



Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
Association des établissements cantonaux d'assurance incendie
Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio

NOTA ESPLICATIVA ANTINCENDIO

Valutazione delle dimensioni dei compartimenti tagliafuoco

Verifica della sicurezza per destinazioni d'uso industriali e artigianali
- Metodo di calcolo

© Copyright 2003 Berne by VKF / AEAI / AICAA

Nota:

Per l'ultimo aggiornamento della presente nota esplicativa antincendio si prega di consultare il sito <http://paconline.vkf.ch>

Il documento può essere richiesto presso:
Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio
Bundesgasse 20
Casella postale
CH - 3001 Berna
Tel 031 320 22 22
Fax 031 320 22 99
E-mail mail@vkf.ch
Internet www.vkf.ch

Indice

1	Premessa	4
2	Campo d'applicazione	5
3	Definizioni	6
4	Descrizioni	6
5	Struttura del metodo di calcolo	7
5.1	Immagine della pericolosità di un incendio	7
5.2	Pericolosità di un incendio e rischio d'incendio	7
5.3	Descrizione dei pericoli relativi al contenuto	8
5.4	Descrizione dei pericoli relativi all'edificio	9
5.5	Misure normali N	9
5.6	Misure tecniche T	9
5.7	Pericolo di attivazione A	10
5.8	Rischio d'incendio accettato	10
5.9	Sicurezza antincendio	10
6	Esecuzione del calcolo	11
6.1	Prodotto dei pericoli potenziali	11
6.2	Prodotto delle misure di protezione	15
6.3	Pericolosità di un incendio B	15
6.4	Pericolo di attivazione A	15
6.5	Rischio d'incendio effettivo R_e	15
6.6	Sicurezza antincendio γ	16
7	Ulteriori disposizioni	16
8	Periodo di validità	16
Annesso A		17
	Esempio di calcolo 1	17
	Esempio di calcolo 2	18
	Esempio di calcolo 3	19
Annesso B		20
	Formulario	20
Annesso C		21
	Commento della tabella "Carico d'incendio e fattori per diverse destinazioni d'uso"	21
	Tabella "Carico d'incendio e fattori per diverse destinazioni d'uso"	22
Annesso D		27
	Commento alla Tabella „Potere calorifico H_u “	27
	Tabella „Potere calorifico H_u per diversi materiali e merci“	27

1 Premessa

Nel 1973 L'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICAA) e il Servizio di Prevenzione Incendi (SPI), (oggi Istituto di Sicurezza IS), pubblicavano la direttiva "Bewertung der Brandgefährdung und Ableitung von Schutzmassnahmen".

Nel 1984, è stato pubblicato dalla Società Svizzera degli ingegneri e architetti (SIA), dalla AICAA e dal SPI un metodo di calcolo comparativo revisionato. Si tratta della Documentazione SIA 81, "Valutazione del rischio d'incendio – metodo di calcolo".

Questo metodo, sviluppato negli anni 60, si basa su un concetto di sicurezza oggi superato. All'evento di riferimento di questo metodo di calcolo comparativo corrisponde una superficie di compartimentazione tagliafuoco di 1200 m², con un carico d'incendio medio (500 – 1000 MJ/m²). Con l'entrata in vigore, all'inizio del 2005, delle nuove, e più permissive, prescrizioni antincendio 2003 dell'AICAA, la superficie di compartimentazione tagliafuoco, a partire dalla quale è richiesta una prova di sicurezza è stata aumentata a > 2400 m² (con un carico d'incendio medio). Una prova di sicurezza per una superficie di compartimentazione tagliafuoco > 1200 m² è richiesta unicamente per edifici a più piani con costruzione combustibile. Per questo motivo il metodo utilizzato prima dell'entrata in vigore delle nuove prescrizioni antincendio non è più utilizzabile.

Questa situazione, così come il fatto che numerosi parametri non corrispondevano più ai dati attuali o non prendevano in considerazione la situazione effettiva, hanno indotto il comitato dell'AICAA a istituire, nel 2003, un gruppo di lavoro incaricato di revisionare il metodo di calcolo, di adattarlo alle esigenze attuali e, se possibile, di semplificarlo.

Le tabelle dei carichi d'incendio e dei fattori corrispondenti, che permettono di quantificare la combustibilità, il pericolo di formazione di fumo e il pericolo di attivazione per le diverse destinazioni d'uso, costituiscono un elemento importante di valutazione del rischio d'incendio. Questi valori, legati alla destinazione d'uso, sono stati stabiliti negli anni 60. In considerazione dell'evoluzione dei materiali in uso nel corso degli ultimi 40 anni, è evidente che essi sono oramai sorpassati. Pertanto, i nuovi valori stabiliti dal Politecnico Federale di Zurigo nel 2005 per il carico d'incendio, in alcuni casi, si scostano notevolmente da quelli indicati nella Documentazione SIA 81.

Il metodo di calcolo revisionato permette di eseguire delle prove di sicurezza unicamente per edifici industriali, artigianali e amministrativi (uffici di grandi dimensioni). Esso è pubblicato dall'AICAA come nota esplicativa antincendio.

2 Campo d'applicazione

La nota esplicativa antincendio "Valutazione delle dimensioni dei compartimenti tagliafuoco" descrive un metodo di calcolo, che confronta la situazione concreta con una situazione di riferimento adeguata.

Serve a fornire le prove di sicurezza per i concetti di protezione antincendio, relativi alle destinazioni d'uso industriali e artigianali.

Questo metodo di calcolo permette in particolare di garantire un'applicazione equa delle prescrizioni antincendio per edifici industriali e artigianali.

Il metodo di calcolo implica l'osservazione di tutte le prescrizioni antincendio in vigore (norme e direttive antincendio); questo vale soprattutto per le disposizioni relative alla protezione di persone e del vicinato.

Le misure di protezione antincendio prescritte non possono essere sostituite con altre misure.

Il metodo è **applicabile** unicamente alle seguenti destinazioni d'uso:

industria, artigianato, commercio:

- produzione;
- deposito;
- uffici (uffici di grandi dimensioni).

Esso **non** è applicabile agli oggetti per i quali la protezione delle persone gioca un ruolo importante, come ad esempio:

- grandi magazzini;
- attività di alloggio (alberghi, case per anziani, ospedali, ecc.);
- costruzioni e impianti con locali a grande concentrazione di persone.

Peraltro, la procedura di calcolo è inappropriata per le seguenti destinazioni d'uso:

- depositi a scaffalature alte
misure tecniche di protezione incendio, quali impianti sprinkler, impianti per la riduzione del tenore di ossigeno nell'atmosfera, impianti di doppia protezione (impianti di rivelazione d'incendio e impianti sprinkler) e simili, sono necessarie per i depositi a scaffalature alte, indipendentemente dalle dimensioni dei compartimenti tagliafuoco.

- depositi di pneumatici
in considerazione del particolare comportamento alla combustione dei pneumatici, per questi depositi è necessario stabilire un concetto di protezione incendio speciale, con delle misure di protezione incendio, quali un impianto sprinkler con aggiunta di un emulsionatore o dei piccoli compartimenti tagliafuoco.

- depositi per sostanze pericolose
per questa destinazione d'uso è determinante la direttiva antincendio AICAA "Sostanze pericolose".

Il metodo di calcolo è applicabile a intere costruzioni o a loro parti costituenti dei compartimenti tagliafuoco. Permette di stabilire, in primo luogo, per una destinazione d'uso conosciuta, la superficie del compartimento tagliafuoco a partire dalla quale è necessario installare mezzi tecnici di protezione antincendio (impianto sprinkler o di rivelazione d'incendio), al fine di mantenere il rischio d'incendio nei limiti fissati dalla legge (obiettivi di protezione).

