

AL COMANDO PROVINCIALE DEI
VIGILI DEL FUOCO DI BRESCIA
Delle Scuole 6, Brescia

PROGETTO ANTINCENDIO

(art. 3 – DPR n.151 1 agosto 2011)

Pratica VVF n. _____

Attività soggette al controllo VVF:
(DPR n. 151 1 agosto 2011)

34.2.C, 44.2.C, 49.3.C, 70.1.B, 74.3.C

Richiedente:

Sig. Gobbi Frattini Andrea
Legale rappresentante
Gobbi Frattini srl – Località Venga 12 – Desenzano del Garda (BS)

Attività per cui si richiede il parere di conformità:

Nuovo insediamento produttivo
Laboratorio lavorazione carni avicole
Gobbi Frattini srl
Via degli Artigiani sn – Località Pigna – Desenzano del Garda (BS)

Il tecnico

p.i. Michele Stefanello
Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Venezia n. 2032
Elenco Ministero Interno n. VE 02032 P 00280
Via Caltana 24A - 35010 Villanova di Camposampiero (PD)
Tel. Fax. 0499221899 Cel. 3479274443
Web. www.stefanello.eu mail: michele@stefanello.eu pec: michele@pec.stefanello.eu

Pagina vuota

1 Premessa

La presente relazione per richiedere il parere favorevole al Comando dei VVF del progetto antincendio di un nuovo insediamento produttivo della società:

Gobbi Frattini srl

che dovrà realizzarsi in

Via degli Artiglieri sn, Località Pigna, Desenzano del Garda (BS).

1.1 Tavole allegate

TAVOLA 01		Planimetria di inquadramento Accessibilità all'area Rete idranti esterna
TAVOLA 02	Livello 0 quota + 0,1 m	Planimetria - produzione piano terra - uffici piano terra
TAVOLA 03	Livello -1 quota -7,05 m	Planimetria - piano interrato
TAVOLA 04	Livello 1 quota +4,30	Planimetria - controsoffitto laboratorio piano terra - uffici primo piano
TAVOLA 05	Livello 2 Quota + 8,5 m	Planimetria - laboratorio primo piano - magazzino imballi - uffici secondo piano - spogliatoi - locali tecnici
TAVOLA 06	Livello 3 Quota +12,50 m	Planimetria - controsoffitto laboratorio primo piano - appartamenti - spogliatoi
TAVOLA 07	Livello 4 Quota + 17,2 m	Planimetria - copertura
TAVOLA 08		Viste e sezioni

2 Scheda informativa generale

2.1 Informazioni generali sull'attività

Nel nuovo insediamento produttivo si macelleranno e si confezioneranno prodotti avicoli in particolare il tacchino.

Lavoreranno in due turni/giorno circa 30 addetti per turno nella fase di insediamento e potranno raddoppiare successivamente per aumentare la produzione.

Il fabbricato insisterà su un'area di 4.146 m² circa e avrà un'altezza fuori terra di 17,95 m e un interrato a quota -7,05 m.

Il fabbricato sarà diviso verticalmente su sei livelli compresa la copertura dove sarà installato un impianto fotovoltaico,

Il progetto prevede delle aree di arrivo della materia prima, di spedizione del prodotto finito e delle aree di lavorazione. La carne confezionata verrà posta in una cella frigorifera alla temperatura di 0÷4° C che si configurerà in una torre di circa 61 m² di superficie alta 22 m dove il deposito e il prelievo sarà robotizzato. La torre inizierà dal piano interrato e terminerà sotto la copertura.

Nel piano interrato di circa 2.267 m² sono previste due celle di congelamento a temperatura di -20 °C con un area di smistamento dei prodotti.

Nel secondo livello sarà presente anche un magazzino di imballi (principalmente cartone e polistirolo) di circa 967 m².

Saranno presenti nello stabilimento una centrale termica per la produzione di acqua calda e vapore, una centrale elettrica dove saranno posizionati i trasformatori MT/BT e i quadri necessari al sezionamento e alla distribuzione, una centrale idrica, un locale compressori e una officina.

Come backup all'energia elettrica di rete sarà installato un gruppo elettrogeno all'interno dell'edificio.

Completano l'attività gli spogliatoi e la mensa, gli uffici con entrata dal piano terra e due appartamenti all'ultimo piano.

3 Tipo di intervento

Nuovo insediamento produttivo.

4 Attività soggette al controllo VVF

Nella tabella vengono elencate le attività soggette al controllo dei VVF (DPR 151 1 agosto 2011) che saranno presenti nello stabilimento.

Tabella 4-1

Magazzino imballi	34.2.C	Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg	Oltre 50.000 kg
Magazzino imballi	44.2.C	Stabilimenti, impianti, depositi ove si producono, lavorano e/o detengono materie plastiche, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg	Depositi oltre 50.000 kg
Magazzino surgelati	70.1.B	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	Fino a 3000 m ²
Centrale termica e vapore	74.3.C	Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW	Oltre 700 kW
Magazzino frigorifero robotizzato		Magazzino verticale con superficie in pianta 61 m ² altezza 22 m	
Gruppo elettrogeno	49.3.C	Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW.	Oltre 700 kW

Pagina Vuota

Attività produttiva e depositi

RELAZIONE TECNICA

(DM 7 agosto 2012; allegato I C attività non regolate da specifiche disposizioni antincendi)

Magazzino imballi	34.2.C	Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg	Oltre 50.000 kg
Magazzino imballi	44.2.C	Stabilimenti, impianti, depositi ove si producono, lavorano e/o detengono materie plastiche, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg	Depositi oltre 50.000 kg
Magazzino surgelati	70.1.B	Locali adibiti a depositi di superficie lorda superiore a 1000 m ² con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori complessivamente a 5000 kg	Fino a 3000 m ²
Magazzino frigorifero robotizzato		Magazzino verticale con superficie in pianta 61 m ² altezza 22 m	

Regola tecnica di riferimento: **DM 10 marzo 1998 – Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.**

1 (A.1.1) Individuazione dei pericoli di incendio

1.1.1 Descrizione dell'attività svolta

Nella attività saranno presenti dei reparti produttivi per la macellazione e il confezionamento della carne. La lavorazione non prevede particolari pericoli di incendio se non derivanti da guasti di apparati elettrici.

I luoghi a rischio di incendio presenti sono rappresentati dai magazzini dove il carico di incendio è elevato.

1.1.2 Materiali presenti

Non saranno presenti sostanze pericolose o infiammabili.

1.1.3 Aree a rischio specifico

Non presenti

1.1.4 Impianti tecnologici di servizio

Sono presenti una centrale termica e un gruppo elettrogeno che verranno trattati nei capitoli successivi come attività regolate da specifiche regole tecniche.

Sono presenti inoltre una centrale idrica e un locale compressori.

1.1.5 Fonti di innesco

Sono da considerarsi fonti di innesco proprie dell'attività:

- 1) guasti di apparecchiature elettriche

1.1.6 Carico di incendio

Carico di incendio - Reparto produttivo

Per la tipologia di attività "mattatoio" (Fonte Claraf 2.0) moltiplicato per un fattore tutelativo di 1,75 il carico di incendio risulterebbe = $40 \text{ MJ/m}^2 \times 1,75 = 70 \text{ MJ/m}^2$

Poiché nel reparto produttivo ci sono alcuni piccoli depositi e le pareti dei locali sono realizzate in pannelli sandwich con coibente in poliuretano si ipotizza in via del tutto cautelare un carico di incendio pari a 400 MJ per metro quadro.

Carico di incendio – Produzione piano terra

Materiale	Superficie m ²	Carico di incendio per unità di superficie	Carico di incendio
			Q (MJ)
Attività mattatoio	3.470	400	1.388.000

Carico di incendio – Produzione piano terra

Materiale	Superficie m ²	Carico di incendio per unità di superficie	Carico di incendio
			Q (MJ)
Attività mattatoio	1.824	400	729.600

Carico di incendio - Magazzino interrato

materiale	potere calorifero inferiore (MJ/kg)	fattore di partecipazione (0,8 per legnosi)	massa (kg)	fattore partecipazione	Carico di incendio
	Hi	mi	gi	ψi	Q (MJ)
Legna secca (umidità < 15%)	15,90	0,8	10.000	1	127.200
PS – Polistirene (C8H8)	39,80	1	5.000	1	199.000
PUR – Poliuretano	22,70	1	13.080	1	296.916
Cartone	16,90	0,8	10.000	1	135.200
Tacchino	4,48	1	307.200	1	1.376.482
				TOTALE	2.134.798

Carico di incendio – Magazzino robotizzato

materiale	potere calorifero inferiore (MJ/kg)	fattore di partecipazione (0,8 per legnosi)	massa (kg)	fattore partecipazione	Carico di incendio
	Hi	mi	gi	ψi	Q (MJ)
PP – Polipropilene (C3H6)	43,23	1	600	1	25.938
Tacchino	4,48	1	50.000	1	224.037
				TOTALE	249.975

Carico di incendio – Magazzino imballi

materiale	potere calorifero inferiore (MJ/kg)	fattore di partecipazione (0,8 per legnosi)	massa (kg)	fattore partecipazione	Carico di incendio
	Hi	mi	gi	ψi	Q (MJ)
Legna secca (umidità < 15%)	15,90	0,8	10.000	1	127.200
PP – Polipropilene (C3H6)	43,23	1	80.000	1	3.458.400
PS – Polistirene (C8H8)	39,80	1	15.000	1	597.000
Cartone	16,90	0,8	120.000	1	1.622.400
				TOTALE	5.805.000

1.1.7 Carico di incendio specifico di progetto

Il carico di incendio specifico di progetto è calcolato secondo la formula (DM 9 marzo 2007):

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_{qn} \cdot q_f$$

dove:

δ_{q1} = parametro superficie compartimento

δ_{q2} = parametro classe di rischio

$$\delta_{qn} = \prod \delta_{ni}$$

dove:

δ_{n1} = parametro sistema automatico di estinzione ad acqua

δ_{n2} = parametro sistema automatico di estinzione di altro tipo

δ_{n3} = parametro sistema di EFC

δ_{n4} = parametro sistema automatico rivelazione e segnalazione allarme incendio

δ_{n5} = parametro presenza squadra aziendale di lotta antincendio

δ_{n6} = parametro rete idrica interna

δ_{n7} = parametro rete idrica interna e esterna

δ_{n8} = parametro percorsi protetti di accesso

δ_{n9} = parametro Accessibilità mezzi VVF

$$q_f = (\sum g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i) / A$$

dove:

g_i = massa dell'iesimo elemento

H_i = potere calorifico inferiore dell'iesimo elemento

m_i = fattore di partecipazione dell'iesimo elemento

ψ_i = fattore di limitazione dell'iesimo elemento

A = Superficie lorda del compartimento

Parametri

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
A < 500	1	2.500 ≤ A < 5.000	1,6
500 ≤ A < 1.000	1,2	5.000 ≤ A < 10.000	1,8
1.000 ≤ A < 2.500	1,4	A ≥ 10.000	2

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un rischio basso	0,8
II	Aree che presentano un rischio medio	1
III	Aree che presentano un rischio alto	1,2

Sistemi automatici di estinzione		Sistemi automatici di EFC	Sistemi automatici di rivelazione e allarme incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta contro l'incendio	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
Ad acqua	Ad altro				interna	esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,6	0,8	0,9	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

1.1.8 Livello di prestazione e Classe di resistenza al fuoco

Per l'attività si stabilisce un livello di prestazione III.

La tabella associa la classe di resistenza al fuoco del comparto al carico di incendio specifico di progetto.

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

Parametri:

	Produzione Piano terra	Produzione Primo piano	Magazzino interrato	Magazzino robotizzato	Magazzino imballi
Q (MJ)	1.388.000	729.600	2.134.798	249.975	5.805.000
δ_{q1}	1,6	1,4	1,4	1	1,2
δ_{q2}	1	1	0,8	0,8	0,8
δ_{n1}	1	1	1	1	0,6
δ_{n2}	1	1	1	0,8	1
δ_{n3}	1	1	1	1	0,9
δ_{n4}	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
δ_{n5}	1	1	1	1	1
δ_{n6}	1	1	1	1	1
δ_{n7}	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
δ_{n8}	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
δ_{n9}	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
A (m ²)	3.470	1.824	1.696	61	967
Carico di incendio specifico di progetto	353	308	777	1.445	1.714

La classe di resistenza al fuoco minima per ogni compartimento risulta:

R / EI / REI	30	30	60	120	120
---------------------	-----------	-----------	-----------	------------	------------

2 (A.1.2) Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni di accesso e viabilità

I fabbricati sono raggiungibili dai mezzi VVF; i percorsi interni sono fruibili anch'essi.

Caratteristiche degli edifici

L'edificio è edificato con pilastri in CAP con tamponature pannelli sandwich.

I solai sono realizzati in tegoli di CAP.

I vani scale sono realizzate in CA.

I controsoffitti tecnici facenti parte del compartimento anticendio del locale sottostante, i pannelli che separano i vari ambienti all'interno dello stesso compartimento saranno realizzati in pannelli sandwich con poliuretano espanso come isolante.

I pannelli sandwich utilizzati per la compartimentazione di ambienti saranno realizzati in lana minerale per conferirgli la necessaria resistenza al fuoco.

I pavimenti saranno in klinker, incombustibili.

Nella separazione di piano delle facciate sarà inserito un elemento separante incombustibile.

Ventilazione

Gli ambienti vengono mantenuti a temperatura controllata per la lavorazione e la conservazione delle carni. Gli ambienti sono climatizzati mediante aereo refrigeratori nelle celle frigorifere, l'aria è trattata da due UTA nei reparti di lavorazione. L'acqua glicolata e refrigerata per il raffreddamento è prodotta dalla centrale frigorifera.

Le celle frigorifere sono prive di finestre.

Vie di esodo

Le vie di esodo sono evidenziate negli elaborati grafici. La distanza massima percorribile per il raggiungimento di una uscita di emergenza o una scala protetta sarà di 45 m.

Le uscite saranno sempre almeno due contrapposte.

Le porte per le uscite di emergenza e le scale sono larghe 1,2 m e soddisfano ampiamente la capacità di deflusso.

Le scale nelle produzioni nei e magazzini saranno di tipo protetto con apertura in sommità di 1 m² comandate da sistema di rivelazione incendi o manualmente mediante comando elettrico in bassissima tensione con backup a batterie.

3 Impianti

3.1 Impianto elettrico

L'impianto elettrico sarà realizzato in conformità alle norme di cui alla legge nr 186 del 1 marzo 1968 e le norme CEI.

La fornitura di energia elettrica avverrà in media tensione (20 kV) e sarà trasformata all'interno dell'edificio. Il sezionamento mediante pulsante di sgancio generale avverrà all'esterno del fabbricato nella cabina MT utente.

Il quadro elettrico generale sarà installato nel locale dedicato ai quadri elettrici nel livello 2.

I quadri saranno provvisti di interruttore generale di protezione contro le correnti di sovraccarico e di corto circuito, atto a porre fuori servizio i circuiti di alimentazione. Inoltre sarà possibile con interruttori secondari sezionare parti singole dell'impianto. Gli interruttori saranno manovrabili anche sotto carico.

L'impianto elettrico sarà dotato di messa a terra e ogni circuito sarà protetto da interruttori differenziali o mediante coordinamento della corrente di guasto a terra e gli interruttori automatici (Sistema TN-S) per la protezione degli utilizzatori dai contatti indiretti

L'attività disporrà di due pulsanti di sgancio elettrico generale posizionati come indicato nelle planimetrie, all'esterno delle due scale centrali.

L'impianto elettrico rientra nella categoria degli impianti soggetti alla disciplina del DM 37 del 22 gennaio 2008 (lettera A - impianti elettrici).

3.2 Illuminazione di sicurezza

I locali disporranno di un impianto illuminazione di sicurezza che permetterà un illuminamento di 0,5 lux antipanico in ogni ambiente e 1 lux lungo le vie di esodo conforme alla norma UNI EN 1838.

L'impianto di illuminazione di sicurezza rientra nella categoria degli impianti soggetti alla disciplina del DM 37 del 22 gennaio 2008 (lettera A - impianti elettrici).

3.3 Sistema di fisso automatico di rivelazione e allarme incendio

Sarà realizzato un sistema fisso automatico di rivelazione e allarme incendio conforme alla norma UNI 9795, UNI EN 54 e alla CEI 64-8.

Il sistema automatico di rivelazione di incendio, esteso a tutta l'attività, consentirà di rivelare un principio di incendio utilizzando:

- Rivelatori di fumo puntiformi nei locali ordinari,
- Rivelatori termovelocimetrici nell'officina.
- Rivelatori lineari negli ambienti di grandi dimensioni
- Rivelatori ASD (Aspiration Smoke Detector)
 - Classe A nell'interrato
 - Classe B nel magazzino robotizzato
 - Classe B nei controsoffitti
 - Classe C nel magazzino imballi

Il sistema di allarme incendio sarà integrato con pulsanti manuali con vetro a rompere adeguatamente segnalati per la segnalazione manuale di un allarme incendio e per l'attivazione del segnale di evacuazione. Ogni pulsante sarà raggiungibile con un percorso inferiore a 30 mt.

Il sistema di allarme sarà programmato a due fasi. Il primo allarme richiamerà gli addetti antincendio. Il secondo allarme attiverà le procedure di evacuazione dello stabile.

Il personale addetto alle emergenze dovrà riconoscere i segnali e dovrà assumere dei comportamenti descritti nel Piano di Emergenza Interno.

Il sistema di rivelazione in caso di allarme dovrà comandare tutti i dispositivi elettrici che azionano la chiusura delle porte e serrande tagliafuoco che compartimentano i vari ambienti.

