatto ambientale dell'incendio

9.8 Identificazione di pericoli d'incendio

9.8.1.1 Composizione Biogas

9.8.2 Componente/Volume

Metano (CH4) 50-80%

Anidride carbonica (CO2) 50-20%

Azoto (N2) <1%

Idrogeno (H2) <1%

Ammoniaca (NH3) <1%

Solfuro di idrogeno (H2S) <1%

Materiale	Quantita'	Pot. Calorifico	Totale
(*)Armadio a 2 ante + contenuto	6	399840 Kcal/Pz	2399040.00
(*)Autovettura	4	1190000 Kcal\cad.	4760000.00
(*)Apparecchiature Elettriche mc	1	50157 Kcal/mc	50157.00
(*)Quadro Elettrico in resina	3	71400 Kcal/Pz	214200.00
(*)Scrivania Piccola (una serie di casse	6	278936 Kcal\cad.	1673616.00
(*)Sedia metallica Imbottita	12	21420 Kcal/Pz	257040.00
(*)Materiali incombustibili	40000	4998 Kcal/mc	199920000.00
Organico	36000	199920 Kcal/mc	7197120000.00
Metano	6	13328 Kcal/mc	79968.00
Idrogeno	0.1	28300 Kcal/mc	2830.00

9.9 Valutazione qualitativa del rischio

La valutazione del livello di rischio incendio dell'attività in oggetto è stata eseguita considerando

anche quanto riportato dai criteri previsti dall'allegato I al DM 10/03/98, ritenendo pertanto di classificare l'azienda come "luogo di lavoro a rischio incendio medio" secondo quanto stabilito dall'allegato IX - DM 10/03/98, in funzione della soggettività al controllo da parte del Corpo Nazionale Vigili del Fuoco in quanto attività rientrante nell'elenco dell'Allegato I al DPR 151/11.

Per procedere però ad una più approfondita valutazione qualitativa del rischio incendio si è proceduto a determinare gli specifici obiettivi di sicurezza da raggiungere, che sono:

- identificazione dei pericoli d'incendio (eventuali)
- identificazione delle persone presenti esposte al rischio incendio (eventuali)
- eliminazione e/o riduzione dei pericoli d'incendio

9.10 Identificazione dei pericoli d'incendio

La tipologia dell'attività presuppone:

Deposito rifiuti - produzione bio-gas:

Presenza di operazioni di movimentazione per stoccaggio di materiale vario (FOS).

Naturalmente nel deposito saranno affissi i cartelli per ricordare il divieto di fumare e/o di introdurre elementi incandescenti o fiamme libere.

Inoltre:

- non si rilevano particolari cause di innesco immediate, anche in relazione al tipo di materiale

stoccato, rifiuto organico mantenuto umido anche all'interno dei tunnel di stoccaggio;

- il materiale stoccato produrrà gas, esalazioni o altri elementi volatili combustibili in quantità

esigua;

- l'impianto elettrico sarà realizzato a regola d'arte nel rispetto delle vigenti normative in materia e sarà corredato della certificazione di regolare posa, pertanto non costituirà oggettiva causa immediata di innesco o di propagazione;
- non sarà presente impianto di riscaldamento nel magazzino.

Si ritiene che le condizioni sopra descritte non costituiscano cause di innesco di natura rilevante e immediata in quanto trattasi di locale a cielo libero

Sorgenti d'innesco	**Misure di prevenzione e protezione**
Costituiscono potenziali sorgenti d'innesco le apparecchiature elettriche, in caso di guasti o malfunzionamenti e gli impianti elettrici in generale, sempre in caso di anomalie di funzionamento. Eventuali sorgenti di innesco sono rappresentate da eventuali incendi delle vetture del pubblico presente e delle ditte di trasporto container. Scintille o fiamme libere eventuali per manutenzione. Nell'area discarica è vigente il divieto di fumo ed è stato nominato un preposto alla sorveglianza di tale divieto	• Divieto di fumare • In lavorazione con fiamme libere coprire le sostanze infiammabili con adeguate coperture • Addestrare il personale all'uso di estintori • Verificare l'adeguatezza delle attrezzature delle ditte di manutenzione
Macchinari presenti	
Veicoli in transito – apparecchiature elettriche uffici	