Norme e direttive covigenti:

- Prescrizioni antincendio 2003

3 Definizioni

Compartimenti tagliafuoco:

I compartimenti tagliafuoco sono settori di costruzioni e / o impianti separati tra di loro mediante parti della costruzione resistenti al fuoco.

Pericolosità di un incendio:

La pericolosità di un incendio risulta dal rapporto tra pericoli potenziali e misure di protezione preventive adottate (danni prevedibili).

Rischio d'incendio:

Il rischio di incendio è il prodotto della pericolosità (danni prevedibili) e il pericolo di attivazione (probabilità che l'incendio si verifichi).

Sicurezza antincendio:

La sicurezza antincendio di un compartimento tagliafuoco o di un edificio è sufficiente quando il rischio d'incendio presente non supera un valore di riferimento considerato accettabile. Questo rischio accettabile corrisponde agli obiettivi di protezione definiti.

4 Descrizioni

Lettere maiuscole:

Applicazione: le lettere maiuscole sono utilizzate per i fattori globali composti da fattori parziali, per coefficienti che non possono essere scissi in fattori parziali, per risultati di calcolo e per la denominazione di grandezze di base.

A	pericolo di attivazione
B	pericolosità di un incendio
M	prodotto delle misure di protezione
N	misure normali
P	pericolo potenziale
Q	carico d'incendio
T	fattore globale delle misure tecniche

Combinazione di lettere maiuscole:

AB	superficie del compartimento tagliafuoco
----	--

Combinazione di lettere maiuscole e minuscole:

Fe	grado di combustibilità
Fu	indicazione di pericolo di formazione di fumo

Lettere minuscole:

Applicazione: le lettere minuscole sono utilizzate per i fattori delle grandezze di influenza e per dei valori di calcolo intermedi.

b	larghezza del compartimento tagliafuoco
c	fattore di combustibilità
g	fattore di superficie
i	fattore di carico d'incendio immobile

l	lunghezza del compartimento tagliafuoco
q	fattore di carico d'incendio mobile
r	fattore del pericolo di formazione fumo
t	fattore delle misure tecniche (con indice)
γ	sicurezza antincendio

Fattore di influenza con indici:

Q_m	carico d'incendio mobile (MJ/m ²)
Q_i	carico d'incendio immobile
R_a	rischio d'incendio accettato
R_e	rischio d'incendio effettivo

5 Struttura del metodo di calcolo

5.1 Immagine della pericolosità di un incendio

A seconda dei loro effetti sulla sicurezza antincendio di un edificio o di un compartimento tagliafuoco, si distingue tra pericoli potenziali e misure di protezione. Alle principali grandezze viene attribuito un fattore predeterminato. Il quoziente tra il prodotto dei fattori di pericolo e il prodotto dei fattori delle misure di protezione rappresenta il pericolo d'incendio dell'edificio.

Il rischio d'incendio effettivo è dato dalla pericolosità di un incendio, moltiplicato per un valore rappresentante la probabilità di sopravvenienza di un incendio.

5.2 Pericolosità di un incendio e rischio d'incendio

Formula di base:

La pericolosità di un incendio B è definita come il rapporto tra il prodotto di tutti i fattori di pericolo P, e il prodotto di tutti i fattori di protezione M:

$$B = \frac{P}{M}$$

Il "pericolo potenziale P" è composto dai pericoli relativi al contenuto di un edificio e dei pericoli inerenti l'edificio stesso.

Per i pericoli relativi al contenuto dell'edificio, vengono prese in considerazione le grandezze principali d'influenza principali, quali le infrastrutture mobili, i materiali e le merci che determinano direttamente lo sviluppo dell'incendio (carico d'incendio, combustibilità).

I fattori di pericolo di un edificio dipendono dal tipo di costruzione. La procedura tiene in considerazione la parte combustibile delle principali parti della costruzione (struttura portante, facciate, copertura) e la superficie del compartimento tagliafuoco determinante per il calcolo (fattore di superficie).

Le misure di protezione si suddividono in misure normali (quali dispositivi di spegnimento, la cui presenza è richiesta dalle prescrizioni antincendio nei casi normali) e in misure tecniche (impianti sprinkler e impianti di rivelazione d'incendio). Per la pericolosità di un incendio ne risulta la seguente formula:

$$B = \frac{\text{Pericoli relativi al contenuto} \cdot \text{Pericoli relativi agli edifici}}{N \cdot T} = \frac{P}{N \cdot T}$$

$\frac{q \cdot c \cdot r}{g} \cdot \frac{i}{T} = \frac{P}{N \cdot T}$

dove:

B = pericolosità di un incendio

P = pericolo potenziale

N = misure normali

T = misure tecniche

e con i fattori:

fattore	pericolo	denominazione	attribuzione
q	carico d'incendio mobile	Q _m	pericoli relativi al contenuto
c	combustibilità	Fe	
r	pericolo di formazione di fumo	Fu	
i	carico d'incendio immobile	Q _i	pericoli relativi all'edificio
g	superficie del compartimento tagliafuoco	AB	

Il rischio d'incendio effettivo R_e è dato dal prodotto tra la pericolosità di un incendio B e il fattore A (pericolo d'attivazione) e quantifica la probabilità di sopravvenienza di un incendio.

$$R_e = B \cdot A = \frac{P}{N \cdot T} \cdot A$$

Il rischio d'incendio effettivo è calcolato per il compartimento tagliafuoco più grande, o per quello più pericoloso all'interno di un edificio. Il calcolo deve sempre essere eseguito con il compartimento tagliafuoco intero.

5.3 Descrizione dei pericoli relativi al contenuto

Carico d'incendio mobile Q_m: (fattore q)

Il carico d'incendio mobile Q_m comprende, per ogni compartimento tagliafuoco, la quantità totale di calore liberata nel caso di una combustione completa di tutti i materiali mobili, rapportata alla superficie di base del compartimento tagliafuoco considerato (unità MJ/m²).

Combustibilità - Infiammabilità Fe: (fattore c)

Questo fattore quantifica l'infiammabilità e la velocità di combustione dei materiali combustibili.

Pericolo di formazione di fumo Fu: (fattore r)

Questo fattore quantifica il fumo prodotto in caso di combustione di materiali.

5.4 Descrizione dei pericoli relativi all'edificio

Carico d'incendio immobile Qi: (fattore i)

Questo fattore permette di tener conto dei materiali combustibili contenuti negli elementi costruttivi di un edificio (struttura portante, pareti esterne) e della loro influenza sulla propagazione dell'incendio.

Superficie: (fattore g)

Questo fattore quantifica la probabilità di propagazione orizzontale di un incendio.

5.5 Misure normali N: (fattori n_1 ... n_5)

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$$

Con i fattori da n_1 a n_5 è possibile valutare eventuali lacune a livello di misure generali di protezione:

- n_1 pompieri
- n_2 idranti interni / posti di spegnimento
- n_3 affidabilità dell'impianto di alimentazione dell'acqua di spegnimento
- n_4 lunghezza delle condotte di trasporto a partire dagli idranti
- n_5 accessibilità dell'edificio / del compartimento tagliafuoco

Nel caso normale, ossia quando tutte le misure prescritte sono state intraprese, il fattore è 1.00 (neutro). In presenza di difetti che non possono essere eliminati (ad esempio alimentazione dell'acqua di spegnimento assente o insufficiente), il fattore deve essere ridotto conseguentemente (malus). Il sistema malus (fattore < 1.00) permette, in particolar modo, di tener conto di un equipaggiamento insufficiente dei pompieri aziendali o l'accesso difficile per le forze d'intervento.

5.6 Misure tecniche T: (fattori t_1 , t_2 e t_3)

I fattori da t_1 a t_3 permettono di valutare le misure di protezione supplementari seguenti, intraprese per la rivelazione di incendi e lottare contro il fuoco:

- t_1 impianti di rivelazione d'incendio
- t_2 impianti sprinkler
- t_3 impianto di doppia protezione (impianti di rivelazione d'incendio e impianti sprinkler).