Il sistema di rivelazione dovrà arrestare le UTA e chiudere le serrande tagliafuoco.

Il sistema di rivelazione in caso di allarme del piano interrato azionerà lo sgancio elettrico delle utenze dell'interrato stesso.

Il sistema di rivelazione azionerà il sistema di Evacuazione Naturale di Fumo e Calore del magazzino imballi con logica AND di due rivelatori.

Il sistema di rivelazione del magazzino imballi azionerà gli impianti di spegnimento automatico water mist con logica AND di due rivelatori.

Il sistema di rivelazione del magazzino robotizzato azionerà l'impianto di spegnimento automatico a gas inerte con logica AND di due rivelatori.

Le segnalazioni di allarme saranno dimensionate per generare un livello di pressione sonora superiore di 5 db del rumore di fondo.

Autonomia del sistema

L'autonomia richiesta al sistema è di 24 ore + ½ ora in allarme.

Il Sistema di fissa automatico di rivelazione e allarme incendio rientra nella categoria degli impianti soggetti alla disciplina del DM 37 del 22 gennaio 2008 (lettera B e G - impianti elettronici e antincendio).

L'azienda installatrice dovrà fornire il Manuale di Uso e Manutenzione dell'impianto.

3.4 Sistema di evacuazione Naturale di Fumo e Calore

Il magazzino imballi al livello 2 sarà dotato di Sistema di evacuazione Naturale di Fumo e Calore. Il sistema sarà dimensionato e realizzato secondo la norma UNI 9494-1

Gli apparati utilizzati saranno conformi alle norme di prodotto UNI EN 12101-2, UNI prEN 12101-9, UNI EN 12101-10.

Il sistema sarà progettato da tecnico abilitato e sarà realizzato da azienda o aziende specializzate che rilasceranno al termine dei lavori una DICHIARAZIONE DI CORRETTA INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO (MOD. PIN 2.4 – 2012 DICH. IMP.) per le parti di propria competenza, assieme ad un VERBALE DI COLLAUDO, al MANUALE DI USO E MANUTENZIONE e alle CERTIFICAZIONI DI PRODOTTO.

Tipologia del sistema

Tipo ENFC.

Il sistema sarà realizzato con ENFC azionati da:

▶	capsula termosensibile 68°C
▶	comando elettrico a distanza manuale
▶	comando elettrico a distanza azionato da sistema di rivelazione

Tipo serramento.

▶	Le aperture saranno scelte espressamente per evacuare naturalmente fumo e calore
---	--

Installazione dell'ENFC

▶	Gli evacuatori saranno installati a soffitto e saranno utilizzabili con il vento contrario
---	--

Tipo di aperture per l'afflusso di aria fresca

▶	Finestre incernierate su un lato orizzontale - Angolo tra 30° a 45°
---	---

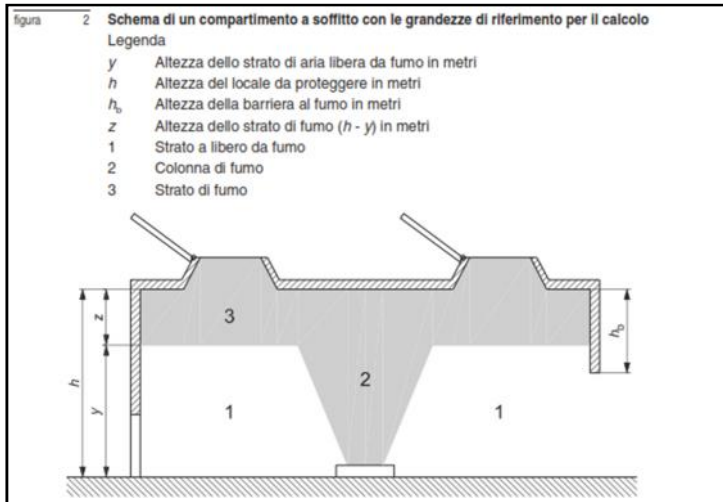
Superficie dell'ambiente da proteggere

La superficie dell'ambiente da proteggere sarà di m ² :	967
--	------------

▶	La superficie è maggiore della superficie minima di applicazione dei criteri della norma UNI 9494 ($\geq 600 \text{ m}^2$)
---	--

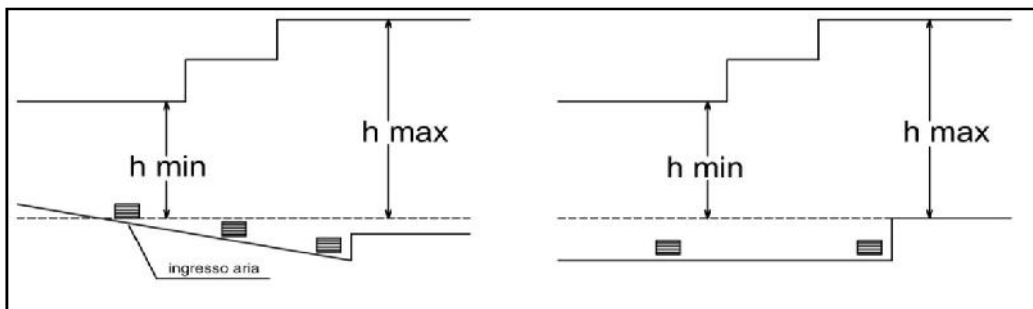
Parametri di dimensionamento

Definizioni



Altezza del locale da proteggere (y)

L'altezza è determinata dalla media dell'altezza minore e dell'altezza maggiore presa dal punto più alto calpestabile o dalla presa d'aria più alta presente.



Altezza minima (m)	7,9
Altezza massima (m)	7,9
Altezza y (m)	7,9

Altezza dello strato libero dal fumo

L'altezza dello strato libero dal fumo sarà di (m)	3,5
--	------------

Lo strato libero dal fumo sarà almeno 1 metro al di sopra delle aperture.

Gruppo di dimensionamento

Per stabilire la durata convenzionale di sviluppo dell'incendio si considerano:

1) il tempo di tempo di allarme:

	T1 (min)	Caso
▶	0	In presenza di rivelazione cha attiva SENFC o Invio a locale presidio H24 in grado di agire
	5	Edificio in presenza di persone H24
	10	Tutti gli altri casi

2) il tempo di intervento della squadra esterna dei VVF:

	T2 (min)	Caso
	5	Presenza H24 di squadre di soccorso
▶	15	Tempo di intervento squadra esterna / VVF

La durata convenzionale di sviluppo di incendio è pari a minuti: 15

La velocità di propagazione dell'incendio per i locali dell'attività è considerata pari a:

	Locale
	Bassa - UNI EN 12845 (LH, OH1)
	Media - UNI EN 12845 (OH2, OH3, OH4)
▶	Alta - UNI EN 12845 (HHP, HHS)

Impianto di estinzione automatica

▶	È presente un impianto di estinzione automatica
	Non è presente un impianto di estinzione automatica

Gruppo di Dimensionamento (GD) per questo sistema: **4**

La superficie utile per l'evacuazione del fumo e del calore risulta

Superficie Utile (SUT) (m ²)	6,6
--	------------

La superficie per l'afflusso di aria fresca risulta

Superficie Utile (SCT) (m ²)	10,1
--	-------------

Saranno realizzati i seguenti serbatoi a soffitto di dimensione (m²):

967									
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Saranno installati un numero di ENFC per ogni serbatoio a soffitto pari a:

6									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Saranno installate le seguenti barriere al fumo

Numero:	-	Altezza della barriera la fumo (m)	-
---------	---	------------------------------------	---

Autonomia del sistema

Le finestre per l'afflusso di aria fresca saranno automatizzate alimentate in bassissima tensione con backup a batterie.

L'autonomia richiesta al sistema è di 24 ore + 1 azionamento.

3.5 Evacuazione fumo altri ambienti

Nel corridoio dei locali impianti saranno installati 2 Evacuatori naturali di fumo e calore di superficie maggiore di 0,1 m² richiesta per i filtri a prova di fumo.

Gli ENFC saranno attivati manualmente o automaticamente da sistema di rivelazione fumi.

Saranno installati inoltre 2 torrini per l'aerazione permanente.

Nel piano interrato saranno previste due serrande in sommità per consentire in caso di incendio la fuoriuscita del fumo dal locale di smistamento delle celle frigorifere.

Altre due serrande saranno previste in basso per l'afflusso di aria fresca.

Il fumo dal corridoio esterno al magazzino uscirà all'aperto mediante le bocche di lupo.

4 (A.1.3) Valutazione qualitativa del rischio

Considerato:

1. la tipologia dei materiali
2. le lavorazioni svolte
3. il carico di incendio
4. la consistenza degli impianti
5. le dimensioni del locale

la **valutazione del rischio incendio** qualitativa fornisce un livello di pericolo pari a MEDIO.

5 (A.1.4) Compensazione del rischio incendio

La compensazione del rischio incendio sarà attuata con:

1. Formazione del personale.
2. Divieto di comportamenti errati.
3. Corretto uso delle macchine elettriche.
4. Manutenzioni periodiche degli impianti elettrici e delle macchine.
5. Sostituzione di parti danneggiate.
6. Divieto di fumare nei locali dove non è permesso.
7. Predisposizione di solidi posacenere per i mozziconi di sigaretta.

6 (A.1.5) Gestione delle emergenze

Generalità

Il responsabile dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza, ed in particolare che:

- sui sistemi di vie di uscita non siano collocati ostacoli (depositi, mobili ecc.) che possano intralciare l'evacuazione delle persone riducendo la larghezza o che costituiscano rischio di propagazione dell'incendio;
- siano presi opportuni provvedimenti di sicurezza in occasione di situazioni particolari, quali: manutenzioni, risistemazioni ecc.;
- siano mantenuti efficienti i mezzi e gli impianti antincendio, siano eseguite tempestivamente le eventuali manutenzioni o sostituzioni necessarie e siano condotte periodicamente prove degli stessi con cadenze non superiore a sei mesi;
- siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti elettrici in conformità a quanto previsto dalle vigenti norme;
- siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti di ventilazione, condizionamento e riscaldamento. In particolare il controllo dovrà essere finalizzato alla sicurezza antincendio e deve essere prevista una prova periodica degli stessi con scadenza non superiore ad un anno.

Chiamata servizi di soccorso

I servizi di soccorso dovranno poter essere avvertiti facilmente, con la rete telefonica.

La procedura di chiamata sarà chiaramente indicata, a fianco di qualsiasi apparecchio telefonico dal quale questa chiamata sia possibile. Nel caso della rete telefonica pubblica, il numero di chiamata dei Vigili del fuoco deve essere esposto bene in vista presso l'apparecchio telefonico dell'esercizio.

Addestramento del personale

Il responsabile dell'attività provvederà affinché, in caso di incendio, il personale sia in grado di usare correttamente i mezzi disponibili per le operazioni di primo intervento, nonché di azionare il sistema di allarme e il sistema di chiamata di soccorso.

Tali operazioni saranno chiaramente indicate al personale ed impartite anche in forma scritta. Tenendo conto delle condizioni di esercizio, il personale sarà chiamato a partecipare almeno due volte l'anno a riunioni di addestramento e di allenamento all'uso dei mezzi di soccorso, di allarme e di chiamata di soccorso, nonché a esercitazioni di evacuazione dell'immobile sulla base di un piano di emergenza opportunamente predisposto.

Azioni da svolgere

In caso di incendio, il personale, sarà tenuto a svolgere le seguenti azioni:

- applicare le istruzioni che gli sono state impartite per iscritto;
- contribuire efficacemente all'evacuazione di tutti gli occupanti dell'attività.

7 (A.1.6) Estinzione degli incendi

7.1 Mezzi portatili

Vengono richiesti per il rischio MEDIO (DM 10/3/1998) un estintore 55A233BC ogni 200 mq di superficie.

N. estintori = Superficie / 200

Ai fini della lotta all'incendio saranno disponibili:

	Ubicazione	Superficie	n.	Tipo
Livello -1	Magazzino interrato	2.267	12	Polvere 55A233BC
Livello 0	Produzione	3.470	18	Polvere 55A233BC
	Gruppo elettrogeno		1	Polvere 55A233BC
	Gruppo elettrogeno		1	Carellato A1BC 100kg
	Ricarica sollevatori 1		1	Polvere 55A233BC
			1	CO2 233BC
	Ricarica sollevatori 2		1	Polvere 55A233BC
		1	CO2 233BC	
	Uffici		1	Polvere 55A233BC
Livello 1	Uffici		1	Polvere 55A233BC
	Controsoffitto		7	Polvere 55A233BC
Livello 2	Produzione	1.824	10	Polvere 55A233BC
	Magazzino	967	5	Polvere 55A233BC
	Corridoio	180	1	Polvere 55A233BC
	Centrale termica		2	Polvere 55A233BC
	Centrale elettrica		1	Polvere 55A233BC
			1	CO2 233BC
	Centrale idrica		1	Polvere 55A233BC
	Compressori		1	Polvere 55A233BC
	Centrale frigorifera		1	Polvere 55A233BC
	Officina		1	Polvere 55A233BC
	Uffici		1	Polvere 55A233BC
	Archivio		1	Polvere 55A233BC
Livello 3	Controsoffitto		3	Polvere 55A233BC
	Spogliatoi		2	Polvere 55A233BC
	Appartamento 1		1	Polvere 55A233BC
	Appartamento 2		1	Polvere 55A233BC
Livello 4	Tetto		3	Polvere 55A233BC

Nota. Gli estintori del gruppo elettrogeno e della centrale termica sono quelli indicati nella parte specifica nel proseguo del progetto.

Totale:

77	Polvere 55A233BC
3	CO2 233 BC
1	Carellato A1BC 100 kg

7.2 Rete idranti

Nello stabilimento sarà presente una rete idranti interna realizzata con idranti a muro UNI 45 e una rete esterna realizzata con idranti soprasuolo con attacchi UNI 70. Completerà la rete un attacco per motopompa VVF. La rete idranti sarà progettata nel rispetto della norma UNI 10779, i gruppi di pompaggio saranno conformi alle prescrizioni della norma UNI 12845 e il locale che le ospiterà seconde la norma UNI 11292.

La classe di pericolo per l'attività secondo la norma UNI 12845 per l'attività produttiva è:

Classe di pericolo: OH3 pericolo ORDINARIO

Il livello di pericolosità per l'attività secondo la norma UNI 10779 per le attività di classe di pericolo OH3 è:

Livello di pericolosità: 2

I parametri di portata e durata della rete idranti sono stabiliti dalla norma UNI 10779 e sono descritti nella tabella 2.

Tabella 2: Capacità della rete idranti.

livello di pericolosità	Protezione interna	Protezione esterna	Durata
2	3 idranti con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa Oppure tutti gli apparecchi installati se inferiori al numero indicato.	4 attacchi DN70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa Oppure tutti gli apparecchi installati se inferiori al numero indicato.	≥60min

La riserva idrica antincendio sarà il valore maggiore delle richieste idriche della rete interna ed esterna:

Capacità interna teorica = 120 l/min x 3 idranti x 60 min = 22 m³

Capacità esterna teorica = 300 l/min x 4 idranti x 60 min = 72 m³

Nella tavole allegate al progetto sono indicate le posizione degli idranti.

La posizione delle vasche di accumulo e del locale pompe sono indicate in una posizione indicativa.

Il gruppo di pressurizzazione sarà composta da una pompa diesel principale di portata pari ad almeno 1200 l/min (72 mc/h). La pompa di mantenimento sarà elettrica.

La pompa di backup della rete idranti sarà la pompa di backup dell'impianto water mist. Si ipotizza che non possano essere contemporaneamente in avaria la pompa del water mist e della rete idranti. La pompa di backup normalmente predisposta per il water mist potrà essere commutata mediante la commutazione manuale mediante valvole, poiché l'utilizzo degli idranti presuppone la presenza di personale addetto. La vasca antincendio sarà condivisa di capacità pari almeno alla somma della richiesta degli idranti e del water mist.

Certificazione

La rete idranti rientra nella categoria degli impianti soggetti alla disciplina del DM 37 del 22 gennaio 2008 (lettera G - impianti di protezione antincendio). Gli interventi saranno progettati da

tecnico iscritto agli albi professionali e saranno eseguiti da impresa abilitata che alla fine dei lavori dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità.

7.3 Sistema di spegnimento water mist

Il magazzino imballi sarà dotato di un sistema di spegnimento ad acqua nebulizzata realizzato secondo la norma UNI CEN/TS 14972 e UNI EN 12845.

Il sistema sarà di tipo a diluvio, con valvole a diluvio azionate dal sistema di rivelazione combinata da rivelatori di fumo ad aspirazione e termica.

Il sistema dovrà aver superato, come prescritto dalla norma UNI CEN/TS 14972, il fire test per il rischio del deposito stesso in questo caso HHS.

Il sistema che sarà dimensionato e progettato da tecnico abilitato avrà le seguenti preliminari caratteristiche che dovranno essere confermate dal produttore e dai fire test.

L'ambiente sarà suddiviso in 6 zone abbinate a 6 zone di rivelazione e a 6 valvole a diluvio.

Saranno attivate in caso di incendio due zone adiacenti simultaneamente.

Ogni zona sarà coperta da 100 ugelli per una portata complessiva di 1.200 l/min (72 mc/h).

La pompa dovrà essere in grado di fornire pertanto 144 mc/h alla pressione di funzionamento prescritta e che terrà conto dell'altezza dei locali e delle perdite nelle condotte.

L'impianto dovrà poter funzionare (come pure per gli sprinkler UNI EN 12845) per detto rischio per almeno 90 minuti e quindi la riserva d'acqua dovrà contenere almeno 216 mc.

La pompa sarà di tipo diesel. La pompa di mantenimento sarà di tipo elettrico.