Possibilità di facile propagazione	
In considerazione delle strutture esistenti e in considerazione che l'area è a cielo libero si ritiene non vi siano cause di facile propagazione dell'incendio alle aree limitrofi e l'allontanamento dall'area interessata risulta rapida	

9.11 Eliminazione o riduzione dei pericoli d'incendio

Questa fase della procedura di valutazione ha lo scopo di *migliorare* la situazione ambientale esistente sotto il profilo antincendio, sulla base di quanto fin qui elaborato.

Ciascun pericolo d'incendio identificato, sia esso relativo ai materiali combustibili e/o infiammabili, alle sostanze pericolose, alle sorgenti d'ignizione o alle persone esposte al rischio, sarà valutato e ridotto al minimo, compatibilmente con le esigenze dell'attività.

Ciò consentirà di dimensionare le misure di protezione antincendio, in relazione alle effettive necessità, con conseguente riduzione al minimo dei rischi e permettendo l'intervento su quelli residui.

Gli interventi riportati nel presente paragrafo, dovranno trovare pronta attuazione da parte del Datore di Lavoro, al fine di poter considerare efficaci le misure di sicurezza che verranno di seguito stabilite in relazione al livello di rischio classificato.

Criteri per ridurre i pericoli causati dai materiali combustibili e/o infiammabili	**Possibilità di attuazione: Sì/No**
Verificare che i mezzi in transito non rilascino oli o benzine	SI

Criteri per ridurre i pericoli causati Dalle sorgenti d'ignizione	**Possibilità di attuazione: Sì/No**
Installazione e mantenimento in efficienza dei dispositivi di protezione	SI
Controllo sulla corretta manutenzione delle apparecchiature elettriche	SI
Controllo sullo spegnimento delle apparecchiature elettriche a "fine turno"	SI
Rilascio di permessi per lavorazioni a fiamma libera per manutentori	SI
Controllo della conformità degli impianti elettrici	SI
Vigilanza in relazione al divieto di fumo	SI
Vigilanza sul rispetto del corretto stoccaggio	SI

9.12 Valutazione del rischio residuo d ' incendio

Per la stima dei rischi è stata valutata la probabilità di accadimento di un determinato rischio "P" e la possibile dimensione del danno "M" derivante dallo stesso.

La Frequenza "P" di accadimento del rischio è stata suddivisa in tre livelli:

Livello	Caratteristiche
1	Il rischio rilevato può verificarsi solo con eventi particolari o concomitanza di eventi poco probabili e indipendenti. Non sono noti episodi già verificatisi.
2	Il rischio rilevato può verificarsi con media probabilità e per cause solo in parte prevedibili. Sono noti solo rarissimi episodi verificatisi.
3	Il rischio rilevato può verificarsi con considerabile probabilità e per cause note ma non contenibili. È noto qualche episodio in cui al rischio ha fatto seguito il danno.

La Magnitudo del danno "M" è stata suddivisa in tre livelli:

Livello	Caratteristiche
1	Scarsa possibilità di sviluppo di principi d'incendio con limitata propagazione dello stesso. Bassa presenza di materiali combustibili e/o infiammabili.
2	Condizioni che possono favorire lo sviluppo d'incendio con limitata propagazione dello stesso. Presenza media di materiali combustibili e/o infiammabili.
3	Condizioni in cui sussistono notevoli probabilità di sviluppo d'incendio con forte propagazione dello stesso. Presenza elevata di materiali combustibili e/o infiammabili.