Si presuppone che, per il metodo di calcolo, vengano prese in considerazione solo le misure sensate sul piano della protezione incendio. L'installazione di un impianto sprinkler rappresenta la soluzione adeguata in caso di rischio d'incendio a propagazione rapida, in presenza di un carico d'incendio commisurato. Nel caso in cui ci si aspetti una propagazione lenta oppure un incendio covante, con un carico d'incendio piuttosto debole, l'impianto di rivelazione d'incendio può rappresentare la buona misura di protezione.

Nel caso in cui si realizzi un impianto sprinkler quale misura di protezione, questo può essere preso in considerazione per determinare la resistenza al fuoco della struttura portante delle pareti e delle solette formanti compartimenti tagliafuoco, conformemente alle

direttive di protezione antincendio “Strutture portanti” (cifra 5.2) e “Distanze di sicurezza – Compartimenti tagliafuoco” (cifra 3.10.2).

5.7 Pericolo di attivazione A

Il pericolo di attivazione A quantifica la probabilità di sopravvenienza di un incendio.

Il pericolo dipende, da una parte, da fattori relativi alla gestione, ossia da fonti di pericolo proprie dell'impresa, quali, ad esempio quelle di natura:

- termica;
- elettrica;
- meccanica;
- chimica.

D'altra parte, dipende dalle fonti di pericolo generate da fattori umani, quali:

- ordine;
- manutenzione;
- disciplina legata all'utilizzo di fiamme aperte;
- fumatori, ecc.

5.8 Rischio d'incendio accettato

Un certo rischio d'incendio deve essere accettato in ogni edificio.

$R_a = 1.0$ = rischio d'incendio accettato

5.9 Sicurezza antincendio

La prova della sicurezza antincendio viene eseguita confrontando il rischio d'incendio effettivo R_e con il rischio d'incendio accettato R_a .

La sicurezza antincendio è sufficiente nel caso in cui il rischio effettivo è inferiore al rischio accettato:

$$R_e \leq R_a$$

o equivalentemente espresso come “sicurezza antincendio γ ”:

$$\gamma = \frac{R_a}{R_e} \geq 1$$

Qualora $\gamma < 1$, l'edificio o il compartimento tagliafuoco non sono, di principio, sufficientemente protetti contro l'incendio.

6 Esecuzione del calcolo

6.1 Prodotto dei pericoli potenziali

Pericolo potenziale P

I fattori q, c, r, i e g relativi ai differenti pericoli potenziali inerenti al “contenuto dell’edificio” e al “tipo dell’edificio” vengono inseriti nel foglio di calcolo.

I fattori di pericolo relativi al contenuto dell’edificio (combustibilità c, pericolo di formazione di fumo r e pericolo di attivazione A) sono indicati nella tabella dell’annesso C.

Carico d’incendio mobile Q_m , fattore q

Il carico d’incendio mobile Q_m rappresenta la quantità di calore liberata da tutte le materie mobili combustibili, rapportata alla superficie del compartimento tagliafuoco AB. Viene espresso in MJ/m² di superficie del compartimento tagliafuoco.

Quando la destinazione d’uso è chiara o in caso di deposito di materiale di medesima natura, l’annesso C fornisce i valori di carico d’incendio Q_m . In caso di destinazione d’uso o di natura del materiale depositato mista, è necessario dapprima calcolare il valore Q_m mediante la tabella dell’annesso C e quindi ricavare i fattori q dalla tabella sottostante.

Per edifici a più piani con collegamenti verticali aperti (senza compartimenti tagliafuoco per piani), per edifici con gallerie e simili, il carico d’incendio immobile totale di tutti i piani comunicanti tra loro deve essere rapportato alla superficie maggiore di base (piano con la superficie più grande).

Q_m	($\frac{MJ}{m^2}$)	q	Q_m	($\frac{MJ}{m^2}$)	q	Q_m	($\frac{MJ}{m^2}$)	q
Fino a	50	0.6	401 -	600	1.3	5001 -	7000	2.0
51 -	75	0.7	601 -	800	1.4	7001 -	10000	2.1
76 -	100	0.8	801 -	1200	1.5	10001 -	14000	2.2
101 -	150	0.9	1201 -	1700	1.6	14001 -	20000	2.3
151 -	200	1.0	1701 -	2500	1.7	20001 -	28000	2.4
201 -	300	1.1	2501 -	3500	1.8	28001 -	40000	2.5
301 -	400	1.2	3501 -	5000	1.9	40001 -	56000	2.6

Combustibilità, fattore c

A tutti i materiali solidi, liquidi e gassosi viene attribuito un grado di combustibilità da 1 a 6.

Sono determinanti i materiali con il valore c più alto; il valore da prendere in considerazione deve però rappresentare almeno il 10 % del Q_m totale del carico d’incendio mobile contenuto nel compartimento tagliafuoco considerato.

combustibilità	grado di combustibilità Fe	c
altamente infiammabile	1	1.6
facilmente infiammabile	2	1.4
facilmente combustibile	3	1.2
mediamente combustibile	4	1.0
difficilmente combustibile a 200°C	5	1.0
incombustibile	6	1.0

Pericolo di opacità, fattore r

È determinante il materiale con il fattore r più elevato; il valore da prendere in considerazione deve però rappresentare almeno il 10 % dell'insieme del carico d'incendio Q_m contenuto nel compartimento tagliafuoco considerato.

In presenza di materiali molto fumogeni, che rappresentano meno del 10 % del carico d'incendio ($Q_m < 10 \%$) il valore r deve essere fissato a 1.1.

classificazione di sostanze e merci	grado di opacità (test)	pericolo di formazione di fumo	r
Fu	3	normale	1.0
	2	medio	1.1
	1	alto	1.2

Carico di incendio immobile, fattore i

Facciate e/o coperture	Facciate e coperture costituite completamente di materiali incombustibili, o munite di rivestimento incombustibile su tutti i lati*	Facciate e/o coperture combustibili o comprendenti delle parti combustibili (> 10 % della superficie della facciata o della copertura)
Struttura portante		
Strutture portanti incombustibili o combustibili con ricoprimento / rivestimento incombustibile (EI 30)	1.0	1.10
Struttura portante combustibile	1.05	1.15

* Parti combustibili quali telai di finestre, porte, portoni, cupole, ecc. fino a una superficie massima del 10 % della superficie della facciata o della copertura.

Con il termine "facciate" si intendono anche le pareti formanti compartimenti tagliafuoco; con "coperture" anche le solette formanti compartimenti tagliafuoco.

Superficie, fattore g

Per edifici a più piani con collegamenti verticali aperti (senza compartimenti tagliafuoco per piani), per edifici con gallerie e simili, bisogna prendere in considerazione il compartimento tagliafuoco con la superficie maggiore (piano con la superficie più grande).