La pompa di backup sarà di tipo diesel di pari capacità della pompa principale e potrà essere utilizzata come pompa di backup per la rete idranti. La vasca antincendio sarà condivisa di capacità pari almeno alla somma della richiesta degli idranti e del water mist.

L'azienda installatrice dovrà fornire il Manuale di Uso e Manutenzione dell'impianto oltre ai fire test e alle certificazioni dei materiali.

Certificazione

L'impianto di spegnimento rientra nella categoria degli impianti soggetti alla disciplina del DM 37 del 22 gennaio 2008 (lettera G - impianti di protezione antincendio). Gli interventi saranno progettati da tecnico iscritto agli albi professionali e saranno eseguiti da impresa abilitata che alla fine dei lavori dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità.

7.4 Sistema di spegnimento a gas inerte

Nel magazzino robotizzato poiché si verificano le seguenti condizioni:

- il materiale viene immagazzinato in maniera molto efficiente ovvero vengono sfruttati al massimo gli spazi, lasciando pochi spazi vuoti
- il magazzino si trova al centro dell'edificio e non ha accessi dall'esterno
- aggredire un incendio sarebbe possibile solo dall'interno

si prevede di installare un sistema di spegnimento automatico a gas inerte che permetta di estinguere l'incendio e di preservare al massimo il materiale depositato.

Il sistema sarà progettato secondo la norma UNI EN 15004-1 per un rischio "High Hazard" classe A.

Il gas utilizzato sarà uno fra i seguenti:

- IG 100 – Azoto
- IG 01 – Argon
- IG 55 – Miscela Argon e Azoto

Si stima in via preliminare che per il volume di progetto di 1.354 m³ saranno necessarie 36 bombole di miscela IG 55.

Simbolo	Descrizione	Valore	Unità di misura
	Estinguente	IG-55	
	Geometria del locale		
S	Superficie netta locale	61	m ²
H1	Altezza totale locale	22,2	m
V	Volume	1.354	m ³
	Classificazione dell'incendio		
Risk	Tipo di combustibile	Higher Hazard Class A	
	Parametri estinzione		
MdC	Minimum design concentration:	36,6	%
C	Extinguishment	95% of MdC= 34,77	%
Cp	Concentrazione di progetto (Cx1,3)	45,3	%
	Parametri ambientali		
T	Temperatura	4°	°C
	Calcolo		
Q	Estinguente necessario	1.150	kg
	Caratteristiche delle bombole		
Vb	Capacità delle bombole	80	litri
Pb	Pressione di carica delle bombole	300	bar
Eb	Contenuto di una singola bombola	32,10	kg
S	Volume specifico alla temperatura T	0,7081	m ³ /kg
NB	Numero bombole	36	
QR	Estinguente effettivamente utilizzato	1155,60	kg
	Verifiche		
Cr	Reale concentrazione di estinguente a fine scarica	45,38 > NOAEL	%
Or	Reale percentuale di O2 a fine scarica	11,42	%

Il sistema sarà azionato da un Dispositivo Elettrico di Controllo (DEC) conforme alla norma UN EN 12094 comandato dal sistema di rivelazione.

Il Sistema di di estinzione a gas rientra nella categoria degli impianti soggetti alla disciplina del DM 37 del 22 gennaio 2008 (lettera G - impianti antincendio).

In caso di falsa attivazione il gas non danneggerà il materiale depositato.

L'azienda installatrice dovrà fornire il Manuale di Uso e Manutenzione dell'impianto.

8 (A.1.7) Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza sarà conforme al D.lgs 81/2008, allegato XXIV.

9 (A.1.8) Registro dei controlli

Saranno predisposti i registri dei controlli periodici, dove saranno annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi alla efficienza degli impianti elettrici, di illuminazione, di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo delle aree a rischio specifico e della osservanza della limitazione dei carichi di incendio nei vari ambienti dell'attività, nonché le riunioni di addestramento e le esercitazioni di evacuazione.

Tale registro sarà mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per il controllo da parte del Comando provinciale dei vigili del fuoco.

10 (A.1.9) Istruzioni di sicurezza

Istruzioni da esporre all'ingresso

All'ingresso dell'attività saranno espone bene in vista precise istruzioni relative al comportamento del personale e del pubblico in caso di sinistro ed in particolare una planimetria dell'edificio per le squadre di soccorso che deve indicare la posizione:

- delle scale e delle vie di evacuazione;
- dei mezzi e degli impianti di estinzione disponibili;
- dei dispositivi di arresto degli impianti di distribuzione dell'elettricità;
- del dispositivo di arresto del sistema di ventilazione;
- del quadro generale del sistema di rivelazione e di allarme;

Istruzioni da esporre a ciascun piano

A ciascun piano saranno esposti una planimetria d'orientamento, in prossimità delle vie di esodo.

11 Gestione delle emergenze

L'azienda si doterà di un **Piano di Emergenza Interno** (PEI) che descriverà tutte le procedure da eseguire in caso di incendio.

Costituirà una squadra antincendio con un numero adeguato di addetti formati per il rischio di incendio MEDIO (corso B - DM 10 marzo 1998).

Inoltre l'azienda adotterà un **Sistema di Gestione della Sicurezza** che dovrà garantire nel tempo le seguenti prestazioni:

- Costante sorveglianza
- Formazione del personale
- Manutenzione dei presidi antincendio
 - Rivelazione dell'incendio
 - Mezzi portatili di estinzione
 - Idranti
 - Impianti di spegnimento a gas
 - Impianto di spegnimento ad acqua
 - Pompe Antincendio
 - Illuminazione di sicurezza
 - Impianti elettrici
 - SENFC
 - Finestre apribili
 - Sganci elettrici
- Prove di evacuazione
- Aggiornamento del PEI
- Aggiornamento del personale

CENTRALE TERMICA

RELAZIONE TECNICA

(DM 7/8/2012; allegato I B: attività regolate da specifiche disposizioni antincendi)

Centrale termica e vapore	74.3.C	Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW	Oltre 700 kW
---------------------------	--------	--	--------------

Regola tecnica di riferimento: **DM 12 Aprile 1996 e smi**

Norma tecnica di riferimento: **UNI 11528:2014**

Informazioni generali

Tipo di intervento: **Nuovo insediamento**

Tipo di combustibile: **Metano**

Totale potenzialità: **1.000 kW**

Caldaia acqua calda 600 kW

Generatore di vapore 400 kW

Ubicazione: **Livello 2 dello stabilimento – quota + 8,3 m**

Nella stesura della relazione sono state inserite delle tabelle dove sono selezionate le corrispondenze al progetto analizzato con un indicatore e l'annerimento della parte interessata.

	1	Parte NON interessata
⇒	2	Parte interessata

1 TITOLO I

1.1 (1) IDENTIFICAZIONE

1.2 (1.0) POTENZIALITA'

Scheda 1.0

	1	Con potenzialità complessiva 200 kW fino a 350 kW
⇒	2	Con potenzialità complessiva 1.000 kW superiore a 350 kW

1.2.1 (1.1) TIPO DI INTERVENTO.

Scheda 1.1

⇒	1	Nuovo Impianto
	2	Trasformazione
	3	Adeguamento

1.2.2 (1.2) TIPO COMBUSTIBILE UTILIZZATO

Scheda 1.2

⇒	1	Gas a densità relativa <0,8 (metano)
	2	Gas a densità relativa > 0,8 (G.P.L.)

1.2.3 (1.3) DESTINAZIONE DELL'IMPIANTO

Scheda 1.3

⇒	1	Climatizzazione di edifici e ambienti;
⇒	2	Produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore;
	3	Forni da pane e altri laboratori artigiani;
	4	Lavaggio biancheria e sterilizzazione;
	5	Cucine e lavaggio stoviglie.

1.2.4 (1.4) LUOGO DI INSTALLAZIONE

Scheda 1.4.1

	1	All'aperto;
	2	In locali esterni;
⇒	3	In fabbricati destinati anche ad altro uso o in locali inseriti nella volumetria del fabbricato servito

Scheda 1.4.2

	1	Non pertinente
⇒	2	In locale destinato esclusivamente all'impianto termico, inserito nella volumetria del fabbricato servito
	3	In locale sottostante a locali di pubblico spettacolo
	4	In locale contiguo a locali di pubblico spettacolo
	5	In locale sottostante ad ambienti con densità di affollamento > a 0.4 pers/m ²
	6	In locale contiguo ad ambienti con densità di affollamento > a 0.4 pers/m ²

7	In locale sottostante a sistemi di vie di uscita
8	In locale contiguo a sistemi di vie di uscita
9	In locale con piano di calpestio a quota compresa tra -5 e -10 m

2 TITOLO IV - INSTALLAZIONE IN FABBRICATI DESTINATI ANCHE AD ALTRO USO O IN LOCALI INSERITI NELLA VOLUMETRIA DEL FABBRICATO SERVITO

Scheda 4

⇒	1	4.1. DISPOSIZIONI COMUNI
	2	Punto non pertinente.

2.1.1 (4.1.1) UBICAZIONE

Le apparecchiature saranno installate in apposito locale ad uso esclusivo, inserito nella volumetria dell'edificio servito, con le seguenti caratteristiche:

Scheda 4.1.1.1

id	UBICAZIONE ALTIMETRICA DEL LOCALE C.T.
⇒ 1	Fuori terra, in quanto il piano di calpestio è a quota <u>+8,3</u> m rispetto al piano di riferimento e, pertanto, a quota non inferiore a quella del piano di riferimento;
2	Seminterrato, in quanto l'intradosso del solaio di copertura è a quota superiore a + m 0.60 al di sopra di detto piano; il piano di calpestio è a quota _____ m;
3	Interrato, in quanto l'intradosso del solaio di copertura a quota inferiore a + 0.60 m rispetto al piano di riferimento; il piano di calpestio è a quota _____ m ≥ della quota - 5.00 m rispetto al piano di riferimento;
3B	Interrato, in quanto l'intradosso del solaio di copertura a quota inferiore a + 0.60 m rispetto al piano di riferimento; il piano di calpestio è a quota _____ m ≤ della quota - 5.00 m rispetto al piano di riferimento;
4	<p>LIMITAZIONI</p> <p>Il locale è ubicato ad una quota compresa tra -5.00m e -10.00m rispetto al piano di riferimento e pertanto si adotteranno le seguenti limitazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le aperture di aerazione e l'accesso saranno ricavati su una o più intercapedini antincendio, attestate su spazio scoperto, non comunicanti con alcun locale e ad esclusivo uso del locale destinato agli apparecchi. - All'esterno del locale ed in prossimità di questo sarà installata, sulla tubazione di adduzione del gas, una valvola automatica del tipo normalmente chiuso asservita al funzionamento del bruciatore e al dispositivo di controllo della tenuta del tratto di impianto interno tra la valvola stessa e il bruciatore. - La pressione di esercizio non sarà superiore a 0,04 bar.

Il locale di installazione dell'impianto avrà un perimetro pari a 30,4 m . L'attestazione del locale soddisferà i seguenti requisiti:

Scheda 4.1.1.2

		ATTESTAZIONE DEL LOCALE C.T.
⇒	1	Almeno una parete del locale, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro del locale stesso, e precisamente pari a m <u>5,9m (19%)</u> , sarà confinante con spazio scoperto.
	2	Almeno una parete del locale, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro del locale stesso, e precisamente pari a m _____, sarà confinante con strada pubblica scoperta.
	3	Almeno una parete del locale, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro del locale stesso, e precisamente pari a m _____, sarà confinante con strada privata scoperta.
	4	Almeno una parete del locale, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro del locale stesso, e precisamente pari a m _____, sarà confinante con intercapedine ad uso esclusivo (attestata superiormente su spazio o strada scoperta), di sezione orizzontale netta pari a mq _____ non inferiore a quella necessaria per l'aerazione, di larghezza non inferiore a m 0,60.
	5	Il locale ha la copertura che si può considerare parete esterna in quanto confinante con spazio scoperto e di superficie non inferiore al 50% della superficie in pianta del locale stesso e precisamente di mq _____ su mq _____ di locale.
	6	LIMITAZIONE (vedi punto 4.2.1.) Il locale è sottostante o contiguo a locali di pubblico spettacolo, ad ambienti soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/mq o ai relativi sistemi di vie di uscita e pertanto la parete confinante con spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, o nel caso di locali interrati con intercapedine ad uso esclusivo, attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta, si estenderà per una lunghezza non inferiore al 20% del perimetro del locale stesso, pari a m _____, e la pressione di esercizio non supererà i 0,04 bar.

2.1.2 (4.1.2) APERTURE DI AERAZIONE.

Le aperture di aerazione avranno le seguenti caratteristiche:

Scheda 4.1.2.A

⇒	1	Il locale sarà dotato di una o più aperture permanenti di aerazione realizzate su pareti esterne, come sopra descritte nella SCHEDA N. 4.1.1.2. . Le aperture saranno protette con grigliati metallici, reti e/o alette antipioggia che non ridurranno la superficie netta di aerazione. Le aperture saranno realizzate e collocate in modo da evitare la formazione di sacche di gas, indipendentemente dalla conformazione della copertura.
	2	Il locale sarà dotato di una o più aperture permanenti di aerazione realizzate su pareti esterne, come sopra descritte nella SCHEDA N. 4.1.1.2. . Le aperture saranno protette con grigliati metallici, reti e/o alette antipioggia che non ridurranno la superficie netta di aerazione. Essendo la copertura del locale piana, le aperture saranno realizzate nella parte più alta su pareti esterne, come sopra descritte nella SCHEDA N. 4.1.1.2.

Ai fini della realizzazione delle aperture di areazione la copertura:

Scheda 4.1.2.B

1	Sarà considerata parete esterna in quanto confinante con spazio scoperto, di superficie non inferiore al 50% della superficie in pianta del destinato ad INSTALLAZIONE DI APPARECCHI PER LA CLIMATIZZAZIONE DI EDIFICI ED AMBIENTI, PER LA PRODUZIONE CENTRALIZZATA DI ACQUA CALDA, ACQUA SURRISCALDATA E/O VAPORE.
2	Sarà considerata parete esterna in quanto confinante con spazio scoperto, di superficie non inferiore al 50% della superficie in pianta del locale destinato PER FORNI DA PANE, LAVAGGIO BIANCHERIA, ALTRI LABORATORI ARTIGIANI E STERILIZZAZIONE
3	Sarà considerata parete esterna in quanto confinante con spazio scoperto, di superficie non inferiore al 50% della superficie in pianta del locale destinato ad INSTALLAZIONE DI IMPIANTI CUCINA E LAVAGGIO STOVIGLIE.

Le superfici libere minime, in funzione della portata termica complessiva, non saranno inferiori a:

Scheda 4.1.2.

id	UBICAZIONE LOCALE C.T.	SUPERFICIE DI AERAZIONE NATURALE <i>Q esprime la portata termica in kW S la superficie dell'apertura in cm²</i>
⇒ 1	Locale fuori terra.	$S = \text{cm}^2 \underline{40.000} \geq Q \times 10 = \text{cm}^2$ min. cm ² 3.000 per gas metano - min. cm ² 5.000 per GPL
2	Locale seminterrato o interrato, con piano di calpestio fino alla quota di - 5 m dal piano di riferimento.	$S = \text{cm}^2 \underline{\hspace{2cm}} \geq Q \times 15 = \text{cm}^2 \underline{\hspace{2cm}}$ min. cm ² 5.000 per gas metano
3	Locale interrato, con piano di calpestio a quota compresa tra -5 m e -10 m al di sotto del piano di riferimento.	$S = \text{cm}^2 \underline{\hspace{2cm}} \geq Q \times 20 = \text{cm}^2 \underline{\hspace{2cm}}$ min. cm ² 5.000 per gas metano
4.1	IMPIANTO ESISTENTE: Locale fuori terra.	$S = \text{cm}^2 \underline{\hspace{2cm}} \geq Q \times 8.6 = \text{cm}^2 \underline{\hspace{2cm}}$ min. cm ² 3.000 per gas metano - min. cm ² 5.000 per GPL
4.2	IMPIANTO ESISTENTE: Locale seminterrato o interrato fino alla quota di - 5 m dal piano di riferimento.	$S = \text{cm}^2 \underline{\hspace{2cm}} \geq Q \times 12.9 = \text{cm}^2 \underline{\hspace{2cm}}$ min. cm ² 5.000 per gas metano
4.3	IMPIANTO ESISTENTE: Locale interrato a quota compresa tra - 5 m e -10 m al di sotto del piano di riferimento.	$S = \text{cm}^2 \underline{\hspace{2cm}} \geq Q \times 17.2 = \text{cm}^2 \underline{\hspace{2cm}}$ min. cm ² 5.000 per gas metano

In ogni caso ciascuna apertura avrà una superficie netta non inferiore a 100 cm².

Calcolo	PORTATA (kW)	Q X 10
Caldaia acqua calda 600 kW	600	6.000
Generatore di vapore 400 kWE 1	400	4.000
TOTALE		10.000

Dimensione delle aperture

	Dimensioni (cm)	Coefficiente riduzione grate/griglia	Superficie (cm ²)
Apertura	5 x (100x160)	50%	40.000
		TOTALE	40.000

Condizione soddisfatta.

2.1.3 (4.1.2) Limitazioni delle aperture di aerazione per gli apparecchi alimentati con gas a densità maggiore di 0,8.