È stata applicata, allo scopo, la seguente tabella di corrispondenza tra frequenza e magnitudo:

1	BASSO
2	MEDIO
3	ELEVATO

			BASSA	MEDIA	ALTA
			Magnitudo del danno (D)		
			1	2	3
BASSA	Frequenza (P)	1	(P x D = 1)	(P x D = 2)	(P x D = 3)
MEDIA		2	(P x D = 2)	(P x D = 4)	(P x D = 6)
ALTA		3	(P x D = 3)	(P x D = 6)	(P x D = 9)

Dalla combinazione dei due fattori precedenti (Frequenza P e Magnitudo del danno D) viene ricavata, comeindicato nella matrice di valutazione sopra riportata, l'Entità del Rischio, con la

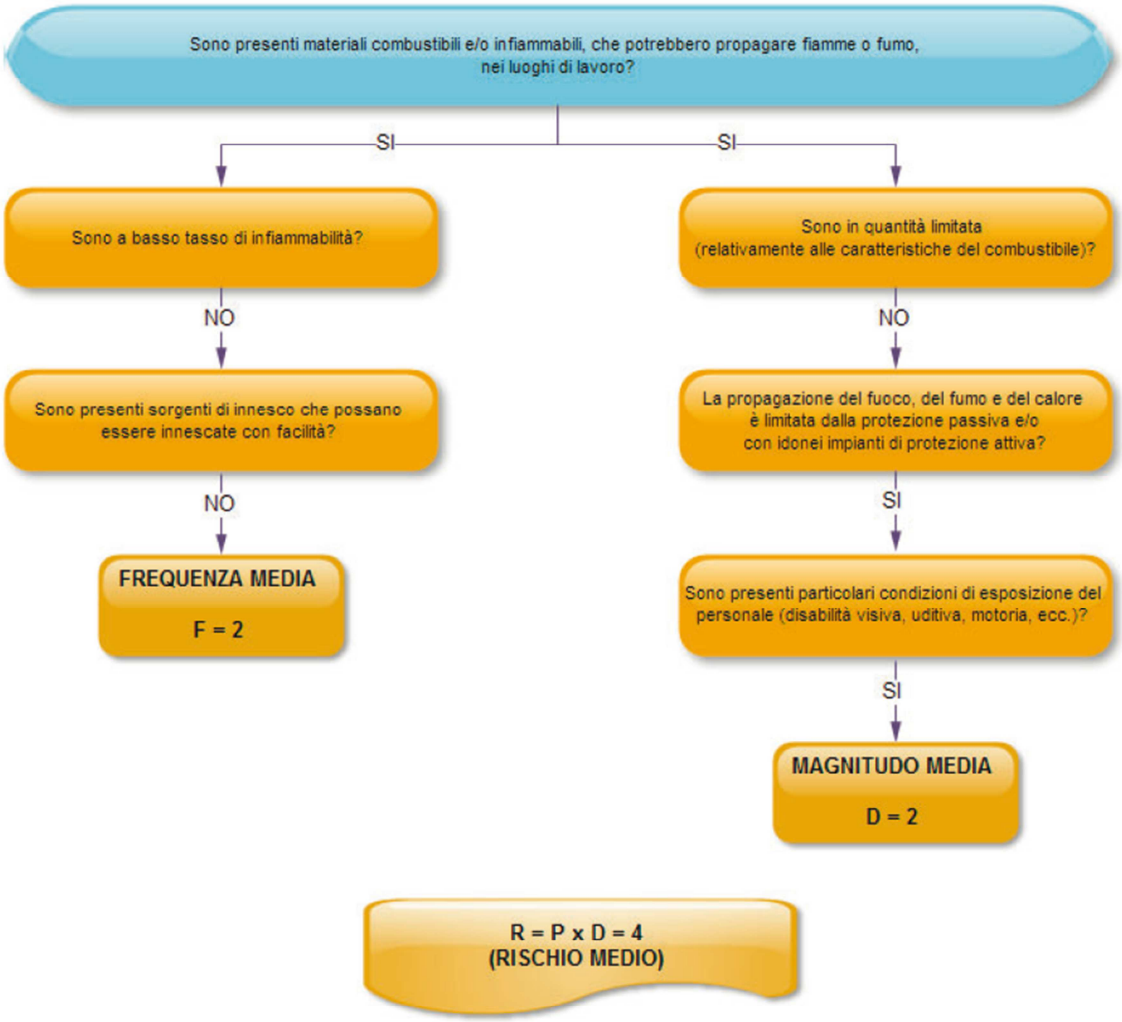
seguente gradualità (vediAll d.m. 10 marzo 1998- punto 1.4.4. Classificazione de/livello di rischio d'incendio):



9.13 Classificazione finale del livello di rischio incendio

l principali elementi che permettono di classificare il livello di rischio residuo, dopo la valutazione e/o la

riduzione di quello di massima entità, sono riepilogati nello schema seguente.