Superficie del compartimento tagliafuoco in m ²	Fattore di superficie g	
	Struttura portante incombustibile, a uno o più piani o struttura portante combustibile, a un piano	Struttura portante combustibile, a più piani
500	0.18	0.34
600	0.19	0.35
700	0.20	0.36
800	0.22	0.38
900	0.23	0.39
1000	0.24	0.40
1100	0.26	0.42
1200	0.27	0.43
1400	0.30	0.45
1600	0.32	0.46
1800	0.35	0.48
2000	0.38	0.50
2200	0.40	0.52
2400	0.43	0.53
2600	0.45	0.55
2800	0.46	0.57
3000	0.48	0.59
3400	0.51	0.62
3800	0.55	0.66
4200	0.58	0.69
4600	0.62	0.73
5000	0.65	0.76
5500	0.67	0.78
6000	0.68	0.79
6500	0.70	0.81
7000	0.71	0.82
7500	0.73	0.84
8000	0.74	0.85
8500	0.76	0.87
9000	0.77	0.88
9500	0.79	0.90
10000	0.80	0.91
10500	0.81	0.92
11000	0.82	0.93
11500	0.83	0.94
12000	0.84	0.95
12500	0.85	0.96

Superficie del compartimento tagliafuoco in m ²	Fattore di superficie g	
	Struttura portante incombustibile, a uno o più piani o struttura portante combustibile, a un piano	Struttura portante combustibile, a più piani
13000	0.86	0.97
13500	0.87	0.98
14000	0.88	0.99
14500	0.89	1.00
15000	0.90	1.01
16000	0.92	1.03
17000	0.94	1.05
18000	0.96	1.07
19000	0.98	1.09
20000	1.00	1.11
21000	1.01	
22000	1.02	
23000	1.03	
24000	1.04	
25000	1.05	
26000	1.06	
27000	1.07	
28000	1.08	
29000	1.09	
30000	1.10	
31000	1.11	
32000	1.12	
33000	1.13	
34000	1.14	
35000	1.15	
36000	1.16	
37000	1.17	
38000	1.18	
39000	1.19	
40000	1.20	
41000	1.21	
42000	1.22	
43000	1.23	
44000	1.24	
45000	1.25	
46000	1.26	
47000	1.27	
48000	1.28	
49000	1.29	
50000	1.30	

6.2 Prodotto delle misure di protezione

Misure normali N

Nei casi normali il fattore è pari a 1.0.

Misure tecniche T

Le seguenti misure tecniche sono ponderate con un unico fattore:

- impianto di rivelazione di incendio conforme alle prescrizioni con trasmissione dell'allarme alla centrale d'allarme incendio 1.4
- impianto sprinkler conforme alle prescrizioni con trasmissione dell'allarme alla centrale d'allarme incendio 2.2
- impianto di doppia protezione (impianto di rivelazione d'incendio e impianto sprinkler) con trasmissione dell'allarme alla centrale d'allarme incendio 2.5

6.3 Pericolosità di un incendio B

Il quoziente tra il "pericolo potenziale" e le "misure di protezione" rappresenta il pericolo d'incendio B:

$$B = \frac{P}{N \cdot T}$$

6.4 Pericolo di attivazione A

Il fattore A rappresenta il pericolo di attivazione, cioè la probabilità di sopravvenienza di un incendio.

La tabella seguente presenta la relazione tra la categoria del pericolo di attivazione e il fattore A.

Fattore A	Pericolo di attivazione	Esempi
0.80	Debole	- deposito
1.00	normale	- fabbricazione di carta, lavorazione del legno
1.20	medio	- produzione di alimenti per animali, di prodotti per panetteria – pasticceria, di oli e grassi
1.40	elevato	- laboratori chimici, atelier di pittura
1.80	molto elevato	- fabbricazione di fuochi d'artificio, di vernici e pitture

Generalmente sono determinanti la destinazione d'uso o la natura del materiale depositato, che presentano il più grande pericolo d'attivazione (valore A più elevato).

6.5 Rischio d'incendio effettivo R_e

Il rischio d'incendio effettivo è dato dal prodotto dei fattori "pericolosità di un incendio B" e "pericolo d'attivazione A":

$$R_e = B \cdot A$$

6.6 Sicurezza antincendio γ

Il fattore di sicurezza antincendio γ risulta dal quoziente tra il rischio accettato e quello effettivo.

$$\gamma = \frac{R_a}{R_e}$$

La sicurezza antincendio è sufficiente qualora la condizione $\gamma \geq 1$ è soddisfatta.

La sicurezza antincendio è insufficiente se $\gamma < 1$.

7 Ulteriori disposizioni

Le ordinanze e le pubblicazioni da osservare a complemento della presente direttiva antincendio sono riportate [nell'elenco della Commissione Tecnica dell'AICAA](#) (AICAA, Casella postale, 3001 Berna oppure <http://paconline.vkf.ch>).










Questo elenco viene aggiornato periodicamente.

8 Periodo di validità

La presente nota esplicativa antincendio entra in vigore il 19 dicembre 2007.
Approvata dalla Commissione Tecnica dell'AICAA il 27 novembre 2007.

Annesso A




Esempio di calcolo 1

Edificio	Luogo		Via			
Destinazione d'uso	Falegnameria, capannone a 1 piano, costruzione combustibile, produzione senza deposito intermedio					
Compartimento tagliafuoco:	VARIANTE	VARIANTE	VARIANTE	VARIANTE		
	senza misure tecniche	senza misure tecniche	senza misure tecniche	con impianto sprinkler		
	l =  b =  AB = 2400 m²	l =  b =  AB = 3000 m²	l =  b =  AB = 26000 m²			
CONCETTO [denominazione]						
q carico d'incendio mobile	Q _m = 900	1.50	Q _m = 900	1.50	Q _m = 900/m²	1.50
c combustibilità		1.20		1.20		1.20
r pericolo di formazione di fumo		1.00		1.00		1.00
i carico d'incendio immobile		1.15		1.15		1.15
g superficie		0.43		0.48		1.06
P PERICOLO POTENZIALE		0.89		0.99		2.19
N MISURE NORMALI		1.00		1.00		1.00
t ₁ impianto di rivelazione di fumo	impianto		impianto		impianto	
t ₂ impianto sprinkler						2.20
t ₃ impianto di doppia protezione						
T MISURE TECNICHE		1.00		1.00		2.20
B pericolosità di un incendio	P / N x T	0.89	P / N x T	0.99	P / N x T	1.00
A pericolo d'attivazione		1.00		1.00		1.00
R _e RISCHIO D'INCENDIO EFFETTIVO	B x A	0.89	B x A	0.99	B x A	1.00
R _a rischio d'incendio accettato		1.00		1.00		1.00
γ SICUREZZA ANTINCENDIO	R _a / R _e	1.12	R _a / R _e	1.01	R _a / R _e	1.00

Osservazioni:

valori limite con e senza impianti sprinkler!




Esempio di calcolo 2

Edificio	Luogo		Via			
Destinazione d'uso	Falegnameria, capannone a 1 piano, costruzione combustibile, produzione con deposito intermedio					
Compartimento tagliafuoco	VARIANTE senza misure tecniche		VARIANTE con impianto sprinkler			
	l = <input type="text"/>	b = <input type="text"/> AB = 2400 m²	l = <input type="text"/>	b = <input type="text"/> AB = 17000 m²		
CONCETTO [denominazione]						
q carico d'incendio mobile	Q _m = 1800	1.70	Q _m = 1800	1.70	Q _m = <input type="text"/>	<input type="text"/>
c combustibilità		1.20		1.20		<input type="text"/>
r pericolo di formazione di fumo		1.00		1.00		<input type="text"/>
i carico d'incendio immobile		1.15		1.15		<input type="text"/>
g superficie		0.43		0.94		<input type="text"/>
P PERICOLO POTENZIALE		1.00		2.20		<input type="text"/>
N MISURE NORMALI		1.00		1.00		<input type="text"/>
t ₁ impianto di rivelazione di fumo	impianto 		impianto 	2.20	impianto 	<input type="text"/>
t ₂ impianto sprinkler						<input type="text"/>
t ₃ impianto di doppia protezione						<input type="text"/>
T MISURE TECNICHE		1.00		2.20		<input type="text"/>
B pericolosità di un incendio	P / N x T	1.00	P / N x T	1.00	P / N x T	<input type="text"/>
A pericolo d'attivazione		1.00		1.00		<input type="text"/>
R _e RISCHIO D'INCENDIO EFFETTIVO	B x A	1.00	B x A	1.00	B x A	<input type="text"/>
R _a rischio d'incendio accettato		1.00		1.00		<input type="text"/>
γ SICUREZZA ANTINCENDIO	R _a / R _e	1.00	R _a / R _e	1.00	R _a / R _e	<input type="text"/>

Osservazioni:

valori limite con e senza impianti sprinkler!