Scheda 4.1.2.1

id	LIMITAZIONI DELLE APERTURE PER L'AERAZIONE
1	<p>Sono necessarie limitazioni delle aperture di aerazione in quanto il gas utilizzato ha una densità maggiore di 0.8 e pertanto almeno i 2/3 della superficie di aerazione complessiva calcolata in precedenza, pari a cm² _____, saranno realizzati a filo del piano di calpestio, con un'altezza minima di m 0,20. Le aperture saranno distribuite così:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superficie dell'apertura superiore = cm² _____ - Superficie dell'apertura a filo pavimento = cm² _____ <p>Le aperture di aerazione disteranno non meno di 4.50 m da cavità, depressioni o aperture comunicanti con locali ubicati al di sotto del piano di calpestio o da canalizzazioni drenanti.</p>
2	Non sono necessarie limitazioni delle aperture di aerazione in quanto il gas utilizzato ha una densità, rispetto all'aria, inferiore a 0.8

2.1.4 (4.1.3) DISPOSIZIONE DEGLI APPARECCHI ALL'INTERNO DEI LOCALI.

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale devono permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria.

2.2 (4.2) LOCALI DI INSTALLAZIONE DI APPARECCHI PER LA CLIMATIZZAZIONE DI EDIFICI ED AMBIENTI, PER LA PRODUZIONE CENTRALIZZATA DI ACQUA CALDA, ACQUA SURRISCALDATA E/O VAPORE.

Scheda 4.2

⇒ 1	Il locale sarà destinato esclusivamente agli impianti termici.
2	Punto non pertinente.

2.2.1 (4.2.1) UBICAZIONE.

Scheda 4.2.1

⇒ 1	Il locale non sarà sottostante o contiguo a locali di pubblico spettacolo, ad ambienti soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m ² o ai relativi sistemi di vie di uscita: punto non pertinente.
2	Il locale sarà sottostante o contiguo a locali di pubblico spettacolo, ad ambienti soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m ² o ai relativi sistemi di vie di uscita: vedi SCHEDA 4.1.1.2. .

2.2.2 (4.2.2) CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE.

Il locale, posto nella volumetria del fabbricato, **costituirà un compartimento antincendio**. Le strutture portanti avranno una resistenza al fuoco non inferiore a R 120, quelle di separazione da altri ambienti non inferiore a REI 120. Le strutture saranno realizzate con materiale di classe 0 di reazione al fuoco. Ferme restando la limitazione di cui alla scheda 4.2.2., in funzione della portata termica complessiva dell'impianto, l'altezza del locale d'installazione sarà di m 7,6 m .

Scheda 4.2.2

id	PORTATA TERMICA COMPLESSIVA Q (KW)	ALTEZZA MINIMA
1	Superiore a 116 kW e sino a 350 kW	2.30 metri
2	Superiore a 350 kW e sino a 580 kW	2.60 metri
⇒ 3	Superiore a 580 kW	2.90 metri
4	IMPIANTO ESISTENTE: Superiore a 116 kW e sino a 350 kW	Nessuna limitazione. Altezza nel rispetto dei punti 4.1.3 e 4.2.4 .
5	IMPIANTO ESISTENTE: Superiore a 350 kW	2.50 metri

2.2.3 (4.2.3) APERTURE DI AERAZIONE.

Scheda 4.2.3

id	LIMITAZIONI DELLE APERTURE PER L'AERAZIONE
1	ALIMENTAZIONE CON GAS COMBUSTIBILE CON DENSITA' RELATIVA INFERIORE A 0,8: Il locale sarà sottostante o contiguo a locali di pubblico spettacolo o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/mq, o ai relativi sistemi di via di uscita: l'apertura di aerazione si estenderà a filo del soffitto, nella parte più alta della parete attestata su spazio scoperto o su strada pubblica o privata scoperta o, nel caso di locali interrati, su intercapedine ad uso esclusivo attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta. La superficie netta di aerazione sarà aumentata del 50% rispetto al valore previsto al punto 4.1.2. del D.M. 12/04/1996, e si estenderà lungo almeno il 70% della parete attestata sull'esterno, per un'altezza, in ogni punto, non inferiore a m 0,50: $S_{sup} = \text{_____} \geq \text{superficie come da punto 4.1.2} \text{_____} \times 1.50 = \text{_____} \text{ cm}^2$; $S_{sup} = \text{_____} \geq \text{lunghezza parete attestata spazio scoperto} \text{_____} \text{ cm} \times 0,70 \times 50 \text{ cm} = \text{_____} \text{ cm}^2$;
2	ALIMENTAZIONE CON GAS COMBUSTIBILE CON DENSITA' RELATIVA SUPERIORE A 0,8: Il locale sarà sottostante o contiguo a locali di pubblico spettacolo o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/mq, o ai relativi sistemi di via di uscita: l'apertura di aerazione si estenderà a filo del soffitto, nella parte più alta della parete attestata su spazio scoperto o su strada pubblica o privata scoperta o, nel caso di locali interrati, su intercapedine ad uso esclusivo attestata superiormente su spazio scoperto o strada scoperta. La superficie netta di aerazione sarà aumentata del 50% rispetto al valore previsto al punto 4.1.2. del D.M. 12/04/1996, e si estenderà lungo almeno il 70% della parete attestata sull'esterno, per un'altezza, in ogni punto, non inferiore a m 0,50; tale apertura deve essere realizzata anche a filo del pavimento nel rispetto di quanto previsto al punto 4.1.2.1. $S_{sup} = \text{_____} \geq \text{superficie come da punto 4.1.2} \text{_____} \times 1.50 = \text{_____} \text{ cm}^2$; $S_{sup} = \text{_____} \geq \text{lunghezza parete attestata spazio scoperto} \text{_____} \text{ cm} \times 0,70 \times 50 \text{ cm} = \text{_____} \text{ cm}^2$; $S_{inf} = S_{sup} = \text{_____} \text{ cm}^2$.
⇒ 3	Non sono necessarie limitazioni delle aperture di aerazione in quanto il locale non è

sottostante o contiguo a locali di pubblico spettacolo o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone/m² o ai relativi sistemi di via di uscita.

2.2.4 (4.2.4) DISPOSIZIONE DEGLI IMPIANTI ALL'INTERNO DEI LOCALI.

Scheda 4.2.4

⇒	1	Lungo il perimetro dell'apparecchio potrà essere realizzato il passaggio dei canali da fumo e delle condotte aerotermiche, delle tubazioni dell'acqua, gas, vapore e dei cavi elettrici a servizio dell'apparecchio.
	2	Sarà realizzata l'installazione a parete di apparecchi previsti per tale tipo di installazione.
	3	Più apparecchi termici, a pavimento o a parete, previsti per il particolare tipo di installazione, saranno posti tra loro in adiacenza o sovrapposti. Tutti i dispositivi di sicurezza e di controllo saranno facilmente raggiungibili.
⇒	4	Il posizionamento dei vari componenti degli impianti sarà tale da evitare il rischio di formazione di sacche di gas in misura pericolosa.

2.2.5 (4.2.5) ACCESSO.

L'accesso al locale avverrà da:

Scheda 4.2.5

	Id	CARATTERISTICHE DELL'ACCESSO ALLA C.T.
	1	Spazio scoperto
	2	Strada pubblica o privata scoperta
	3	Porticato
	4	Intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a m 0.90
	5	Dall'interno tramite disimpegno, realizzato in modo da evitare la formazione di sacche di gas, ed avente le seguenti caratteristiche: - superficie netta minima di _____ m ² ≥ 2,0 m ² ; - resistenza al fuoco della struttura REI 60 e con porte REI 60; - aerazione a mezzo di aperture di superficie complessiva non inferiore a m ² 0,50 realizzate su parete attestata su spazio scoperto, strada pubblica o privata scoperta, intercapedine.
⇒	6	Dall'interno tramite disimpegno, realizzato in modo da evitare la formazione di sacche di gas, ed avente le seguenti caratteristiche: - superficie netta minima di <u>5,6</u> m ² ≥ di m ² 2,0; - resistenza al fuoco della struttura REI 60 e con porte REI 60; - aerazione a mezzo di un camino di sezione non inferiore a m ² 0,10 (solo per alimentazione con gas a densità, rispetto all'aria, non superiore a 0,8);
	7	Dall'esterno, in quanto il locale d'installazione è ubicato all'interno del volume di fabbricati destinati, anche parzialmente a pubblico spettacolo, caserme, attività comprese nei punti 51, 75, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 92 e 94 (per altezza antincendio oltre 54 m), dell'allegato al d.m. 16 febbraio 1982 o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m ² .
	8	Da intercapedine antincendio di larghezza non inferiore a 0,9 m, in quanto il locale d'installazione è ubicato all'interno del volume di fabbricati destinati, anche parzialmente a pubblico spettacolo, caserme, attività comprese nei punti 51, 75, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 92 e 94 (per altezza antincendio oltre 54 m), dell'allegato al d.m. 16 febbraio 1982 o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m ² .

2.2.6 (4.2.5.1) Porte.

Le porte dei locali e dei disimpegni avranno le seguenti caratteristiche:

Scheda 4.2.5.1

	id	TIPOLOGIA DELL'ACCESSO	CARATTERISTICHE DELLE PORTE
⇒	1	Accesso dall'interno dell'edificio servito.	Saranno apribili verso l'esterno e munite di congegno di autochiusura. Avranno altezza non inferiore a m 2.00 e larghezza minima non inferiore a m 0,60. Le caratteristiche di resistenza al fuoco non saranno inferiori a REI 60.
	2	Accesso diretto da spazio scoperto, strada scoperta, intercapedine antincendio.	Saranno apribili verso l'esterno e unite di congegno di autochiusura. Avranno altezza non inferiore a m 2.00 e larghezza minima non inferiore a m 0,60. Le porte saranno realizzate in materiale di classe 0 di reazione al fuoco.

2.2.7 (4.2.6) LIMITAZIONI PER L'INSTALLAZIONE A QUOTA INFERIORE A -5 M E SINO A QUOTA -10 M AL DI SOTTO DEL PIANO DI RIFERIMENTO.

Scheda 4.2.6

	1	a) Le aperture di aerazione e l'accesso saranno ricavati su una o più intercapedini antincendio, attestate su spazio scoperto, non comunicanti con alcun locale, e ad esclusivo uso del locale destinato agli apparecchi; b) All'esterno del locale ed in prossimità di questo sarà installata, sulla tubazione di adduzione del gas, una valvola automatica del tipo normalmente chiuso asservita al funzionamento del bruciatore e al dispositivo di controllo della tenuta del tratto di impianto interno tra la valvola stessa e il bruciatore; c) La pressione di esercizio del gas combustibile non sarà superiore a 0,04 bar;
⇒	2	Punto non pertinente.

3 TITOLO V - IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS.

Regola tecniche di riferimento

- **Norma UNI 11528:2014** “Impianti a gas di portata termica maggiore di 35kW – Progettazione, installazione e messa in servizio”.
- **Norma UNI 9165:2004** “Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento”
- **DM 16 aprile 2008** “ Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densita' non superiore a 0,8.”

Con la circolare VVF n.0006181 del 08/05/2014 il *Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile, Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica, area prevenzione incendi*, ha individuato nella norma UNI 11528:2014 la regola dell'arte per la realizzazione degli Impianti a gas di portata termica maggiore di 35kW.

In particolare si riprendono i seguenti capitoli della norma UNI 11528.

	0	<i>Introduzione</i>
	1	<i>Scopo e campo di applicazione</i>
	2	<i>Riferimenti normativi</i>
	3	<i>Termini e definizioni</i>
⇒	4	<i>Ubicazione e installazione degli apparecchi (rimando al DM 12 aprile 1996)</i>
⇒	5	<i>Impianto interno</i>
⇒	6	<i>Caratteristiche dei locali</i>
⇒	7	<i>Evacuazione dei prodotti della combustione</i>
	8	<i>Sistema di scarico delle condense</i>
	9	<i>Messa in servizio dell'impianto</i>
	App. A	<i>Calcolo delle perdite di carico</i>
	App. B	<i>Classi di resistenza alla corrosione per sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione</i>
	App. C	<i>Gestione del condensato</i>

Il punto di fornitura del gas sarà posto sul perimetro della proprietà.

Sarà predisposto per la Centrale Termica un dispositivo di intercettazione del gas all'esterno del locale.

L'impianto rientra nella categoria degli impianti soggetti alla disciplina del DM 37 del 22 gennaio 2008 (lettera H - impianti e). L'impianto sarà progettato da tecnico iscritto agli albi professionali e sarà installato da impresa abilitata che alla fine dei lavori dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità.

3.1.1 Prescrizioni per l'esecuzione delle opere estratte dalla norma 11528:2014.

3.1.2 (5.1) Materiali

Generalità

I materiali utilizzabili per la realizzazione degli impianti a gas oggetto della presente norma, devono fare riferimento a norme tecniche di prodotto e dichiarati idonei dal fabbricante nonché, ove applicabile, devono essere conformi a quanto previsto dalla legislazione vigente in materia.

Il materiale utilizzato deve essere idoneo alla tipologia e al luogo di installazione.

I materiali da utilizzare per la realizzazione degli impianti devono essere integri, privi di danni visibili cagionati dal trasporto, stoccaggio o da particolari eventi.

Divieti

- è vietato utilizzare materiali non integri;
- è vietato utilizzare componenti in cui manchi l'elemento di tenuta, se previsto;
- è vietato manomettere l'elemento di tenuta;
- è vietato usare raccordi/componenti a pressare diversi da quelli forniti o dichiarati compatibili dal fabbricante del sistema stesso;
- è vietato sottoporre i raccordi/componenti muniti di elementi di tenuta non metallici a sollecitazioni termiche dovute ad operazioni di saldatura o brasatura effettuate nelle vicinanze;
- è vietato installare raccordi filettati, meccanici e a pressare all'interno di locali non areati o non aerabili;
- è vietato utilizzare giunzioni non saldate per tubazioni interrate convoglianti gas combustibile con densità relativa maggiore di 0,80;
- è vietato installare tubi per adduzione di gas combustibile con densità relativa maggiore di 0,80 in locali con il pavimento al di sotto del piano di campagna;
- è vietata la posa sottotraccia della tubazione in diagonale ed obliqua;
- è vietato posare le tubazioni sottotraccia sia nelle parti esterne dell'edificio sia nelle parti ad uso o accesso comune di un edificio;
- è vietata la posa a pavimento delle tubazioni nei locali costituenti le parti comuni dell'edificio;
- è vietata la collocazione delle tubazioni nelle intercapedini delle pareti, nei camini e nelle canne fumarie, nelle tecniche utilizzate per l'isolamento di sistemi fumari, nei condotti per lo scarico delle immondizie, nei vani per ascensori, nei condotti e nelle aperture di ventilazione;
- è vietato il sottopasso degli edifici nei vespai e simili;
- è vietato in ogni caso l'utilizzo come materiali di tenuta di biacca, minio e materiali simili;
- è vietato l'uso di fibre di carbonio, anche se impregnate del composto di tenuta, su filettature di tubazioni convoglianti GPL o miscele GPL-aria;
- è vietato l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso;
- è vietato l'utilizzo di tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altri impianti;
- è vietata la posa delle tubazioni nel volume occupato dai giunti sismici e dai giunti di dilatazione siano essi orizzontali o verticali, mentre è ammesso l'attraversamento di tali giunti purché in corrispondenza dei giunti stessi sia previsto un sistema che consenta alla tubazione un adeguato grado di flessibilità che ne riduca le eventuali sollecitazioni meccaniche. Allo scopo possono essere utilizzati, per esempio, giunti flessibili/elastici.

Tubazioni

Le tubazioni che costituiscono la parte fissa dell'impianto possono essere di:

		Materiale	Note
⇒	1	acciaio;	Nuovo condotto all'esterno
	2	rame;	
⇒	3	polietilene;	Nuovo condotto interrato
	4	multistrato;	
	5	PLT-CSST	
	6	altro materiale purché idoneo all'uso del gas, in conformità alla norma di prodotto pertinente.	

⇒	1.1	<p>1.1.1 Tubi di acciaio</p> <p>Tubi di acciaio non legato secondo UNI EN 10255 (con o senza saldatura longitudinale). I tubi in acciaio con saldatura longitudinale, se interrati, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla UNI EN 10208-1 (per pressioni massime di esercizio uguali o minori di 5 bar). Per i diametri e gli spessori, in mancanza di indicazioni diverse da parte del fabbricante del sistema vedere quanto riportato nel prospetto.</p> <p>Tubi di acciaio non legato secondo UNI EN 10255 - Diametri e spessori (non esaustivi)</p> <table border="1" data-bbox="432 1106 1310 1402"> <thead> <tr> <th colspan="9">Diametro esterno D_e mm</th> </tr> <tr> <th>17,2</th> <th>21,3</th> <th>26,9</th> <th>33,7</th> <th>42,4</th> <th>48,3</th> <th>60,3</th> <th>76,1</th> <th>88,9</th> </tr> <tr> <th colspan="9">Spessore s mm</th> </tr> <tr> <th>2</th> <th>2,3</th> <th>2,3</th> <th>2,9</th> <th>2,9</th> <th>2,9</th> <th>3,2</th> <th>3,2</th> <th>3,6</th> </tr> <tr> <th colspan="9">Diametro interno D_i mm</th> </tr> <tr> <th>13,2</th> <th>16,7</th> <th>22,3</th> <th>27,9</th> <th>36,6</th> <th>42,5</th> <th>53,9</th> <th>69,7</th> <th>81,7</th> </tr> </thead></table> <p>Giunzioni e rubinetti per i tubi di acciaio non legato secondo UNI EN 10255.</p> <p>Le giunzioni dei tubi d'acciaio UNI EN 10255 possono essere realizzate utilizzando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - parti e raccordi con estremità filettate conformi alla UNI EN 10226-1 e UNI EN 10226-2. Per diametri superiori a DN 50 non sono consentite le giunzioni filettate; - saldatura di testa per fusione; - flangiatura; - raccordi a pressione conformi alla UNI 11179 classe 2. <p>Per la tenuta delle giunzioni filettate possono essere impiegati materiali che soddisfino le norme di prodotto pertinenti ed utilizzati in conformità alle istruzioni del fabbricante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - UNI EN 751-1 per materiali indurenti (sigillanti anaerobici); 	Diametro esterno D_e mm									17,2	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9	Spessore s mm									2	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	3,2	3,2	3,6	Diametro interno D_i mm									13,2	16,7	22,3	27,9	36,6	42,5	53,9	69,7	81,7
Diametro esterno D_e mm																																																								
17,2	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3	76,1	88,9																																																
Spessore s mm																																																								
2	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	3,2	3,2	3,6																																																
Diametro interno D_i mm																																																								
13,2	16,7	22,3	27,9	36,6	42,5	53,9	69,7	81,7																																																

- UNI EN 751-2 per materiali non indurenti (gel, paste, impregnanti, ecc.);
- UNI EN 751-3 per nastri di PTFE non sinterizzato.