9.14 Valutazione delle singole aree

Carichi d'incendio specifici di progetto ($q_{f,d}$)	**Classe**
Non superiore a 100 MJ/m^2	0
Non superiore a 200 MJ/m^2	15
Non superiore a 300 MJ/m^2	20
Non superiore a 450 MJ/m^2	30
Non superiore a 600 MJ/m^2	45
Non superiore a 900 MJ/m^2	60
Non superiore a 1200 MJ/m^2	90
Non superiore a 1800 MJ/m^2	120
Non superiore a 2400 MJ/m^2	180
Superiore a 2400 MJ/m^2	240

9.14.1 Compartimento: Area Discarica

CARICO DI INCENDIO NOMINALE q_f = 774.2349 [MJ / mq] CLASSE 120

Compartimento: Area Servizi

CARICO DI INCENDIO NOMINALE q_f = 44.6908 [MJ / mq] Classe 0

9.14.2 Compartimento: Area Biogas

CARICO DI INCENDIO NOMINALE q_f = 1.1555 [MJ / mq] CLASSE 0

10 LIVELLO DI PRESTAZIONE

In seguito alle tabelle e calcoli precedenti si può considerare il sito a livello di prestazione II

10.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione II

1. La protezione di base ha l'obiettivo di garantire l'utilizzo di un presidio antincendio che sia efficace su un principio d'incendio, prima che questo inizi a propagarsi nell'attività.
2. La protezione di base si attua attraverso l'impiego di estintori.
3. La tipologia degli estintori installati deve essere selezionata in riferimento alle classi di incendio di cui alla tabella 10-3 determinate secondo la valutazione del rischio dell'attività.
4. Gli estintori devono essere sempre disponibili per l'uso immediato e pertantodevono essere collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile, in prossimitàdelle uscite di piano e lungo i percorsi d'esodo, in prossimità delle aree arischio specifico.
5. Gli estintori che richiedono competenze particolari per il loro impiego devonoessere posizionati in modo da poter essere impiegati solo da personale specificamente addestrato.
6. Laddove sia necessario installare estintori efficaci per più classi di incendio, si raccomanda di minimizzare il numero di tipi diversi di estintori nel rispetto delle massime distanze percorse.

Massima quota dei piani dell'attività	Distanza di separazione esterna
≤ 24 m	3,5 m
> 24 m, ≤ 54 m	8 m
> 54 m	12 m

Tabella 6-3: Distanze di separazione esterna

10.2 Strategia Antincendio

10.2.1 Controllo dell'incendio

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

2. I presidi antincendio considerati sono gli estintori d'incendio e i seguenti impianti di protezione attiva contro l'incendio, di seguito denominati impianti: la rete di idranti, gli impianti manuali o automatici di controllo o di estinzione, ad acqua e ad altri agenti estinguenti.
3. Gli estintori di incendio devono essere conformi alle vigenti disposizioni normative ed essere mantenuti a regola d' arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.
4. Gli impianti devono essere progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.

10.2.2 Livelli di prestazione

La tabella seguente riporta i livelli di prestazione per il controllo o l'estinzione dell'incendio.

Livello di prestazione	*Descrizione*
I	Nessun requisito
II	Protezione di base
III	Protezione di base, 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

Livelli di prestazione per controllo o l'estinzione dell'incendio

10.2.3 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nella tabella sono riportati i criteri generalmente accettati per l'attribuzione all'attività dei singoli livelli di prestazione della presente strategia antincendio.