Esempio di calcolo 3




Edificio	Luogo		Via			
Destinazione d'uso	Falegnameria, capannone a 1 piano, costruzione combustibile, deposito di 3.00 m di altezza					
Compartimento tagliafuoco	VARIANTE senza misure tecniche		VARIANTE senza misure tecniche		VARIANTE con impianto sprinkler	
	l = <input type="text"/> b = <input type="text"/> AB = 2400 m²		l = <input type="text"/> b = <input type="text"/> AB = 2600 m²		l = <input type="text"/> b = <input type="text"/> AB = 19500 m²	
CONCETTO [denominazione]						
q carico d'incendio mobile	Q _m = 5400	2.00	Q _m = 5400	2.00	Q _m = 5400	2.00
c combustibilità		1.20		1.20		1.20
r pericolo di formazione di fumo		1.00		1.00		1.00
i carico d'incendio immobile		1.15		1.15		1.15
g superficie		0.43		0.45		0.99
P PERICOLO POTENZIALE		1.19		1.24		2.73
N MISURE NORMALI		1.00		1.00		1.00
t ₁ impianto di rivelazione di fumo	impianto 		impianto 		impianto 	
t ₂ impianto sprinkler						2.20
t ₃ impianto di doppia protezione						
T MISURE TECNICHE		1.00		1.00		2.20
B pericolosità di un incendio	P / N x T		P / N x T		P / N x T	
A pericolo d'attivazione		0.80		1.00		0.80
R _e RISCHIO D'INCENDIO EFFETTIVO	B x A		B x A		B x A	
		0.95		0.99		0.99
R _a rischio d'incendio accettato		1.00		1.00		1.00
γ SICUREZZA ANTINCENDIO	R _a / R _e		R _a / R _e		R _a / R _e	
		1.05		1.01		1.01

Osservazioni:

valori limite con e senza impianti sprinkler!

Annesso B

Formulario

Edificio	Luogo		Via			
Destinazione d'uso						
Compartimento tagliafuoco	VARIANTE		VARIANTE		VARIANTE	
	l = <input type="text"/>	b = <input type="text"/>	AB = <input type="text"/>	l = <input type="text"/>	b = <input type="text"/>	AB = <input type="text"/>
CONCETTO [denominazione]						
q carico d'incendio mobile c combustibilità r pericolo di formazione di fumo i carico d'incendio immobile g superficie	Q _m = MJ/m ²	<input type="text"/>	Q _m = MJ/m ²	<input type="text"/>	Q _m = MJ/m ²	<input type="text"/>
P PERICOLO POTENZIALE						
N MISURE NORMALI						
t ₁ impianto di rivelazione di fumo t ₂ impianto sprinkler t ₃ impianto di doppia protezione	impianto 		impianto 		impianto 	
T MISURE TECNICHE						
B pericolo d'incendio A pericolo d'attivazione	P / N x T	<input type="text"/>	P / N x T	<input type="text"/>	P / N x T	<input type="text"/>
R _e RISCHIO D'INCENDIO EFFETTIVO	B x A		B x A		B x A	
R _a rischio d'incendio accettato						
γ SICUREZZA ANTINCENDIO	R _a / R _e		R _a / R _e		R _a / R _e	

Osservazioni:

Annesso C

Commento della tabella "Carico d'incendio e fattori per diverse destinazioni d'uso"

Questa tabella contiene i dati relativi ai carichi d'incendio di 95 aziende industriali e artigianali svizzere, raccolti e analizzati nel 2005, dal Politecnico Federale di Zurigo su mandato dell'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICAA). Il rilevamento si fonda sull'osservazione della situazione momentanea delle aziende esaminate. Si tratta quindi di una rilevazione istantanea e, pertanto, i dati raccolti possono essere soggetti a importanti variazioni. Nel caso in cui siano state rilevate delle aziende simili, la tabella indica, nella colonna "carico d'incendio da – a", i valori minimi e massimi per la produzione e il deposito. Il valore proposto per il metodo di calcolo è indicato in grassetto nella colonna "carico d'incendio proposto". Questo valore è basato sull'esperienza e non rappresenta necessariamente un valore medio; dovrebbe essere sistematicamente utilizzato per il calcolo. Il richiedente (progettista, direttore dei lavori, ecc.) che volesse scostarsi da questo valore – nella pratica, dovrebbe soprattutto trattarsi di una correzione verso il basso – è tenuto a fornire una giustificazione plausibile (l'onere della prova spetta al richiedente). Se l'autorità di protezione incendio è d'accordo con lo scostamento dichiarato, rilascia l'autorizzazione con una riserva, che impegna il richiedente. Questo significa che, nel caso in cui l'autorità dovesse, a seguito di un controllo, avere dei dubbi sul carico d'incendio mobile effettivo, il proprietario o l'utente dovrà fornire a sue spese un giustificativo che dimostri che il carico d'incendio non è superiore a quello dichiarato. Inoltre, l'autorità di protezione incendio può richiedere, in ogni momento, un giustificativo per il carico d'incendio mobile esistente. Qualora i valori stabiliti per il carico d'incendio dovessero essere superati, la protezione incendio dovrà essere adattata, alle condizioni effettive (per esempio: impianto sprinkler, compartimenti tagliafuoco più piccoli, ecc).

Deposito, deposito netto

L'indicazione di superficie di deposito netto rappresenta una novità rispetto alla documentazione SIA 81. Mentre i valori indicati per la produzione e il deposito rappresentano la quantità di calore totale per compartimento tagliafuoco rapportato alla superficie di base del compartimento tagliafuoco – si tratta dunque all'occorrenza di un valore medio riferito alla superficie di tutto il compartimento tagliafuoco e precisamente nel deposito a una quota di 1.00 m – la colonna "deposito netto" fornisce un valore per la superficie di deposito effettiva di un deposito (chiamato anche ingombro). Si tratta quindi del valore per 1.00 m² di superficie di ingombro, con un'altezza di 1.00 m. Se si intende calcolare con questo valore netto, è necessario presentare un piano vincolante, indicante le superfici di deposito effettive e i passaggi / vie di circolazione. Anche in questo caso l'autorità competente può rilasciare un'autorizzazione con riserva.

Produzione con / senza deposito intermedio

I valori per le imprese dell'industria del legno, quali falegnamerie, carpenterie, ecc. sono stati aumentati circa di un fattore 3.0 rispetto alla documentazione SIA 81. La ragione è essenzialmente da attribuire alla presenza di depositi intermedi nelle imprese moderne di questi settori. Di conseguenza, una falegnameria, per esempio, può presentare un carico d'incendio di 1800 MJ/m² per la produzione, invece dei 500 MJ/m² (secondo la Documentazione SIA 81), perché bisogna tener conto del deposito intermedio necessario allo sfruttamento. Per questo motivo la tabella differenzia tra "produzione pura" e "produzione con depositi intermedi" per le imprese dell'industria del legno. Anche in questo caso è necessario precisare che il richiedente che fornisce un giustificativo con dei valori inferiori dovrà accettare una riserva da parte delle autorità di protezione incendio.

Industria chimica

Per l'industria chimica si è volontariamente rinunciato a proporre dei carichi d'incendio, poiché questi differenziano notevolmente da un'azienda all'altra (industria chimica organica o inorganica). I valori devono essere fissati in collaborazione con il richiedente / l'impresa interessati.