I dispositivi di intercettazione (rubinetti) devono essere conformi alle norme applicabili (per i diametri fino a DN 50 e applicabile la UNI EN 331).

⇒ 3

1.1.2 Tubi di polietilene

I tubi di polietilene devono essere conformi alla UNI EN 1555-2. Possono essere installati solo nei tratti interrati.

Giunzioni e rubinetti per tubi di polietilene

Le giunzioni dei tubi di polietilene possono essere realizzate mediante:

- raccordi di polietilene conformi alla UNI EN 1555-3 con saldatura per elettro fusione realizzata in conformità alla UNI 10521;
- raccordi di polietilene conformi alla UNI EN 1555-3 con saldatura per fusione a mezzo di elementi riscaldati conformemente alla UNI 10520;
- raccordi meccanici conformi alla UNI EN 1555-3;
- raccordi meccanici conformi alla UNI EN 1254-3;
- raccordi con giunzioni miste polietilene - metallo, conformi alla UNI 9736.

I raccordi meccanici devono essere installati in pozzetti di ispezione.

I dispositivi di intercettazione (rubinetti) per i tubi di polietilene possono essere di materiali

plastici conformi alla UNI EN 1555-4, o in alternativa metallici conformi alla UNI EN 331.

In entrambi i casi devono essere installati in pozzetti ispezionabili e non a tenuta (questa soluzione non è consentita per gli impianti alimentati con gas con densità relativa uguale o maggiore a 0,8).

Tubi di polietilene - Diametri e spessori

Diametro esterno D_e mm								
20,0	25,0	32,0	40,0	50,0	63,0	75,0	90,0	110,0
Spessore s mm								
3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,6	4,3	5,2	6,3

3.2 Criteri generali di posa dell'impianto interno

Generalità

Per i tubi di acciaio non legato conformi alla UNI EN 10255 e per i tubi di rame conformi alla UNI EN 1057 devono essere osservate le condizioni minime di protezione previste dalla UNI 7129-1.

Per la posa in opera di tubi di acciaio a parete sottile devono essere osservate, in funzione del luogo di installazione, le condizioni minime di protezione riportate nel prospetto 7a.

Posa acciaio sottile (Prospetto 7A)

Acciaio a parete sottile		
Tipo di posa	Acciaio inossidabile (UNI EN 10312)	Acciaio non legato (UNI EN 10305-3)
Posa interrata	Utilizzare tubo con un idoneo rivestimento protettivo di tipo bituminoso o di materiale plastico	Utilizzare tubo preverniciato o galvanizzato o comunque protetto con un idoneo rivestimento aderente e continuo (1) di materiale plastico.
Posa sottotraccia	Nessuna prescrizione particolare di protezione	Utilizzare tubo preverniciato o galvanizzato o comunque protetto con un idoneo rivestimento aderente e continuo (1) di materiale plastico.
Posa a vista o in canaletta all'esterno dell'edificio	Nessuna prescrizione particolare di protezione	Utilizzare tubo preverniciato o galvanizzato o comunque protetto con un idoneo rivestimento aderente e continuo (1) di materiale plastico.
Posa a vista o in canaletta all'interno dell'edificio	Nessuna prescrizione particolare di protezione	Nessuna prescrizione particolare di protezione
Non sono ammessi rivestimenti realizzati mediante bendatura o nastratura		

Per tutti i raccordi meccanici e filettati si devono rispettare le prescrizioni riportate nel prospetto 7b.

Raccordi acciaio sottile (Prospetto 7B)

Raccordi		
Tipo di posa	Acciaio inossidabile e sue leghe, ghisa malleabile	Acciaio non legato
Posa interrata	Devono essere posti all'interno di appositi pozzetti non a tenuta.	Devono essere posti all'interno di appositi pozzetti non a tenuta e adeguatamente protetti dalla corrosione per esempio con bende o nastri protettivi. Evitare sezioni scoperte nel punto di giunzione fra tubo e raccordo.
Posa sottotraccia	Devono essere posti all'interno di apposite scatole di ispezione non a tenuta di gas verso l'esterno	Devono essere posti all'interno di apposite scatole di ispezione non a tenuta di gas verso l'esterno.
Posa a vista o in canaletta all'esterno dell'edificio	Nessuna prescrizione particolare di protezione	Devono essere adeguatamente protetti contro la corrosione, per esempio, con bende o nastri protettivi. Evitare sezioni scoperte nel punto di giunzione fra tubo e raccordo.
Posa a vista o in canaletta all'interno dell'edificio	Nessuna prescrizione particolare di protezione	Nessuna prescrizione particolare di protezione

Per tutte le tubazioni oggetto della presente norma, le protezioni e trattamenti, aggiuntivi rispetto a quelle presenti sui prodotti in origine (per esempio verniciatura, polimeri liquidi isolanti, nastratura, bendaggio, ecc.), devono essere applicati dopo la realizzazione delle giunzioni e dopo aver eseguito le prove di tenuta.

Percorso delle tubazioni

Il percorso tra punto di inizio e gli apparecchi utilizzatori deve essere individuato in modo tale da non consentire danneggiamenti per urti accidentali o altre cause prevedibili.

Qualora non fosse possibile tale soluzione devono essere adottate le precauzioni e le protezioni di cui al punto 5.4.3.3.4 della norma UNI 111528.

Le tubazioni devono distare non meno di 500 mm da eventuali elementi la cui temperatura superficiale possa risultare maggiore di 70 °C.

Inoltre nella definizione del percorso delle tubazioni è necessario tenere conto di alcuni elementi importanti per la sicurezza quali: il materiale costituente le tubazioni, le tecniche d'installazione che saranno adottate, le caratteristiche fisiche e meccaniche delle strutture scelte per il contenimento e/o il sostegno della tubazione, le protezioni previste per le tubazioni, gli eventuali rivestimenti e ancoraggi delle tubazioni stesse, le caratteristiche fisiche e meccaniche delle strutture per cui è previsto l'attraversamento. In ogni caso, gli attraversamenti delle strutture non devono:

- interrompere le caratteristiche di compartimentazione previste o disposte per i locali attraversati;
- causare la propagazione di eventuali incendi all'interno dell'edificio.

Le tubazioni possono essere installate:

a) all'esterno dei fabbricati:

⇒	1	interrato;	
	2	a vista;	
⇒	3	in canaletta;	
	4	in alloggiamento tecnico.	

b) all'interno dei fabbricati:

⇒		a vista;	
		in canaletta;	
		in appositi alloggiamenti antincendio, in caso di percorrenza o attraversamento di edifici o locali destinati ad uso civile o ad attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco;	
		in guaina (controtubo), in caso di percorrenza o attraversamento di locali non ricompresi nell'alinea precedente quali: androni permanentemente aerati, intercapedini, ecc. a condizione che il percorso sia ispezionabile;	
		sotto traccia (solo in guaina).	

Per le installazioni al servizio di locali o edifici adibiti ad attività industriali si applicano le disposizioni previste dal Decreto Ministeriale 16 aprile 2008.

3.3 Posa in opera delle tubazioni

Posa in opera

Generalità

Durante la posa delle tubazioni è necessario verificare l'idoneità delle caratteristiche fisiche e meccaniche delle strutture scelte per il contenimento e/o il sostegno della tubazione, valutare la

necessità di adottare eventuali protezioni per le tubazioni quali rivestimenti, ancoraggi, intubamento, ecc.

Ogni singola tubazione deve essere individuabile e correlata al rispettivo impianto utilizzatore.

I rubinetti devono essere installati in modo da risultare accessibili e manovrabili indipendentemente dai materiali e dalle soluzioni di posa adottate e possono essere installati:

- a vista, (ove consentito per la tubazione);
- in canaletta;
- in pozzetti ispezionabili e non a tenuta per le tubazioni interrate; (questa soluzione non è consentita per gli impianti alimentati con gas con densità relativa uguale o maggiore a 0,8);
- in scatole incassate.

Le tubazioni metalliche installate all'esterno e a vista devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti. In particolare ove necessario (per esempio zone di transito o stazionamento di veicoli a motore), le tubazioni, devono essere protette con guaina di acciaio, di spessore non minore di 2 mm, per un'altezza non minore di 1,5 m. In alternativa alla guaina in acciaio, possono essere utilizzati elementi o manufatti aventi caratteristiche di resistenza meccaniche equivalenti. Tali accorgimenti non sono richiesti per le tubazioni posate nelle canalette (nicchie) ricavate direttamente nell'estradosso, quando queste ultime garantiscono la protezione rispetto agli urti accidentali.

Per le tubazioni installate all'interno degli edifici, all'interno di appositi alloggiamenti, nelle canalette, ecc. deve essere garantita l'evacuazione all'esterno di eventuali trafile di gas.

Deve essere garantita l'accessibilità alle tubazioni per eventuali interventi di ispezione/manutenzione/ sostituzione della tubazione. Per determinate situazioni, come ad esempio le tubazioni interrate, non è richiesta l'accessibilità; per contro è indispensabile la possibilità di individuare il percorso delle tubazioni stesse.

Si deve inoltre tenere in considerazione quanto segue:

- a) le tubazioni devono essere protette contro la corrosione tenendo conto della compatibilità tra materiali diversi (per esempio incompatibilità tra collari di sostegno zincati e tubazioni di rame);
- b) eventuali riduttori di pressione non facenti parte degli apparecchi devono essere collocati all'esterno degli edifici;
- c) all'esterno dei locali contenenti gli apparecchi deve essere installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione individuabile e accessibile una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresto di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;
- d) nell'attraversamento di muri la tubazione non deve presentare giunzioni o saldature e deve essere protetta da guaina. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti (per esempio silicone, bitume, ecc.) in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno;
- e) le tubazioni installate a vista devono distare almeno 20 mm dal rivestimento della parete o dei solai;
- f) fra le tubazioni ed i cavi o tubi di altri servizi deve essere adottata una distanza minima di 200 mm. Nel caso tale distanza non possa essere rispettata deve comunque essere evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di resistenza meccanica e, ove necessario, di rigidità dielettrica. È consentita la posa delle

tubazioni del gas all'interno di aule tecniche contenenti altri servizi, quali tubi e cavi, purché sia le tubazioni del gas sia gli altri servizi siano inguainati.

Modalità di posa in opera all'esterno dei fabbricati

⇒	<p>Posa in opera interrata</p> <p>Tutti i tratti interrati delle tubazioni metalliche devono essere provvisti di un adeguato rivestimento/ trattamento protettivo contro la corrosione. I tratti di tubazione privi del rivestimento protettivo contro la corrosione, posti in corrispondenza di giunzioni, quali curve, pezzi speciali, ecc., devono essere, accuratamente fasciati con bende o nastri dichiarati idonei allo scopo dal produttore. Le tubazioni di acciaio non legato, devono essere provviste di un rivestimento protettivo realizzato secondo la UNI ISO 5256 o UNI 9099 o UNI 10191. Le tubazioni di rame devono essere dotate di un rivestimento protettivo in conformità alla UNI 10823.</p> <p>Tutti i tratti di tubazioni metalliche con sviluppo interrato di lunghezza maggiore di 3 000 mm, devono essere dotati di un giunto isolante, (se monoblocco conforme alle UNI 10284 e UNI 10285) posato in prossimità della fuoriuscita dal terreno sul lato delle utenze, ad un'altezza compresa tra 300 mm e 500 mm dal piano di calpestio/campagna. L'installazione del giunto isolante (giunto dielettrico), può essere omessa quando il tratto interrato, di tubazione metallica, riguarda il solo collegamento a tubazione in polietilene; in questo caso la resistenza elettrica della tubazione metallica verso terra deve essere maggiore di 10000 Ohm. Si ritiene soddisfatta questa condizione quando:</p> <ul style="list-style-type: none">– la tubazione metallica interrata e protetta con rivestimenti di cui alle UNI ISO 5256 o UNI 9099 o UNI 10191 per le tubazioni in acciaio conformi a UNI EN 10255; le tubazioni in rame sono conformi alla UNI 10823; <p>oppure</p> <ul style="list-style-type: none">– la tubazione metallica interrata e inserita in guaina polimerica, a tenuta, di spessore non minore di 1 mm, sigillata alle estremità per evitare che nello spazio tra tubazione e guaina possa entrare acqua, sporco o corpi estranei di vario genere. <p>In ogni caso gli eventi atmosferici, o di altro tipo, non devono rendere inefficaci le protezioni di cui sopra rispetto alla resistenza elettrica tra tubazione e terreno.</p> <p>Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata o di materiale vagliato (granulometria non maggiore di 6 mm) di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, di materiale dello stesso tipo. E inoltre necessario prevedere, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione.</p> <p>L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere non minore di 600 mm. Nei casi in cui tale profondità non possa essere rispettata si deve prevedere una protezione meccanica della tubazione in conformità al punto 5.4.3.3.4 della norma UNI 11528.</p> <p>Le tubazioni interrate in polietilene devono essere collegate alle tubazioni metalliche, per mezzo di un giunto di transizione, prima della fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato. Il giunto di transizione deve essere posato sul tratto orizzontale delle tubazioni.</p> <p>Qualora in adiacenza (parallelismi e incroci) alla tubazione del gas siano presenti canalizzazioni per esempio fognature, tombini, ecc.) che in caso di dispersione del gas potrebbero convogliare accidentalmente il gas stesso, è necessario prevedere una distanza, tra i due servizi, non minore di 1000 mm. Nel caso non fosse possibile rispettare tale distanza è necessario prevedere una guaina (polimerica o metallica) che consenta di</p>
---	--

	corivogliare le eventuali dispersioni accidentali di gas in atmosfera esterna.
	<p>Posa in opera a vista</p> <p>Le tubazioni installate a vista devono essere adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Inoltre le tubazioni installate a vista devono essere posate ad una distanza non minore di 500 mm dai canali da fumo/coridotti di scarico fumi.</p> <p>Le tubazioni di gas di densità non maggiore di 0,8 devono essere contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 200 mm, poste ad una distanza non maggiore di 1000 mm l'una dall'altra. Le tubazioni per gas di densità maggiore di 0,8 devono essere contraddistinte con il colore giallo, a bande alternate da 200 mm di colore arancione.</p>
⇒	<p>Posa in opera in canaletta</p> <p>Le canalette devono possedere le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> – essere ricavate nell'estradosso delle pareti, oppure prefabbricate di materiale metallico o elastomerico impermeabili verso la struttura/parete su cui è fissata; – quelle ricavate nell'estradosso delle pareti devono essere rese stagne verso l'interno delle pareti stesse mediante idonea rinzaffatura di malta di cemento; – le dimensioni e la copertura della canaletta devono consentire l'ispezione, la manutenzione e l'eventuale sostituzione delle tubazioni in essa contenute; – nel caso le canalette siano chiuse, devono essere dotate di almeno due aperture di aerazione verso l'esterno di almeno 100 cm² ciascuna, poste alle estremità. Qualora non fosse possibile realizzare la doppia apertura è consentita la realizzazione di una sola apertura di almeno 200 cm² ubicata in posizione idonea in relazione alla densità del gas utilizzato; – l'apertura alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità maggiore di 0,8, deve essere ubicata a quota superiore del piano di campagna; – essere ad esclusivo servizio degli impianti interni; – le canalette non devono consentire il ristagno di liquidi quali per esempio l'acqua piovana, ecc. e neppure l'accumulo di gas.

Modalità di posa in opera all'interno dei fabbricati

Generalità

Le tubazioni devono essere mantenute all'esterno dei muri perimetrali e il tracciato all'interno dell'edificio deve interessare, prevalentemente, i locali da servire. Ove non sia possibile il collegamento diretto, dall'esterno all'interno del locale da servire, attraverso i muri perimetrali, è ammesso attraversare i locali ad uso comune (o parti comuni) operando nel rispetto delle disposizioni antincendio ed applicando le cautele e raccomandazioni sotto riportate:

- deve essere sempre evitata la formazione di sacche dovute a trafile o fughe accidentali di gas;
- deve essere sempre garantita la possibilità di poter evacuare all'esterno eventuali trafile di gas;
- deve essere sempre evitata la possibilità che eventuali trafile di gas possano diffondersi all'interno negli interstizi delle strutture murarie;
- devono essere garantiti un corretto ancoraggio ed una adeguata protezione delle tubazioni da danneggiamenti ed urti accidentali e, ove necessario, da eventuali incendi (vedere UNI EN 1775);
- le tubazioni del gas non devono interferire con altri servizi. Negli incroci e nei parallelismi, se la distanza prevista al punto 5.4.3.2 non può essere rispettata,

- devono essere previsti setti separatori.
- deve essere garantita la continuita della compartimentazione antincendio ove prevista.

Nota: A titolo di esempio, indicative e non esaustivo, si ritengono idonee a tale scopo strutture impermeabili al gas siano esse metalliche o in laterizio, prefabbricate o realizzate sul posto, e simili.