Livello di prestazione	*Criteri di attribuzione*
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività dove siano verificate tutte le seguenti condizioni: • profili di rischio: ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2; ◦ R_{beni} pari a 1, 2;

	◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,7 persone/m^2; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; • carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m^2; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m^2; • 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_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

10.2.4 Estintori d'incendio

1. L'estintore e un presidio elementare complementare alle altre misure antincendio di protezione attiva e di sicurezza.
2. La capacita estinguente di un estintore, determinata sperimentalmente, indica la prestazione antincendio convenzionale dello stesso.
3. L'impiego di un estintore e riferibile solo ad un principio d'incendio e l'entità della capacita estinguente ad esso associata fornisce un grado comparativo della semplicità nelle operazioni di estinzione.
4. Esistono altri aspetti che contraddistinguono gli estintori: il peso o la capacita, connesse alla carica di estinguente, e la dielettricità del getto, connessa alla natura dell'estinguente. Informazioni su caratteristiche usualmente indesiderate del getto come la tossicità, i residui, temperature pericolose, completano il quadro necessario per l'individuazione dell'estintore piu appropriato.
5. La carica degli estintori non può essere superiore a 6 kg o 6 litri; estintori con cariche superiori sono utilizzabili solo negli ambienti destinati ad attivita di processo

non accessibili al pubblico se non permanentemente accompagnato.

6. Gli estintori idonei per solventi polari riportano sull'etichetta l'espressione "adatti anche per l'uso su solventi polari" immediatamente al di sotto dei pittogrammi rappresentanti i tipi di incendio.
7. Gli estintori a polvere e gli estintori a biossido di carbonio sono considerati idonei per l'intervento sui solventi polari.

10.2.5 Classificazione degli incendi ed estinguenti

Ai fini del presente documento, gli incendi sono classificati come nella tabella S.6-3. Questa classificazione è definita secondo la natura del combustibile e non prevede una classe particolare per gli incendi in presenza di un rischio dovuto all'elettricità.

Classe di incendio	*Descrizione*
A	Incendi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci
B	Incendi di materiali liquidi o solidi liquefacibili, quali petrolio, paraffina, vernici, oli e grassi minerali, plastiche, ecc.
C	Incendi di gas.
D	Incendi di metalli.
F	Incendi di oli e grassi vegetali o animali (es. apparecchi di cottura).

Classi d'incendio secondo la norma europea EN 2

La tabella seguente riporta alcuni estinguenti idonei per ciascuna classe di incendio.

Le classi di incendio estinguibili dai dispositivi sono sempre indicate con appropriati pittogrammi definiti dalla regola dell'arte.

Nel caso di incendi coinvolgenti impianti o apparecchiature elettriche sotto tensione, la scelta di estinguenti o mezzi di lotta contro l'incendio, deve essere effettuata a seguito di valutazione del rischio di elettrocuzione cui potrebbe essere sottoposto l'utilizzatore durante le operazioni di estinzione. La possibilità di utilizzare mezzi manuali di lotta all'incendio sulle apparecchiature elettriche sotto tensione, compresi i limiti di impiego, devono essere chiaramente indicati sulla etichettatura del mezzo manuale individuato.

Classe di incendio	Estinguente
A	L'acqua, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali incendi.
B	Per questo tipo di incendi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da schiuma, polvere e biossido di carbonio.
C	L'intervento principale contro tali incendi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas. La polvere e il biossido di carbonio sono sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali incendi.
D	Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali incendi occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale particolarmente addestrato.
F	Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono principalmente per azione chimica intervenendo sui prodotti intermedi della combustione di olii vegetali o animali. Gli estintori idonei per la classe F hanno superato positivamente la prova dielettrica. L'utilizzo di estintori a polvere e di estintori a biossido di carbonio contro fuochi di classe F è considerato pericoloso.

10.2.5.1 Estintori d'incendio carrellati

1. Gli estintori carrellati sono utilizzabili in aree ampie, prive di ostacoli alla movimentazione,in assenza di scalini e senza percorsi vincolati.
2. Nell'attività dotata di estintore carrellato devono essere disponibili almeno due operatori antincendio addestrati all'utilizzo.
3. La capacita estinguente di fuochi di classe B da parte degli estintori di carrellati e riportata nella tabella 10-5 con riferimento all'indice di classificazione.