Tabella “Carico d’incendio e fattori per diverse destinazioni d’uso”

Destinazioni d'uso		Produzione		Deposito		Deposito netto		c	r	A
		Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto	Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto	Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto			
		Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³			
Uffici										
Uffici	Ufficio	300 - 900	700					1.2	1.2	1.0
Uffici	Sala conferenze	200 - 400	300					1.2	1.2	1.0
Uffici	Archivio			600 - 2600	1600	900 - 3300	2100	1.2	1.0	0.8
Industria chimica										
Industria chimica, generale										
Industria chimica, generale	Produzione	500 - 7800						1.4	1.2	1.4
Industria chimica, generale	Deposito, solventi			1'800 - 6800				1.6	1.2	1.0
Industria chimica, generale	Deposito, resine epossidiche				3800		5000	1.2	1.2	0.8
prodotti farmaceutici										
prodotti farmaceutici	Produzione	300 - 1100	900					1.4	1.2	1.2
prodotti farmaceutici	Deposito			1100 - 2500	1800	1300 - 3700	2500	1.4	1.2	0.8
Materiali e merci diversi										
Rifiuti, riciclaggio										
Rifiuti	Rifiuti speciali (pitture, solventi)				2500		6100	1.4	1.2	1.2
Rifiuti	Rifiuti speciali (acidi)				1300		2800	1.2	1.0	0.8
Rifiuti	Riciclaggio di plastiche, depositi				3800		6000	1.2	1.2	0.8
Rifiuti	Riciclaggio di plastiche, produzione		1200					1.2	1.2	1.0
Rifiuti	Cippati di legno			400 - 1800	1500	1300 - 2500	2100	1.2	1.0	0.8
Accessori per auto										
Accessori per auto	Deposito di pezzi di ricambio			400 - 800	800	700 - 1300	1300	1.2	1.2	0.8
Accessori per auto	Deposito di sostanze liquide (oli, prodotti di pulizia, solventi)				1200		3000	1.4	1.2	1.0
Accessori per auto	Deposito di pneumatici			700 - 1200	1000	800 - 1800	1500	1.2	1.2	0.8
Materiali da costruzione										
Materiali da costruzione	Mattoni silico - calcari	300 - 550	350					1.0	1.0	1.0
Materiali da costruzione	Prodotti in calcestruzzo (pozzetti, ecc.)		300					1.0	1.0	1.0
Materiali da costruzione	Legno			1200 - 1600	1600	2000 - 3200	3200	1.2	1.0	0.8
Materiali da costruzione	Materiali isolanti (Polistirolo)			300 - 600	600	400 - 700	700	1.2	1.2	0.8
Materiali da costruzione	Negozi di articoli da costruzione			500 - 1200	900	800 - 2000	1500	1.2	1.2	1.0
Apparecchi elettrici										
Apparecchi elettrici	Produzione e imballaggio	100 - 150	150					1.2	1.2	1.0
Apparecchi elettrici	Deposito			500 - 1300	1000	700 - 2300	1600	1.2	1.2	0.8
Alimenti da foraggio										
Alimenti da foraggio	Produzione di alimenti composti	500 - 1'400	1400					1.2	1.0	1.2
Alimenti da foraggio	Deposito di alimenti composti			900 - 1500	1300	1300 - 2200	2000	1.2	1.0	0.8
Produzione di vetro										
Produzione di vetro	Imballaggio		350					1.2	1.0	1.0
Produzione di vetro	Deposito			100 - 150	150	150 - 200	200	1.2	1.0	0.8
Prodotti a base di tabacco										
Prodotti a base di tabacco	Produzione	250 - 600	500					1.2	1.2	1.0
Tabacco, fabbrica di sigarette	Deposito			900 - 1800	1400	1400 - 2400	1900	1.2	1.2	0.8

Destinazioni d'uso		Produzione		Deposito		Deposito netto		c	r	A
		Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto	Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto	Carico d'incendio da - a			
		Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³			
Lavorazione del legno										
Falegnameria per mobili e interni										
Falegnameria per mobili e interni	Produzione pura		900					1.2	1.0	1.0
Falegnameria per mobili e interni	Produzione con deposito intermedio	900 - 2000	1800					1.2	1.0	1.0
Falegnameria per mobili e interni	Deposito			1000 - 3000	1800	1300 - 5000	2800	1.2	1.0	0.8
Falegnameria per mobili e interni	Fabbricazione di mobili imbottiti	500 - 550	550					1.2	1.2	1.2
Falegnameria per mobili e interni	Laccatura di mobili	250 - 600	550					1.6	1.2	1.4
Deposito di bricchette										
Deposito di bricchette	Deposito				11600		16600	1.2	1.0	0.8
Commercio di articoli di legno										
Commercio di articoli di legno	Taglio		5000					1.2	1.0	1.0
Commercio di articoli di legno	Deposito			1300 - 2500	1900	2400 - 7500	5300	1.2	1.0	0.8
Segheria										
Segheria	Segheria	1000 - 1700	1500					1.2	1.0	1.0
Segheria	Deposito di segatura				2400		4900	1.2	1.0	0.8
Fabbrica di pannelli di legno agglomerato										
Fabbrica di pannelli di legno agglomerato	Produzione di pannelli di legno agglomerato	900 - 1300	1200					1.2	1.0	1.0
Fabbrica di pannelli di legno agglomerato	Deposito			4100 - 6600	5600	6200 - 10200	9000	1.2	1.0	0.8
Carpenteria										
Carpenteria	Produzione pura		900					1.2	1.0	1.0
Carpenteria	Capannone di produzione con deposito intermedio	1400 - 3600	1700					1.2	1.0	1.0
Carpenteria	Deposito			1700 - 2800	2200	1800 - 4600	3200	1.2	1.0	0.8
Cartone, carta										
Cartiera										
Cartiera	Deposito di materie prime (cellulosa)				20000		22000	1.0	1.0	0.8
Cartiera	Deposito di materie prime (carta straccia, pressata)				6900		8600	1.2	1.0	0.8
Cartiera	Deposito di materie prime (carta straccia, sciolta)			1700 - 3700	2800	2200 - 5400	4000	1.4	1.0	0.8
Cartiera	Produzione, trasformazione	200 - 1200	700					1.2	1.0	1.0
Cartiera	Deposito di prodotti finiti			1500 - 4100	2800	2100 - 8100	5100	1.2	1.0	0.8
Fabbrica di cartone / cartone ondulato										
Fabbrica di cartone / cartone ondulato	Deposito di materie prime			1600 - 1700	1700	2000 - 2300	2200	1.2	1.0	0.8
Fabbrica di cartone / cartone ondulato	Deposito di materie in rotoli				3700		14700	1.2	1.0	0.8
Fabbrica di cartone / cartone ondulato	Produzione, trasformazione	700 - 2'400	1500					1.2	1.0	1.0
Tipografia										
Tipografia	Deposito di carta (rotoli)			2000 - 5300	4200	3900 - 6700	6200	1.2	1.0	0.8
Tipografia	Produzione	400 - 500	500					1.4	1.2	1.4
Tipografia	Produzione con locale per svolgimento dei rotoli	2000 - 2200	2100					1.4	1.2	1.4
Tipografia	Spedizione, imballaggio			200 - 2400	1800	300 - 3000	2500	1.2	1.0	1.0