	<p>Posa in opera in appositi alloggiamenti L'installazione in appositi alloggiamenti e consentita a condizione che: gli alloggiamenti siano realizzati in materiale incombustibile, di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti del locale o del compartimento attraversato ed in ogni caso non minore di EI 30; le canalizzazioni non presentino giunti meccanici all'interno degli alloggiamenti non ispezionabili; le pareti degli alloggiamenti siano impermeabili ai gas; siano ad esclusivo servizio degli impianti interni; gli alloggiamenti siano permanentemente aerati con apertura alle due estremità verso l'esterno. È consentito che una estremità possa sfociare nel locale di installazione degli apparecchi purchè l'altra estremità sfoci sempre verso l'esterno. L'apertura di aerazione alla quota piu bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma e, nel caso di gas con densità maggiore di 0,8, deve essere ubicata a quota superiore al piano di campagna, ad una distanza misurata orizzontalmente di almeno 10 m da altre aperture alla stessa quota o a quota inferiore.</p>
	<p>Posa in opera in guaina Le guaine devono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a vista; - di acciaio di spessore minimo di 2 mm e di diametro interno maggiore di almeno 20 mm rispetto al diametro esterno della tubazione contenuta; - dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso una estremità della guaina sia attestata verso l'interno, questa deve essere resa stagna verso l'interno tramite sigillatura. <p>Inoltre devono essere rispettati i seguenti requisiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le tubazioni non devono presentare giunti meccanici all'interno delle guaine; - nell'attraversamento di muri o solai esterni sono consentite guaine metalliche o di plastica, non propagante la fiamma; - nell'attraversamento di solai, il tubo deve essere protetto da una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (ad esempio asfalto, cemento plastico e simili). È vietato l'impiego di gesso; - nel caso di androni fuori terra e non sovrastanti piani cantinati e ammessa la posa in opera delle tubazioni interrato sotto la pavimentazione, protette da guaina in acciaio di spessore non minore di 2 mm corredata di sfiati alle estremità verso l'esterno. Nel caso di intercapedini superiormente ventilate ed attestate su spazio scoperto non è richiesta la posa in opera in guaina purchè le tubazioni siano metalliche con giunzioni saldate o brasate.
	<p>Posa in opera sotto traccia La posa sotto traccia è consentita soltanto all'interno dei locali da servire. Le tubazioni sotto traccia possono essere installate nelle strutture in muratura (nei</p>

pavimenti, nelle pareti perimetrali, nelle tramezze fisse, nei solai, eco.) purché siano posate con andamento rettilineo verticale ed orizzontale.

Le tubazioni inserite sotto traccia devono essere posate, parallele agli spigoli, ad una distanza non maggiore di 200 mm dagli spigoli stessi. I tratti terminali per l'allacciamento degli apparecchi, devono avere la minore lunghezza possibile al di fuori dei 200 mm dagli spigoli.

Nella posa sotto pavimento, le luci delle porte non costituiscono discontinuità della parete.

Nel caso in cui non sia possibile rispettare le distanze dagli spigoli paralleli, di cui sopra, il percorso deve essere indicato con elaborati grafici o simili (per esempio foto).

L'intera tubazione sotto traccia deve essere annegata direttamente in malta di cemento, costituita da una miscela composta da una parte di cemento e tre di sabbia operando come segue:

- realizzata la traccia, si procede alla stesura di uno strato di almeno 20 mm di malta di cemento, sul quale è collocata la tubazione;
- dopo la prova di tenuta dell'impianto, la tubazione deve essere completamente annegata in malta di cemento realizzando attorno al tubo "massello di cemento" di spessore pari a 20 mm.

La realizzazione della traccia per la posa delle tubazioni a pavimento, può essere evitata sempre che le stesse siano poggiate direttamente sulla caldana del solaio e ricoperte con almeno 20 mm di malta di cemento anche in presenza di eventuali rivestimenti protettivi.

I rubinetti e tutte le giunzioni, ad eccezione delle saldature/brasature, devono essere a vista o inserite in apposite scatole ispezionabili a tenuta nella parte murata e con coperchio non a tenuta verso l'ambiente.

La realizzazione della posa sottotraccia non deve compromettere la sicurezza statica dell'edificio e la compartimentazione antincendio dei locali attraversati e/o quello di installazione.

Verifica di tenuta dell'impianto interno

La verifica di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al contatore o valvola di uscita del deposito fisso del GPL (raccordo immediatamente a monte del punto di inizio) e agli apparecchi. Se qualche parte dell'impianto non è a vista, la verifica di tenuta deve precedere la copertura della tubazione. La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate deve essere eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

La prova deve essere effettuata adottando gli accorgimenti necessari per l'esecuzione in condizioni di sicurezza e con le seguenti modalità:

- a) si tappano provvisoriamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi e al contatore;
- b) si immette nell'impianto aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione pari a:
 - impianti di 6^a specie: 1 bar,
 - impianti di 7^a specie: 0,1 bar (tubazioni non interrate), 1 bar (tubazioni interrate);
- c) dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque non minore di 15 min), si effettua una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente, di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H₂O);

- d) la verifica deve avere la durata di:
- 24 h per tubazioni interrate di 6^a specie;
 - 4 h per tubazioni non interrate di 6^a specie;
 - 30 min per tubazioni di 7^a specie.

Per impianti realizzati con sistemi di giunzione a tenuta elastomerica, la verifica di tenuta dell'impianto interno deve essere effettuata mediante:

- ove il sistema a pressione lo richieda, una prima prova ad alta pressione con valori definiti dal fabbricante del sistema ed indicati nel libretto di istruzioni ed avvertenze. In assenza di tali indicazioni, la verifica deve essere eseguita ad una pressione di 5 bar (vedere UNI 11179, UNI 11065, UNI/TS 11343, UNI/TS 11344);
- una seconda prova in conformità alla procedura sopra riportata.

Nel caso che il fabbricante dichiari non necessaria la prova ad alta pressione, deve documentare l'utilizzo di un accorgimento tecnico specifico che permette di individuare, mediante la prova di tenuta, eventuali raccordi non serrati.

Al termine della prova non devono verificarsi cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale.

- e) se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate ed eliminate; le parti difettose devono essere sostituite. Eliminate le perdite, occorre eseguire di nuovo la prova di tenuta dell'impianto;
- f) per ogni prova a pressione deve essere redatto il relativo rapporto che riporti le modalità adottate e il risultato della prova stessa.

Collegamento degli apparecchi all'impianto interno

Gli apparecchi possono essere collegati all'impianto interno per mezzo di tubo metallico rigido e raccordi filettati/flangiati, oppure con un tubo flessibile di acciaio inossidabile a parete continua (lunghezza massima 2000 mm) di cui alla UNI EN 14800 e UNI 11353.

A monte di ogni apparecchio di utilizzazione, e cioè a monte di ogni collegamento flessibile o rigido, fra l'apparecchio e l'impianto interno, deve sempre essere inserito un rubinetto di utenza, posto in posizione accessibile. Tale rubinetto può essere parte integrante o fornito con l'apparecchio; in tal caso il rubinetto soddisfa i requisiti di accessibilità e può essere posizionato anche a valle del collegamento (flessibile o rigido) in ottemperanza alle istruzioni del fabbricante dell'apparecchio. Inoltre è necessario attenersi alle prescrizioni del fabbricante dell'apparecchio sulla opportunità di installare dispositivi atti ad evitare la propagazione di vibrazioni tra apparecchio e impianto interno.

Le guarnizioni di tenuta di tipo elastomerico devono essere conformi alla UNI EN 682.

Verifiche periodiche dell'impianto interno

Periodicamente deve essere verificata l'idoneità della tenuta dell'impianto interno e lo stato di conservazione dei materiali e componenti dell'impianto interno. Le modalità e la periodicità dei controlli sono quelle indicate dai fabbricanti dei sistemi costituenti l'impianto interno. In ogni caso, ove non diversamente specificato, la verifica della tenuta

dell'impianto interno deve essere effettuata con una periodicità non maggiore di 10 anni.

Nota Fino a pressioni di esercizio di 40 mbar, per impianti alimentati con gas della 1^a e 2^a famiglia, e di 70 mbar per gli

impianti alimentati con gas della 3^a famiglia e possibile utilizzare la metodologia di prova prevista nella UNI 11137.

Lo stato di conservazione dei materiali e componenti deve essere effettuata con cadenza annuale, salvo diversa disposizione del fabbricante del componente.

3.4 EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Requisiti generali

L'evacuazione dei prodotti della combustione deve avvenire a tetto.

In particolare per gli apparecchi di tipo B e C e ammesso:

- realizzare nuovi sistemi fumari nel rispetto delle prescrizioni contenute nel seguito della presente norma;
- utilizzare sistemi fumari esistenti, verificati secondo quanto indicato nella UNI 10845 e nel rispetto delle prescrizioni contenute nel seguito della presente norma;
- in caso di impossibilit  di scarico a tetto, ove consentito dalla legislazione vigente, gli apparecchi a gas a condensazione di portata termica nominale non maggiore di 70 KW possono evacuare direttamente all'esterno (attraverso un terminale a parete) nel rispetto delle prescrizioni contenute nel seguito della presente norma.

Il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere correttamente progettato e dimensionato in riferimento alla sezione, al percorso, al posizionamento, all'altezza, alle caratteristiche dei prodotti della combustione e dei condotti utilizzati. Il progetto deve tenere in considerazione tutti i parametri di funzionamento e le indicazioni minime della presente norma.

I sistemi di evacuazione prodotti della combustione devono essere realizzati in modo da non compromettere la sicurezza statica dell'edificio. Gli stessi sistemi devono essere oggetto di specifica progettazione e realizzazione che garantisca la sicurezza statica dell'opera, anche in caso di vento.

Tutti i componenti del sistema devono, inoltre, essere installati e sottoposti a manutenzione secondo le istruzioni del fabbricante.

Gli apparecchi devono evacuare i prodotti della combustione all'esterno, attraverso canali da fumo o condotti di scarico, collegati direttamente, o per mezzo di un collettore, ad un Camino/sistema intubato/terminale di tiraggio/terminale di scarico. I camini, i canali da fumo, i condotti di scarico, i collettori, i comignoli, i terminali di tiraggio e i terminali di scarico, nonch  eventuali altri componenti del sistema di evacuazione devono essere conformi alle norme di prodotto pertinenti.

In particolare occorre tenere conto che gli apparecchi a condensazione e quelli a bassa temperatura possono generare prodotti della combustione in condizioni prossime al punto di rugiada.

L'evacuazione dei prodotti della combustione pu  essere realizzata in uno dei seguenti modi:

⇒	1	evacuazione in Camino operante in depressione;
	2	evacuazione in Camino operante con pressione positiva rispetto all'ambiente di installazione, collocato all'esterno dell'unit� abitativa e non addossato ad essa (vedere figura);
	3	evacuazione tramite un condotto per intubamento funzionante con pressione positiva rispetto all'ambiente di installazione, collocato nei vani tecnici dell'edificio;
	4	evacuazione tramite un condotto per intubamento operante in depressione;
	5	evacuazione diretta a mezzo di terminale (a parete o a tetto).

Non   ammesso l'utilizzo di canne fumarie collettive.

Il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere realizzato in modo da consentire le operazioni di pulizia e di manutenzione.

Esempi di camini addossati e non addossati

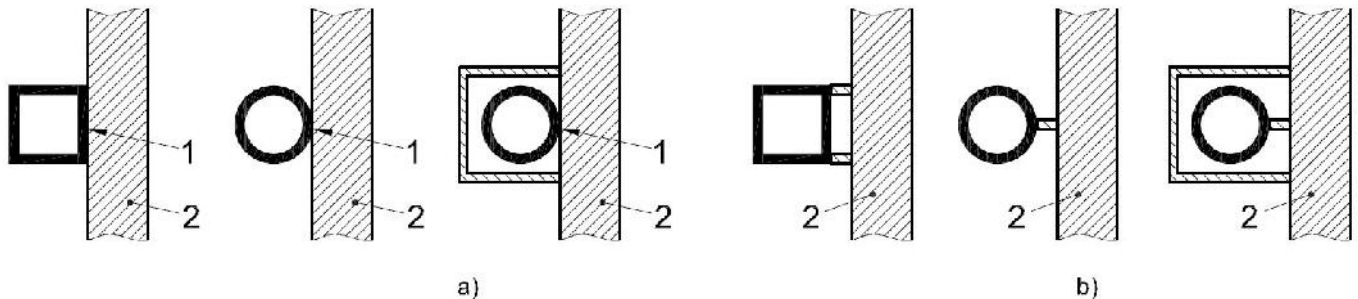
Legenda

a) Addossati

b) Non addossati

1 Lato addossato

2 Struttura perimetrale dell'edificio



Le indicazioni, inerenti la classificazione dei prodotti in relazione ai requisiti minimi prestazionali, elencati ai punti successivi, non si applicano a:

1. camini strutturalmente indipendenti (libera installazione o autoportante);
2. condotti di evacuazione parte integrante di apparecchi a gas, qualora siano installati a vista e smontabili, o ispezionabili se installati non a vista per un tratto compreso tra l'apparecchio e il camino//condotto intubato/terminale di evacuazione;
3. canne o condotti di aspirazione aria.

I diversi sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione devono essere realizzati tenendo conto dei seguenti aspetti di carattere generale.

Scarico della condensa

Quando si prevede che il sistema per l'evacuazione dei prodotti della combustione possa operare in condizioni di umido, e necessaria la realizzazione di un sistema di scarico della condensa (vedere punto 8), a meno che il fabbricante dell'apparecchio di combustione non lo dichiari espressamente idoneo a ricevere anche la condensa proveniente dal sistema di evacuazione dei prodotti della combustione. In ogni caso deve essere evitato il ristagno della condensa nel sistema di evacuazione dei prodotti della combustione, ad eccezione del battente di liquido presente nell'eventuale sifone di scarico del sistema per l'evacuazione dei prodotti della combustione.

Verifica dell'anticongelamento

Allo scopo di evitare, durante il funzionamento dell'apparecchio, la formazione di ghiaccio, la temperatura della parete interna in ogni punto del sistema per l'evacuazione dei prodotti della combustione lungo tutta la sua lunghezza non deve essere minore di 0 °C in tutte le condizioni di funzionamento dell'apparecchio alla temperatura esterna di progetto.

Tenuta

La tenuta della parte del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione, ovvero la resistenza alla permeabilità dei gas ed alla diffusione del vapore/condensati, deve essere garantita dal fabbricante del sistema medesimo, attraverso la conformità alle relative norme di prodotto.

In tutti i casi in cui il regime di funzionamento del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione sia in pressione positiva e posizionato all'interno dei fabbricati, al termine del montaggio deve essere verificata dall'installatore la tenuta del sistema medesimo e l'esito positivo deve essere riportato nella dichiarazione di conformità e, se prevista, sulla placca camino.

Per i sistemi fumari operanti con pressione negativa la classe minima di tenuta è N1; per i sistemi fumari operanti con pressione positiva la classe minima di tenuta è P1 (ad eccezione delle installazioni esterne che possono prevedere la P2), come indicato al prospetto 8. In caso di intubamento, vedere il punto 7.4.

Nel caso di sistemi fumari con pressione di esercizio nel condotto interno maggiore di 200 Pa la scelta della classe di pressione deve ricadere su quella superiore idonea.

Modalità di funzionamento di sistemi fumari per apparecchi a gas di tipo B e C

Tipologia apparecchio di tipo B e C	Raccordo apparecchio/camino		Sistema di evacuazione fumi			
	Tipologia del collegamento	Pressione di esercizio e/o progetto	Tipologia	Ubicazione	Pressione di esercizio e/o progetto	Classe minima di pressione
Senza ventilatore	Canale da fumo ^{*)}	Negativa	Camino	Interno/Esterno	Negativa	N1
			Condotto per intubamento	Interno	Negativa	N1
Con ventilatore	Canale da fumo ^{*)}	Negativa	Camino	Interno	Negativa	N1
				Esterno	Negativa	N1
			Condotto per intubamento	Interno	Negativa	N1
				Interno	Negativa	N1
	Condotto di scarico ^{**)}	Positiva	Camino	Esterno	Negativa	N1
					Positiva ^{*)}	P2
			Condotto per intubamento	Interno	Negativa	N1
					Positiva	P1

^{*)} In tal caso il camino non deve essere addossato alla parete.

^{**)} O collettore.

—Prospetto 8

Temperatura

La classe di temperatura del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere superiore alla temperatura massima di uscita fumi dichiarata dal fabbricante dell'apparecchio.

In assenza di tale informazione e nell'impossibilità di poterla reperire, occorre verificare la presenza sull'apparecchio o sull'impianto di un sistema di limitazione della massima temperatura dei prodotti della combustione, correlato alle caratteristiche del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione; in caso di esito negativo di tale verifica detto sistema deve essere previsto, ma non deve costituire una modifica dell'apparecchio.

Non sono comunque ammesse classi di temperatura inferiori a T200; nel caso di installazione di caldaie a condensazione non è ammessa una classe di temperatura inferiore a T120. Per gli apparecchi a bassa temperatura dotati di dispositivo di limitazione della Temperatura dei prodotti della combustione è ammessa una classe di temperatura inferiore a T200 ma non inferiore a T120.

Resistenza ad umido (Impermeabilità)

Il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione al servizio di apparecchi di tipo B senza ventilatore può essere di classe W (resistente all'umidità) oppure di classe D (non resistente all'umidità). Nel caso installazione di apparecchi di tipo C, il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere di classe W (resistente all'umidità).