Indice dell'estintore carrellato	Capacità estinguente per classe B
10	55 B
9	55 B
8	89 B
7	89 B
6	144 B
5	144 B
4	233 B
3	233 B
2	233 B
1	233 B

Tabella 10-5: Correlazione tra indice degli estintori carrellati e capacità estinguente per la classe B

10.2.5.2Estintori di classe A

1. Il numero, la capacita estinguente e la posizione degli estintori di classe A per la protezione di base dell'attivita e determinata nel rispetto delle prescrizioni indicate nei punti seguenti. Si riporta un esempio di calcolo in tabella 10-6.
2. La protezione di base con estintori di classe A deve essere estesa all'intera attività.
3. Se la superficie lorda di ciascun piano dell'attivitàA_{piano} superiore a 200 m^2:
    a) deve essere installato un numero di estintori di classe A tale che la capacità estinguente totale C_A sia non inferiore alla capacita estinguente minima $C_{A,min}$calcolata come segue: $C_{A,min}$= 0,21 ▪ A_{piano} con A_{piano} superficie lorda di ciascunpiano dell'attività espressa in m^2.
    b) almeno il 50% della $C_{A,min}$deve essere fornita da estintori con capacita estinguentenon inferiore a 34 A.
    c) da ogni punto dell'attività deve essere possibile raggiungere un estintore conun percorso effettivo di lunghezza non superiore a 20 m.
4. Se la superficie lorda di ciascun piano dell'attivitàè non superiore a200 m^2 devono essere installati almeno 2 estintori di classe non inferiore a 21 A,posti in posizione contrapposta.

Superficie lorda dell'attività A_{piano}	Capacità estinguente totale C_A	Esempio estintori installati
100 m²	42 A	n°2 estintori di classe 21 A
300 m²	300 · 0,21 = 63 A	n°1 estintore di classe 34 A [1] n°3 estintori di classe 13 A
1500 m²	1500 · 0,21 = 315 A	n°5 estintori di classe 34 A [1] n°7 estintori di classe 21 A
5000 m²	5000 · 0,21 = 1050 A	n°16 estintori di classe 34 A [1] n°17 estintori di classe 21 A n°12 estintori di classe 13 A
[1] Qualora non si rispetti la massima lunghezza del percorso, è necessario incrementare il numero di estintori		

Tabella 10-6: Esempio di calcolo per gli estintori di classe A

10.2.5.3Estintori di classe B

1. Il numero, la capacità estinguente e la posizione degli estintori di classe B per la protezione di base dell'attività è determinata nel rispetto delle prescrizioni indicate nei punti seguenti. Si riporta un esempio di calcolo in tabella 10-7.
2. La protezione di base con estintori di classe B può essere limitata ai compartimenti ove tale rischio è presente.
3. Se la superficie lorda dei compartimenti protetti A_{comp} è superiore a 200 m^2:
   a) deve essere installato un numero di estintori di classe B tale che la capacitàestinguente totale C_B sia non inferiore alla capacità estinguente minima $C_{B,min}$calcolata come segue: $C_{B,min}$= 1,44 · A_{comp} con A_{comp}superficie lorda dei compartimenti protetti espressa in m^2.
   b) almeno il 50% della $C_{B,min}$deve essere fornita da estintori con capacità estinguentenon inferiore a 144 B.
   c) gli estintori devono essere posizionati a distanza non superiore a 15 m dellesorgenti di rischio.
4. Se la superficie lorda del compartimento è non superiore a 200 m^2 devono essere installati almeno 2 estintori di classe non inferiore a 144 B, in prossimità delle sorgenti di rischio ed in posizione contrapposta.
5. Laddove fosse necessaria un'elevata capacità estinguente, si possono impiegare anche estintori carrellati. La capacità estinguente di classe B da parte degli estintori di carrellati è riportata nella tabella 10-5 con riferimento all'indice diclassificazione.

Superficie lorda del compartimento A_{comp}	Capacità estinguente totale C_B	Esempio estintori installati
100 m²	288 B	n°2 estintori di classe 144 B
300 m²	300 · 1,44 = 432 B	n°3 estintori di classe 144 B [1]
1000 m²	1000 · 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 10-7: Esempio di calcolo per gli estintori di classe B