Destinazione d'uso		Produzione		Deposito		Deposito netto		c	r	A
		Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto	Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto	Carico d'incendio da - a			
		Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³			
Tipografia	Rilegatura		2400					1.2	1.0	1.0
Lavorazione della plastica										
Fogli e teli										
Fogli e teli	Produzione	700 - 2400	1300					1.2	1.2	1.0
Fogli e teli	Deposito di prodotti finiti			900 - 2200	1600	1300 - 3000	2400	1.2	1.2	0.8
Pannelli rigidi in schiuma										
Pannelli rigidi in schiuma	Produzione		1600					1.2	1.2	1.0
Pannelli rigidi in schiuma	Deposito di prodotti finiti				1700		3100	1.2	1.2	0.8
Fabbrica di cavi										
Fabbrica di cavi	Produzione	400 - 1700	1000					1.2	1.2	1.0
Fabbrica di cavi	Deposito di prodotti finiti			1600 - 4000	3000	5300 - 7900	6200	1.2	1.2	0.8
Materie sintetiche										
Materie sintetiche	Deposito di materie prime (Granulati)			4100 - 5100	4700	5100 - 10100	8000	1.2	1.2	0.8
Bottiglie in PET	Stampaggio a iniezione		800					1.2	1.2	1.0
Bottiglie in PET	Deposito			400 - 1000	700	500 - 2100	1300	1.2	1.2	0.8
Polistirolo	Ritaglio	100 - 300	300					1.2	1.2	1.0
Polistirolo	Deposito			200 - 400	300	400 - 500	450	1.2	1.2	0.8
Schiume	Deposito (imbottiture, materassi)			300 - 400	400	500 - 700	700	1.2	1.2	0.8
Tubi, condotte										
Tubi, condotte	Produzione	700 - 2000	1000					1.2	1.2	1.0
Tubi, condotte	Deposito di prodotti finiti			1300 - 3200	2200	1600 - 5300	3500	1.2	1.2	0.8
Stamperia a iniezione										
Stamperia a iniezione	Produzione	100 - 1600	1000					1.2	1.2	1.0
Stamperia a iniezione	Deposito di prodotti finiti			1400 - 2100	1700	1600 - 2600	2100	1.2	1.2	0.8
Industria alimentare										
Prodotti da panetteria / pasticceria										
Prodotti da panetteria / pasticceria	Deposito delle materie prime				1500		2800	1.2	1.0	0.8
Prodotti da panetteria / pasticceria	Produzione	300 - 700	500					1.2	1.2	1.2
Prodotti da panetteria / pasticceria	Deposito di prodotti finiti / spedizione			500 - 2'100	2000	600 - 2300	2200	1.2	1.2	0.8
Grassi, oli, burro										
Grassi, oli	Produzione		8500					1.4	1.2	1.2
Grassi, oli, burro	Deposito			3400 - 7200	5300	4800 - 11100	7900	1.4	1.2	0.8
Bevande analcoliche										
Bevande analcoliche	Riempimento	300 - 350	350					1.2	1.0	1.0
Bevande analcoliche	Deposito				600		900	1.2	1.0	0.8
Granaglie										
Mulino per granaglie	Deposito di farina			3600 - 3800	3900	5100 - 5400	5300	1.2	1.0	0.8
Mulino per granaglie	Produzione	500 - 1700	1100					1.2	1.0	1.4
Commercio alimentare										
Commercio alimentare	Deposito di prodotti freschi, spedizione			400 - 1000	900	1100 - 1900	1800	1.2	1.0	0.8
Commercio alimentare	Deposito di recipienti				1800		2400	1.2	1.0	0.8

Destinazione d'uso		Produzione		Deposito		Deposito netto		c	r	A
		Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto	Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto	Carico d'incendio da - a			
		Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³			
Commercio alimentare	Imballaggio / porzionamento di carne		1900					1.2	1.0	1.0
Caseificio										
Caseificio	Produzione di formaggio		300					1.0	1.0	1.0
Caseificio	Deposito di formaggio			400 - 1500	1100	800 - 1800	1600	1.0	1.0	0.8
Cioccolato										
Cioccolato	Deposito di materie prime (incluso materiale di imballaggio)			4900 - 5400	5200	8100 - 8200	8200	1.2	1.2	0.8
Cioccolato	Produzione, locale di conciaggio	500 - 2000	1200					1.2	1.0	1.0
Cioccolato	Deposito di prodotti finiti, Spedizione			1000 - 2000	1800	2600 - 3300	2900	1.2	1.2	0.8
Paste alimentari										
Paste alimentari	Produzione	500 - 800	700					1.2	1.0	1.2
Paste alimentari	Deposito			1500 - 2000	1800	2400 - 2900	2700	1.2	1.0	0.8
Zucchero										
Fabbrica di zucchero	Produzione, imballaggio	100 - 200	200					1.2	1.0	1.0
Fabbrica di zucchero	Deposito			4200 - 5000	4600	5200 - 7400	6300	1.2	1.0	0.8
Logistica										
Centro di distribuzione										
Centro di distribuzione	Deposito			300 - 8100	6000	400 - 16200	12000	1.2	1.2	0.8
Centro di distribuzione	Deposito di prodotti da giardino				1500		3100	1.2	1.2	0.8
Centro di distribuzione	Deposito di prodotti casalinghi				8100		16200	1.2	1.2	0.8
Centro di distribuzione	Deposito di apparecchi elettrici			200 - 1300	1000	300 - 2300	1600	1.2	1.2	0.8
Centro di distribuzione	Deposito di mobili			1000 - 3000	1800	1300 - 5000	2800	1.2	1.2	0.8
Lavorazione del metallo										
Costruzione di veicoli, automobili										
Costruzione di veicoli, automobili	Produzione (veicoli per pulizia, veicoli blindati, ecc.)	300 - 400	400					1.2	1.2	1.0
Costruzione di veicoli, automobili	Deposito			200 - 600	600	300 - 900	900	1.2	1.2	0.8
Costruzioni metalliche										
Costruzioni metalliche	Deposito di vernici e vernici in polvere			1000 - 2500	1800	1600 - 4900	3300	1.4	1.2	1.0
Costruzioni metalliche	Verniciatura a spruzzo		100					1.6	1.2	1.4
Costruzioni metalliche	Produzione, zincheria	100 - 300	250					1.0	1.0	1.0
Costruzioni metalliche	Deposito			100 - 200	150	150 - 250	200	1.0	1.0	0.8
Costruzione di macchine										
Costruzione di macchine	Lavorazione del metallo		250					1.0	1.0	1.0
Costruzione di macchine	Deposito, spedizione			50 - 100	100	50 - 150	150	1.2	1.0	0.8
Orologi										
Orologi	Produzione	150 - 300	300					1.0	1.0	1.0
Tessili										
Filatura										
Filatura	Produzione	500 - 700	600					1.2	1.2	1.0
Filatura	Deposito			3100 - 3300	3200	3800 - 4700	4300	1.2	1.2	0.8

Destinazione d'uso		Produzione		Deposito		Deposito netto		c	r	A
		Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto	Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio da - a	Carico d'incendio proposto	Carico d'incendio da - a			
		Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ²	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³	Q _m MJ/m ³			
Stoffe, vestiti										
Stoffe, vestiti	Deposito			100 - 600	400	300 - 1100	800	1.2	1.2	0.8
Fabbrica di tappeti										
Fabbrica di tappeti	Produzione		2500					1.2	1.2	1.0
Fabbrica di tappeti	Produzione, tintoria		300					1.0	1.2	1.0
Fabbrica di tappeti	Deposito			500 - 1200	1100	800 - 2000	1800	1.2	1.2	0.8
Fabbrica di tessuti										
Fabbrica di tessuti	Produzione	200 - 300	250					1.2	1.0	1.0
Fabbrica di tessuti	Deposito			700 - 1400	1100	900 - 1800	1400	1.2	1.0	0.8

Annesso D

Commento alla Tabella „Potere calorifico H_u “

Questa tabella indica il potere calorifico H_u di materiali e merci scelti. Questi valori sono serviti da base per la tabella „Carico d'incendio e fattori per diverse destinazioni d'uso“.