Nel caso di sistema di evacuazione dei prodotti della combustione di tipo B muniti di ventilatore è richiesta la classe W (resistente all'umidità). In tutti i casi di installazione di apparecchi a

condensazione e/o apparecchi a bassa temperatura il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere sempre appartenente alla classe W.

Resistenza alla corrosione

Il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve resistere nel tempo alle sollecitazioni meccaniche, al calore, all'azione dei prodotti della combustione e delle loro condense.

La classe minima di resistenza alla corrosione che deve avere il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione e quella indicata nel prospetto 9 in funzione del tipo di combustibile utilizzato.

Classe minima di resistenza alla corrosione

Classe minima di resistenza alla corrosione (UNI EN 1443)	Tipo di combustibile
1	Gas con contenuto di solfuri $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ (Gas naturale o GPL)
2 ^{a)}	Gas con contenuto di solfuri $> 50 \text{ mg/m}^3$ (Gas manifatturato o biogas)
a) La classe 2 è di resistenza superiore rispetto alla 1 e quindi ne soddisfa automaticamente i requisiti. La UNI EN 1443 prevede anche la classe 3 che soddisfa le caratteristiche delle classi 1 e 2.	

Prospetto 9

Nell'appendice B si riportano i prospetti di comparazione fra le classi di corrosione indicate dalla norma di designazione generale (UNI EN 1443) e quelle indicate dalle specifiche norme di prodotto relative ai camini (metallici, in refrattario/ceramica, in materiale plastico, in calcestruzzo).

Guarnizioni

Qualora nei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione siano inserite guarnizioni, queste devono essere parte integrante del sistema fornito dal fabbricante.

Reazione al fuoco

I sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione e i sistemi intubati, devono essere di classe A1 di reazione al fuoco. Limitatamente all'installazione di impianti a gas asserviti ad apparecchi a condensazione e a bassa temperatura, qualora non vengano utilizzati condotti per intubamento di classe A1, tale requisito si richiede alla superficie esterna dei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione o alle pareti che definiscono l'asola tecnica.

Adduzione di aria comburente

Il sistema di adduzione dell'aria comburente deve essere realizzato in modo tale da evitare l'aspirazione dei prodotti della combustione al suo interno.

Qualora il sistema di aspirazione sia inserito nella struttura dell'edificio, il sistema stesso o la struttura del vano tecnico che lo contiene deve essere di classe A1 di reazione al fuoco.

Metodo di calcolo termo-fluidodinamico

Il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere opportunamente dimensionato considerando sia le indicazioni fornite dal fabbricante dell'apparecchio sia un opportuno metodo di calcolo.

Distanza da materiali combustibili

Per evitare il pericolo d'incendio, il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere installato ad una distanza dai materiali combustibili o infiammabili non minore di quella

dichiarata dal fabbricante del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione. In mancanza di tale indicazione il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione deve distare almeno 500 mm da materiali combustibili o infiammabili, oppure, ad una distanza di sicurezza calcolata secondo il metodo di calcolo della UNI EN 15287-1 .

Lungo tutto il tracciato del sistema devono essere adottati accorgimenti per prevenire il rischio di ustione.

3.4.1 Collegamento tra apparecchio e camino/condotto intubato

Generalità

Il raccordo degli apparecchi ad un Camino o ad un condotto per l'intubamento può essere effettuato o a mezzo di:

- canale da fumo;
- condotto di evacuazione dei prodotti della combustione;
- collettore fumi.

Caratteristiche del canale da fumo

Il canale da fumo deve soddisfare, oltre ai requisiti del punto 7.1, anche le seguenti prescrizioni:

- essere adatto a resistere nel tempo alle normali sollecitazioni meccaniche, al calore, ai prodotti della combustione e dei loro condensati;
- essere installato conformemente alle istruzioni del fabbricante;
- essere collocato a vista o comunque essere ispezionabile e smontabile per tutta la sua lunghezza al fine di consentire eventuali interventi di manutenzione;
- essere installato in modo di garantire la tenuta. Nel caso in cui vengano utilizzati materiali a tale scopo, questi devono essere resistenti al calore, alla condizione di umido ed alla corrosione;
- essere installato in modo da consentire le normali dilatazioni termiche;
- essere installate con andamento tale che sia garantito il corretto funzionamento dell'apparecchio e sia evitato il possibile ristagno di condense lungo tutto lo sviluppo.

Il canale da fumo deve inoltre essere saldamente fissato a tenuta all'imbocco del camino o condotto intubato, senza sporgere all'interno né indurre o trasmettere vibrazioni significative tra le parti. Inoltre l'asse del tratto terminale di imbocco e l'asse del camino devono intersecarsi (vedere figura).

Esempi di corretto collegamento al camino

Legenda

1 Camino

2 Canale da fumo

3 Imbocco

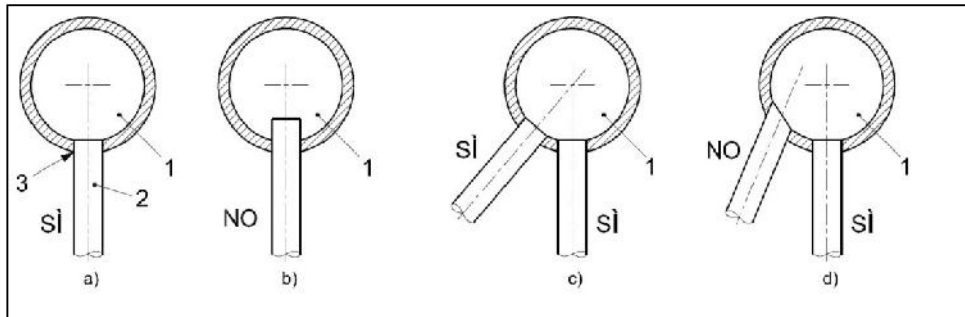


Figura 4

Il canale da fumo, deve:

- essere dimensionato secondo la UNI EN 13384-1;
- avere, per tutta la sua lunghezza, una sezione non minore di quella dell'attacco del tubo di scarico dell'apparecchio. Nel caso in cui il camino o condotto intubato avessero un diametro minore di quello del canale da fumo, deve essere effettuato un raccordo conico in corrispondenza dell'imbocco;
- non avere dispositivi di intercettazione (serrande): se tali dispositivi fossero già in opera devono essere eliminati.

La giunzione tra il canale da fumo ed il camino, condotto intubato deve avvenire mediante un raccordo a "T".

Sul canale da fumo deve essere presente una presa per il campionamento dei fumi conformemente a quanto previsto dalla UNI 10389-1.

Caratteristiche del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione

Il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione deve soddisfare, oltre ai requisiti del punto 7.1, anche le seguenti prescrizioni:

- essere adatto a resistere nel tempo alle normali sollecitazioni meccaniche, al calore, ai prodotti della combustione e dei loro condensati;
- essere installato conformemente alle istruzioni del fabbricante;
- essere collocato a vista o comunque essere ispezionabile e smontabile per tutta la sua lunghezza al fine di consentire eventuali interventi di manutenzione;
- essere installato in modo di garantire la tenuta. Nel caso in cui vengano utilizzati materiali a tale scopo, questi devono essere resistenti al calore, alla condizione di umido ed alla corrosione;
- essere installato in modo da consentire le normali dilatazioni termiche;
- essere installato con andamento tale che sia garantito il corretto funzionamento dell'apparecchio e sia evitato il possibile ristagno di condense lungo tutto lo sviluppo.

I condotti di evacuazione dei prodotti della combustione devono avere un andamento sub-orizzontale pari ad almeno il 5% (pari ad circa 3°). Tale indicazione non è applicabile qualora il condotto sia parte integrante dell'apparecchio; in tale caso l'andamento deve essere conforme a quanto indicato nelle istruzioni fornite dal fabbricante.

Limitatamente per apparecchi di tipo B e di tipo C dotati di ventilatore nel circuito di combustione, ove sia indicato dal fabbricante dell'apparecchio o verificato analiticamente e previsto dal fabbricante del sistema di evacuazione, è consentita la realizzazione del condotto di Scarico fumi con pendenza negativa in direzione del camino o condotto per intubamento poste a valle (purché quest'ultimo risulti dotato alla base di un collegamento ad impianto smaltimento condense);

Il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione deve inoltre essere saldamente fissato a tenuta all'imbocco del camino o condotto intubato, senza sporgere all'interno né indurre o trasmettere vibrazioni significative tra le parti. Inoltre l'asse del tratto terminale di imbocco e l'asse del camino devono intersecarsi (vedere figura 4).

Il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione parte integrante dell'apparecchio deve essere installato secondo le istruzioni del fabbricante dell'apparecchio stesso. I condotti che non siano parte integrante dell'apparecchio devono essere dimensionati secondo la UNI EN 13384-1 o altri metodi di comprovata efficacia ed installati secondo le istruzioni del fabbricante dei condotti stessi.

Il condotto di evacuazione, deve comunque:

- avere, per tutta la sua lunghezza, una sezione non minore di quella dell'attacco del tubo di Scarico dell'apparecchio. Nel caso in cui il camino avesse un diametro minore di quello del condotto di Scarico, deve essere effettuato un raccordo conico in corrispondenza dell'imbocco;
- non avere dispositivi di intercettazione (serrande): se tali dispositivi fossero già in opera devono essere eliminati. È consentito l'utilizzo solo di dispositivi espressamente previsti dal fabbricante dell'apparecchio o previsti dal progetto del sistema;
- deve essere posto ad una distanza minima da materiali combustibili almeno pari a 500 mm a meno che il fabbricante del canale non dichiari una distanza minore (UNI EN 1443).

La giunzione tra il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione ed il camino/condotto intubato può avvenire mediante gomito, un elemento a "T" o direttamente in verticale.

3.4.2 Caratteristiche di un camino

Generalità

Oltre ai requisiti generali di cui al punto 7.1, un camino deve avere le caratteristiche riportate nei punti seguenti.

Dimensionamento

Per il dimensionamento dei camini singoli (asserviti sia ad apparecchi di tipo B che di tipo C) si possono applicare le specifiche norme tecniche (per esempio la UNI EN 13384-1) o altri metodi di calcolo di comprovata efficacia.

Sezione interna

La sezione interna deve essere di forma circolare, quadrata o rettangolare. In questi ultimi due casi gli angoli devono essere arrotondati con raggio non minore di 20 mm; sono ammesse tuttavia anche sezioni idraulicamente equivalenti, purché il rapporto tra il lato maggiore e quello minore del rettangolo circoscritto alla sezione stessa, non sia maggiore di 1,5.

I camini devono essere privi di riduzioni del diametro idraulico in tutta la loro lunghezza, eventuali variazioni di sezione devono essere debitamente tenute in considerazione nelle verifiche di calcolo e devono comunque garantire il corretto funzionamento.

Mezzi ausiliari di aspirazione

Nei casi di impianti di nuova installazione non è consentito l'utilizzo di organi meccanici ausiliari di aspirazione.

Nella ristrutturazione di impianti a gas esistenti, in assenza di un camino funzionale o idoneo e nella impossibilità di realizzare un nuovo camino (esterno o intubato) adeguatamente dimensionato (in funzione della potenza e della tipologia del generatore di calore, nonché del regime fluidodinamico), è consentito l'utilizzo di aspiratori elettromeccanici funzionanti in contemporanea al generatore e posizionati alla sommità del camino, comunque solo nel caso di sistemi asserviti a generatori a tiraggio naturale.

Nel caso di mancato funzionamento dell'aspiratore il sistema deve impedire l'accensione del generatore di calore.

I sistemi elettromeccanici devono essere costruiti e progettati per la specifica applicazione ed installati in abbinamento all'impianto in modo da non interferire con il funzionamento del generatore e gli altri sistemi di evacuazione e/o aspirazione installati nelle vicinanze.

Per le distanze e le quote di sbocco vedere il punto 7.5.

Camera di base

Per le caldaie a condensazione la camera di base é obbligatoria nei casi di scarico verticale in cui la sezione di sbocco del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione non sia dotata di comignolo o nei casi in cui ne sia esplicitamente richiesta la presenza dal fabbricante dell'apparecchio.

Per le caldaie non a condensazione alla base dei tratti verticali del camino deve essere prevista una camera di raccolta con le seguenti caratteristiche:

- avere al di sotto dell'imbocco del condotto di scarico fumi/canale da fumo un'altezza pari ad almeno 0,5 m;
- essere munita di un'apertura di ispezione per consentire l'ispezione della canna e/o la rimozione di eventuali corpi estranei;
- essere realizzata in modo che eventuali condensati vengano opportunamente raccolti e smaltiti (vedere punto 9);
- avere caratteristiche almeno equivalenti a quelle necessarie per tutto il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione.

Apertura di ispezione

In prossimità della base del camino deve essere prevista un'apertura di ispezione. Se il sistema di evacuazione dei prodotti della combustione è dotato di camera di base non è necessaria in quanto già prevista nella camera stessa.

L'apertura di ispezione deve garantire almeno le stesse caratteristiche che sono richieste per tutto il sistema (tenuta ai gas e resistenza ai condensati, classe di temperatura, ecc.).

Comignolo

La sezione di sbocco del camino può essere dotata o meno di comignolo.

Nel caso in cui sia previsto il comignolo, esso deve rispettare i seguenti requisiti:

- a) avere sezione utile di uscita non minore del doppio di quella del camino;
- b) essere conformato in modo da impedire l'ingresso nel sistema di Scarico della pioggia, della neve e di corpi estranei;
- c) essere solidamente installato impedendo l'accidentale distacco di componenti e assicurando l'evacuazione dei prodotti della combustione anche in caso di venti di ogni direzione ed inclinazione
- d) essere costruito in modo che sia impedita la fuoriuscita e l'eventuale congelamento dei condensati dalla sezione di sbocco verso l'esterno del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione;
- e) essere privo di mezzi meccanici di aspirazione.

Nel caso in cui il comignolo non sia previsto, il camino deve essere dichiarato idoneo al funzionamento ad umido (W), deve disporre della camera di base e di un sistema di scarico dei liquidi.

1.1.3 Cambi di direzione

Generalità

I camini devono avere un andamento verticale e gli eventuali cambi di direzione devono essere considerati nel calcolo dimensionale.

Camino operante in pressione negativa

È opportuno limitare i cambi di direzione a non più di due. In ogni caso l'angolo di inclinazione non deve essere maggiore di 45° rispetto alla verticale.

Eventuali soluzioni differenti devono essere adeguatamente dimensionate nell'ambito del progetto.

In ogni caso le variazioni di direzione non devono comportare contropendenze.

Camino operante in pressione positiva

È opportuno limitare i cambi di direzione a non più di due con angolo di inclinazione non maggiore di 45° rispetto alla verticale (onde evitare il rischio di eventuali corpi estranei ostruiscano la sezione di Scarico).

Eventuali soluzioni differenti devono essere adeguatamente dimensionate nell'ambito del progetto.

In ogni caso le variazioni di direzione non devono comportare contropendenze.

3.4.3 Caratteristiche di un sistema intubato

Requisiti generali

Oltre ai requisiti generali di cui al punto 7.1, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- il sistema può essere protetto con accessori e dispositivi che impediscano la penetrazione delle precipitazioni atmosferiche. Nel caso in cui non sia dotato di tali dispositivi, il sistema deve essere di classe W ed avere la camera di base. Inoltre si deve evitare la penetrazione dell'acqua piovana e/o neve negli apparecchi collegati al sistema;
- essere dotato, nel caso di funzionamento ad umido, di un dispositivo per il drenaggio delle condense, che comunque ne garantisca la tenuta, per esempio mediante un apposito sifone collegato allo scarico fognario. Lo smaltimento dei reflui (condensa, acqua piovana) deve essere trattato secondo quanto previsto al punto 9;
- la struttura formata dal sistema di evacuazione dei prodotti della combustione e dalle parti murarie inerenti (vano tecnico esistente), deve essere considerata in modo globale, al fine della valutazione della resistenza termica di parete;
- il vano tecnico in cui è inserito il condotto intubato deve essere incombustibile e ad uso esclusivo dell'evacuazione dei prodotti della combustione;
- il sistema deve permettere le normali dilatazioni senza compromettere i suoi requisiti tecnici;
- devono essere adottati opportuni accorgimenti affinché, lungo lo sviluppo dei condotti, venga evitato il ristagno delle eventuali condense;
- non devono essere presenti ostruzioni o restringimenti tali da pregiudicare il funzionamento termofluidodinamico (qualora ciò sia rilevante ai fini della sicurezza);
- nel caso in cui sia prevista, per l'adduzione di aria comburente, la realizzazione di una intercapedine tra il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione e il camino /vano tecnico dell'edificio, tale intercapedine deve essere aperta alla sommità, ed adeguatamente dimensionata. L'eventuale sezione libera dell'intercapedine per l'adduzione di aria comburente deve essere almeno pari al 150% della sezione interna del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione (sezioni diverse devono essere dimensionate nel progetto);

- i giunti dei condotti e i distanziatori utilizzati per il fissaggio o la centratura del condotto all'interno del camino/vano tecnico esistente dell'edificio, non devono diminuire in nessun punto la sezione dell'intercapedine minima di ventilazione di oltre il 10%;
- il fabbricante deve inoltre fornire le prescrizioni per l'installazione e il corretto utilizzo, nonché le indicazioni relative alle eventuali operazioni di manutenzione ordinaria;

I condotti per intubamento possono essere costituiti da più elementi opportunamente giuntati. I giunti devono:

- a) assicurare la stabilità del complesso,
- b) evitare la disgiunzione degli elementi durante l'installazione e durante le condizioni di esercizio.

L'installazione di condotti e componenti metallici deve essere realizzata nel rispetto delle pertinenti norme CEI, in particolare per quanto riguarda la protezione dalle scariche elettriche ed atmosferiche.

Condotti intubati funzionanti a pressione negativa - Requisiti

In aggiunta a quanto indicato nel punto 7.4.1 nel caso di realizzazione di sistemi intubati funzionanti a pressione negativa, il condotto deve rispondere ai seguenti ulteriori requisiti:

- avere andamento prevalentemente verticale e comunque con non più di due cambiamenti di direzione con un angolo d'inclinazione non maggiore di 45°;
- non è consentito effettuare restringimenti della sezione nel verso dei prodotti della combustione; è consentito effettuare eventuali allargamenti tronco-conici purché compatibili e verificati da un calcolo o espressamente dichiarati idonei dal fabbricante;
- avere alla base un tratto verticale di altezza pari ad almeno tre volte il diametro interno o 500 mm da utilizzarsi come camera di base. L'accesso a detta camera deve essere garantito mediante un'apertura di ispezione munita di chiusura. Il sistema di chiusura e la camera di raccolta devono avere le stesse caratteristiche del sistema.

Condotti intubati funzionanti a pressione positiva - Requisiti

In aggiunta a quanto indicato nel punto 7.4.1 nel caso di realizzazione di sistemi intubati funzionanti a pressione positiva, il condotto deve rispondere ai seguenti ulteriori requisiti:

- eventuali restringimenti della sezione e/o cambiamenti di direzione e l'angolo di incidenza con la verticale, devono essere verificati da un calcolo o espressamente dichiarati idonei dal fabbricante;
- tra la superficie perimetrale interna del camino/vano tecnico esistente dell'edificio e la superficie perimetrale esterna del condotto intubato, deve essere assicurata una sezione di ventilazione d'aria verso l'esterno, aperta alla base e alla sommità;
- nei casi in cui l'apertura alla base non risulti direttamente affacciata all'esterno e consentita la realizzazione di un canale di collegamento tra l'apertura stessa e l'esterno. L'apertura alla base, o l'eventuale canale di collegamento, deve avere una sezione netta pari alla sezione di ventilazione e comunque non minore di 100 cm²;
- l'eventuale apertura alla base deve essere adeguatamente protetta con griglie o dispositivi simili che non ne riducano la sezione utile;
- l'intercapedine libera di ventilazione può essere utilizzata anche per l'adduzione di aria comburente. In questo caso, per il quale non è necessario realizzare l'apertura di ventilazione alla base, la sezione dell'intercapedine deve essere opportunamente dimensionata. Nei casi per i quali non è previsto il progetto, la sezione libera dell'intercapedine suddetta deve essere almeno pari al 150% della sezione interna del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione. Questa soluzione è

particolarmente adatta nei casi in cui si prevede la possibilità di congelamento delle eventuali condense presenti nel sistema intubato;

- sono consentite misure diverse in presenza di progetto;
- in caso si realizzino sistemi intubati posti all'esterno dell'edificio e non addossati a locali abitati, non è necessario prevedere lintercapedine libera di ventilazione precedentemente indicata.

La sezione libera netta dell'intercapedine di ventilazione deve rispettare i requisiti dimensionali minimi di seguito indicati:

- nel caso di asole tecniche di sezione quadrangolare e condotto intubato di forma circolare, la distanza minima tra la parete dell'asola e la superficie esterna del condotto non deve risultare inferiore a 20 mm (vedere figura 6).
- nel caso di asole tecniche di sezione circolare e condotto intubato di forma circolare, la distanza minima tra la parete dell'asola e la superficie esterna del condotto non deve risultare inferiore a 30 mm (vedere figura 7).

Intubamento in asola tecnica di sezione quadrangolare

Legenda

1 Intercapedine libera

2 Condotto intubato

Dimensioni in millimetri

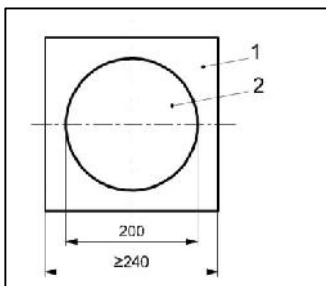


Figura 6

Intubamento in asola tecnica di sezione circolare

Legenda

1 Intercapedine libera

2 Condotto intubato

Dimensioni in millimetri

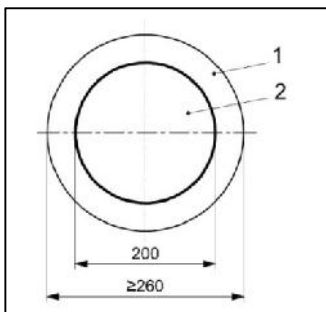


figura 7

3.4.4 Quote di sbocco

Generalità

Per una corretta evacuazione dei prodotti della combustione la quota di sbocco in atmosfera deve essere posizionata al di fuori delle zone di rispetto degli edifici. Le dimensioni delle zone di rispetto sono differenti a seconda del funzionamento in pressione positiva o negativa del sistema fumario nonché della potenza installata.

La quota di sbocco si determina misurando l'altezza minima che intercorre tra il manto di copertura e la sezione terminale del camino o condotto, escluso l'eventuale comignolo o terminale (vedere figura 9).

Posizionamento del comignolo/terminale su edifici dotati di tetti piani

Generalità

Nel caso di edifici dotati di tetti piani o con inclinazione fino a 10° (17,6%) la quota di sbocco deve rispettare le distanze da ostacoli o volumi tecnici (distanze che variano a seconda delle condizioni di pressione all'interno del sistema fumario e della presenza o meno di aperture).

Nel caso di assenza di ostacoli di qualsiasi tipo, la quota di sbocco deve essere di 1 m (distanza B - figura 12) per sistemi funzionanti in pressione negativa e di 0,5 metri per sistemi funzionanti in pressione positiva.

Qualora la quota di sbocco superi l'altezza di 3 m rispetto al vincolo immediatamente sottostante, il sistema deve essere verificato secondo opportuno calcolo statico.

Per terrazzi, lastrici solari o superfici comunque calpestabili in sommità agli edifici, occorre rispettare una minima quota di sbocco relativa al piano di calpestio di 2,5 m (distanza A - figura 12).

Zona di rispetto per il posizionamento comignoli/terminali su tetti in piano

Legenda

A Altezza sopra il piano di calpestio

B Distanza misurata a 90° dalla superficie del tetto

III Zona di rispetto

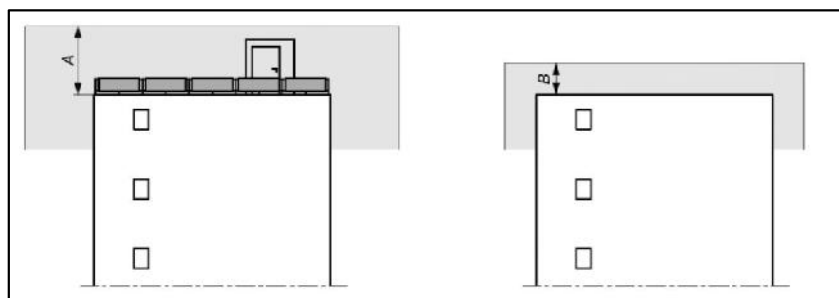


Figura 12

Quota di sbocco sopra il tetto piano

Simbolo	Descrizione	Zona di rispetto [m]	
		Sistema fumario operante in pressione negativa	Sistema fumario operante in pressione positiva
<i>A</i>	Altezza sopra il piano di calpestio	2,5	2,5
<i>B</i>	Distanza misurata a 90° dalla superficie del tetto	1	0,5

Prospetto 12

3.5 TITOLO VI - DISPOSIZIONI COMPLEMENTARI

3.5.1 (6.1) IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico sarà realizzato in conformità alle norme di cui alla legge n. 186 del 1 marzo 1968 e le norme CEI.

⇒	1	L'interruttore generale nei locali di cui al punto 4.2., per lo sgancio dell'energia elettrica, sarà installato all'esterno dei locali in posizione segnalata e accessibile.
	2	Nella presente installazione, non ricadente al punto 4.2. del D.M. 6/04/1996, l'interruttore sarà collocato lontano dall'apparecchio utilizzatore, in posizione facilmente raggiungibile e segnalata.

L'impianto elettrico sarà dotato di messa a terra e ogni circuito sarà protetto da interruttori differenziali per la protezione degli utilizzatori dai contatti indiretti.

L'impianto elettrico rientra nella categoria degli impianti soggetti alla disciplina del DM 37 del 22 gennaio 2008 (lettera A - impianti elettrici). L'impianto sarà progettato da tecnico iscritto agli albi professionali e sarà installato da impresa abilitata che alla fine dei lavori dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità.

Il sistema sarà realizzato secondo le norme CEI 64-8.

Illuminazione di sicurezza

In centrale termica sarà realizzato un impianto di illuminazione di sicurezza che permetterà un illuminamento di 0,5 lux antipanico in ogni ambiente e 1 lux lungo le vie di esodo.

L'impianto di illuminazione di sicurezza rientra nella categoria degli impianti soggetti alla disciplina del DM 37 del 22 gennaio 2008 (lettera A - impianti elettrici). L'impianto sarà progettato da tecnico iscritto agli albi professionali e sarà installato da impresa abilitata che alla fine dei lavori dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità.

Il sistema sarà realizzato secondo le norme CEI 64-8, UNI EN 1838.

3.5.2 (6.2) MEZZI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI.

In ogni locale, e comunque in prossimità di ciascun apparecchio, sarà installato un estintore di classe almeno 21A 89BC, per un totale di N. 2 estintori. I mezzi di estinzione degli incendi devono essere idonei alle lavorazioni o ai materiali in deposito nei locali ove questi sono consentiti.

3.5.3 (6.3) SEGNALETICA DI SICUREZZA.

La segnaletica di sicurezza richiamerà l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposti e segnerà la posizione della valvola esterna di intercettazione generale del gas e dell'interruttore elettrico generale.

La segnaletica di sicurezza sarà conforme al D.lgs 81/2008, allegato XXIV.

3.5.4 (6.4) ESERCIZIO E MANUTENZIONE.

1. Per l'impianto in questione sussisteranno gli obblighi di cui all'art. 11 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 (S.O.G.U. n. 242 del 14 ottobre 1993).
2. Nei locali di cui al punto 4.2 del D.M. 12/04/1996 sarà vietato depositare ed utilizzare sostanze infiammabili o tossiche e materiali non attinenti all'impianto e saranno adottate adeguate precauzioni affinché, durante qualunque tipo di lavoro, l'eventuale uso di fiamme libere non costituisca fonte di innesco.

Pagina vuota

GRUPPO ELETTROGENO

RELAZIONE TECNICA

(DM 7/8/2012; allegato I B: attività regolate da specifiche disposizioni antincendi)

Gruppo elettrogeno	49.3.C	Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW.	Oltre 700 kW
--------------------	--------	---	--------------

Regola tecnica di riferimento: **DM 13 luglio 2011**

Informazioni generali

Tipo apparato: **gruppo elettrogeno in cofanatura metallica.**

Potenza complessiva nominale: **861 kW (1.155 CV)**

Potenza elettrica nominale: **818 kW (1.022 kVA)**

Tipo di intervento: **nuovo impianto.**

Tipo di combustibile: **gasolio (categoria C).**

Destinazione d'uso: **alimentazione sussidiaria stabilimento**

Ubicazione: **Interno al fabbricato.**

Installazione: **Locale interno**

Capacità serbatoio: **900 litri.**

1 Titolo I. Generalità e Disposizioni comuni

1.1 Capo I. Generalità

Il gruppo elettrogeno, sarà dotato di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità.
I dispositivi e i materiali accessori saranno certificati secondo le normative vigenti.

2 Capo II. Disposizioni comuni

2.1 Sezione I. Alimentazione dei motori a combustibile gassoso

Non applicabile.

2.2 Sezione II. Alimentazione dei motori a combustibile liquido

2.2.1 (1) Nuovo impianto

Il gruppo sarà posizionato su basamento cementizio orizzontale.

2.2.2 (2) Sistema di alimentazione

Il gruppo sarà alimentato da serbatoio di servizio.

Il serbatoio di servizio sarà dotato di bacino di contenimento pari a un $\frac{1}{4}$ del volume del serbatoio (liquido categoria C).

2.2.3 (3) Serbatoio incorporato

Non pertinente.

2.2.4 (4) Serbatoio di servizio

La capacità del serbatoio di servizio, realizzato con materiale incombustibile, sarà di capacità pari a 900 litri (non superiore a 2.500 dm³ per combustibili con temperatura di infiammabilità pari o superiore a 55 °C).

2.2.5 (5) Alimentazione del serbatoio incorporato o di servizio

Il rifornimento del serbatoio di servizio avverrà a gruppo fermo e si potranno utilizzare recipienti portatili del tipo approvati dalla normativa vigente.

2.2.6 (6) Capacità complessiva dei serbatoi interni al locale di installazione.

Pari alla capacità del serbatoio di servizio.

2.2.7 (7) Serbatoi di deposito

Non pertinente.

2.2.8 (8) Dispositivi di controllo del flusso del combustibile liquido.

Non pertinente.

2.3 Capo III. Disposizioni complementari

2.3.1 (1) Sistemi di scarico dei gas combusti

I gas di combustione saranno convogliati su tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo, di sufficiente tenuta e robustezza a valle della tubazione del gruppo. L'estremità del tubo di scarico sarà a una distanza maggiore di 1,5 m da finestre, pareti o aperture praticabili o prese d'aria di ventilazione e a non meno di 3 m dal piano praticabile.

Le tubazioni saranno protette contro i contatti accidentali.

2.3.2 (2) Installazione

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio del gruppo elettrogeno saranno eseguiti a regola d'arte. Nelle immediate vicinanze del gruppo in posizione visibile e segnalata sarà posto il pulsante di arresto del gruppo facilmente raggiungibile.

Tale pulsante dovrà arrestare anche i circuiti elettrici posti all'interno dei locali serviti fatto salvi i circuiti a bassissima tensione.

2.3.3 (3) Valutazione del rischio di esplosione

Il liquido combustibile (gasolio categoria C) non presenta rischi di esplosione a temperatura ambiente.

2.3.4 (4) Illuminazione di sicurezza

Il locale disporrà di illuminazione di sicurezza.

2.3.5 (5) Mezzi di estinzione portatili

Sarà collocato in posizione visibile e accessibile un estintore di tipo 55A233BC adeguatamente segnalato e un estintore carrellato a polvere di tipo A1BC.

2.3.6 (6) Impianto automatico di rivelazione incendi

Il locale sarà sorvegliato da sistema fisso automatico di rivelazione di allarme incendio dello stabilimento.

Saranno collegate le segnalazioni di stato del gruppo alla centrale del sistema fisso automatico di rivelazione e allarme incendio, che dovrà fornire degli allarmi tecnologici di allerta.

2.3.7 (7) Segnaletica di sicurezza

7.1 La segnaletica sarà conforme al titolo V e allegati dal XXIV al XXXII del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81.

3 Titolo II. Installazione di gruppi e/o unità di cogenerazione di potenza nominale complessiva superiore a 50 kW e fino a 10000 kW

3.1 Capo I. Generalità

3.1.1 (1) Luoghi di installazione

Il gruppo sarà installato in un locale inserito nella volumetria dello stabilimento.

3.1.2 (2) Disposizioni comuni

Il gruppo sarà installato in locale fuori terra

Sarà previsto un dispositivo esterno a comando elettrico o elettropneumatico a ripristino non automatico che consenta l'intercettazione del combustibile in caso di emergenza. Tale dispositivo sarà posizionato all'esterno del locale di installazione del gruppo e/o unità di cogenerazione.

3.2 Capo II. Installazione all'aperto

Non applicabile

3.3 Capo III. Installazione in locali esterni

Non applicabile.

3.4 Capo IV. Installazione inseriti nella volumetria di fabbricato

Il locale sarà ad uso esclusivo del gruppo e delle relative apparecchiature ausiliarie

3.4.1 (a) Attestazione

Almeno una parete, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro, sarà confinante con spazio scoperto.

Parete attestato su spazio scoperto = 8,2 m = 30% perimetro = 27 m

3.4.2 (b) Strutture

Le strutture orizzontali e verticali, portanti e/o separanti, avranno una resistenza al fuoco R, REI, EI 120 rispettivamente.

3.4.3 (c) Dimensioni

L'altezza libera interna dal pavimento al soffitto non sarà inferiore a 2,50 m con un minimo di 2,00 m sotto trave.

Altezza del locale = 8 m

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

Ai fini antincendio le distanze di cui sopra rispetteranno un minimo di 0,6 m su almeno tre lati.

3.4.4 (d) Accesso e comunicazione.

L'accesso al locale avverrà direttamente dall'esterno da spazio scoperto;

Il locale non avrà aperture di comunicazione dirette con locali destinati ad altri usi.

3.4.5 (e) Porte

Le porte del locale saranno incombustibili ed apribili verso l'esterno.

3.4.6 (f) Ventilazione.

Le aperture di aerazione, da realizzarsi sulla parete di cui al capo IV, punto 1, lettera a), avranno, in caso di ventilazione naturale, una adeguata superficie non inferiore ad 1/30 della superficie in pianta del locale. Per gli impianti di potenza nominale complessiva superiore a 400 kW, la superficie minima è calcolata come segue: 12,5 cm² per ogni kW di potenza nominale complessiva installata.

Superficie del locale = 37 m²

Aerazione minima = 1/30 Superficie del locale = 1.23 m²

Superficie minima di aerazione = 861 x 12,5 cm² = 1,1 m²

Superficie di aerazione minima sul serramento ottenibile = 2 m²

Per il regolare funzionamento del gruppo e/o unità di cogenerazione saranno comunque rispettate le caratteristiche di ventilazione prescritte dal fabbricante.