Tabella „Potere calorifico H_u per diversi materiali e merci“

Materiale	Valore	Unità	Fonte
ABS	35.20	MJ/kg	[3]
Acetone (0.8 kg/Litro)	28.80	MJ/kg	[3]
Alcol (0.7 kg/Litro)	27.00	MJ/kg	[3]
Carta	13.50	MJ/kg	[3]
Cotone (matasse)	15.48	MJ/kg	[5]
Cotone (fibre tessili)	17.40	MJ/kg	[3]
Benzina solvente	43.50	MJ/kg	[3]
Schermo, apparecchio con schermo	137.88	MJ/pz.	[3]
Biscotti	17.60	MJ/kg	[3]
Bitume	35.28	MJ/kg	[2]
Trapano	110.50	MJ/pz.	[3]
Caramelle, semplici	16.10	MJ/kg	[3]
Burro	38.20	MJ/kg	[3]
Biscotti al burro	17.20	MJ/kg	[3]
Cellulosa	16.30	MJ/kg	[3]
Computer con stampante	100.00	MJ/pz.	[4]
Apparecchi elettrici ¹⁾	10.00	MJ/kg	[3]
Resina epossidica, EP	29.16	MJ/kg	[3]
EPS (Polistirolo)	38.00	MJ/kg	[3]
Petrolio grezzo	43.50	MJ/kg	[3]
Etilacetato	20.80	MJ/kg	[3]
Pittura, in generale, combustibile	42.00	MJ/kg	[3]
Televisore a colori	313.56	MJ/pz.	[3]
Grasso	40.00	MJ/kg	[3]
Cherosene (J P1)	43.00	MJ/kg	[1]
Verdura (fresca)	10.00	MJ/kg	[3]
Vetro	28.80	MJ/kg	[3]
Gomma ²⁾	39.06	MJ/kg	[3]
Nocciole	16.80	MJ/kg	[3]
Legno: - faggio	18.70	MJ/kg	[1]
- betulla	18.70	MJ/kg	[1]
- pino douglas	19.60	MJ/kg	[1]
- acero	17.80	MJ/kg	[1]
- quercia	18.70	MJ/kg	[1]
- abete rosso	20.40	MJ/kg	[1]
- pino	17.80	MJ/kg	[1]
Carbone di legno	33.70	MJ/kg	[1]
Pannelli di particelle di legno agglomerato	19.20	MJ/kg	[3]
Olio idraulico (0.91 kg/Litro)	35.70	MJ/kg	[3]

Materiale	Valore	Unità	Fonte
Nitrato di potassio	4.68	MJ/kg	[3]
Calcio	15.50	MJ/kg	[3]
Cartone	16.50	MJ/kg	[3]
Formaggio ³⁾	13.10	MJ/kg	[3]
Vestiti	21.00	MJ/kg	[3]
Lampade	15.00	MJ/Stk.	[3]
Alimenti ⁴⁾	15.60	MJ/kg	[3]
Cuoio	19.80	MJ/kg	[3]
Colla, all'acqua	5.00	MJ/kg	[3]
Farina di mais	15.70	MJ/kg	[3]
Margarina	32.40	MJ/kg	[2]
Olio per macchine	42.30	MJ/kg	[3]
Farina	15.90	MJ/kg	[3]
Latte in polvere, magro	15.50	MJ/kg	[3]
Latte in polvere, intero	21.00	MJ/kg	[3]
Olio per motori	41.60	MJ/kg	[3]
Paste alimentari, paste all'uovo	15.10	MJ/kg	[3]
Nylon	29.88	MJ/kg	[3]
Palette (Holz)	369.60	MJ/pz.	[3]
Carta	16.50	MJ/kg	[3]
Carta, carta straccia	13.40	MJ/kg	[3]
Carta, carta straccia in balle	15.12	MJ/kg	[5]
Carta, impilata in maniera non compatta	17.60	MJ/kg	[3]
Carta, carta igienica	17.60	MJ/kg	[3]
Cartone	16.80	MJ/kg	[3]
Profumeria, articoli da	25.20	MJ/kg	[3]
PE (Polietilene); recipienti o pezzi stampati	43.92	MJ/kg	[5]
PE; teli in -	44.50	MJ/kg	[3]
Poliammide	28.44	MJ/kg	[1]
Policarbonato	29.88	MJ/kg	[1]
Poliestere	27.36	MJ/kg	[1]
Resine poliestere (GFK)	19.08	MJ/kg	[1]
Polietilene	43.92	MJ/kg	[1]
Polioximetilene	15.48	MJ/kg	[1]
Polipropilene	43.92	MJ/kg	[1]
Polistirolo (PS)	39.60	MJ/kg	[5]
Poliuretano	22.70	MJ/kg	[1]
PMMA	24.84	MJ/kg	[1]
PP	45.36	MJ/kg	[5]
PS	39.60	MJ/kg	[5]
PU - rigido	24.12	MJ/kg	[1]
PU - morbido	23.04	MJ/kg	[1]
Propene	45.60	MJ/kg	[3]
PVC	18.00	MJ/kg	[5]
Pneumatici	27.70	MJ/kg	[3]
Benzina solvente	43.50	MJ/kg	[3]

Materiale	Valore	Unità	Fonte
Farina di riso	15.50	MJ/kg	[3]
Farina di segale	16.56	MJ/kg	[2]
Armadi girevoli / Archivio	114.60	MJ/m ³	[4]
Schiume	39.80	MJ/kg	[3]
Oli lubrificanti	42.00	MJ/kg	[3]
Legno macinato	12.60	MJ/kg	[3]
Cioccolato amaro	23.50	MJ/kg	[3]
Cioccolato al latte	23.50	MJ/kg	[3]
Acido solfidrico	15.12	MJ/kg	[3]
Sapone	46.90	MJ/kg	[3]
Olio solare	25.10	MJ/kg	[3]
Pannelli di legno agglomerato	17.28	MJ/kg	[2]
Pannelli di particelle di legno 19 mm	295.20	MJ/m ²	[3]
Legno controplaccato 5 mm	53.00	MJ/m ²	[3]
Amido	17.60	MJ/kg	[3]
Lampada a stelo	20.00	MJ/pz	[3]
Tabacco	16.50	MJ/kg	[3]
Telefono	41.76	MJ/kg	[3]
Tappeto	46.20	MJ/m ²	[3]
Fibre tessili di cotone	17.40	MJ/kg	[3]
Fibre tessili di lana	23.20	MJ/kg	[3]
Tessili	22.32	MJ/kg	[5]
Carta igienica	17.60	MJ/kg	[3]
Viscosa, articoli di	17.60	MJ/kg	[3]
Viscosa, fibre di	15.60	MJ/kg	[3]
Lana	23.20	MJ/kg	[3]
Xilene	40.00	MJ/kg	[1]
Cellulosa, derivati dalla	29.30	MJ/kg	[3]
Zucchero	17.10	MJ/kg	[3]
Zucchero grezzo di canna	16.80	MJ/kg	[3]
Acido cianacetico	16.92	MJ/kg	[3]

- 1) Valore stabilito a partire da un televisore a colori (ipotesi: peso medio di un televisore a colori: ca. 30 kg): 313.5 MJ/pz. / 30 kg/pz. ca. 10 MJ/kg)
- 2) Media tra gomma e gomma sintetica
- 3) Media di tutti i tipi di formaggio indicati
- 4) Media di tutti gli alimenti indicati

Bibliografia:

- [1] Schneider, Lebeda, Brand- und Explosionsschutz, Verlag Kohlhammer, 2000
- [2] Schneider, Grundlagen der Ingenieurmethoden im Brandschutz, Baulicher Brandschutz, Werner Verlag, März 2002
- [3] Gert Beilicke, Bautechnischer Brandschutz, 1990, Berlin
- [4] S.Bryl, Winterthur; Schweizerische Bauzeitung – 93. Jahrgang Heft 17; 24.04.1975
- [5] DIN 18230-3, Ausgabe: August 2002, Baulicher Brandschutz im Industriebau - Teil 3: Rechenwerte