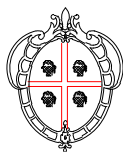


“La Sardegna cresce con l’Europa”



COMUNE DI SADALI



# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

P.O.R. Sardegna "obiettivo competitività e occupazione FESR 2007 - 2013"

D.G.R. 25 Novembre 2014, n. 47/16 - PO FESR 2007/2013.

Accelerazione della spesa. Avviso multilinea per la presentazione di progetti per opere pubbliche di pronta cantierabilità

PROGETTO

PO FESR 2007-2013 Asse III LdA3.1.2b

## REALIZZAZIONE DI UNA CENTRALE A BIOMASSE A SERVIZIO DEGLI EDIFICI COMUNALI NEL COMUNE DI SADALI

PROGETTO ESECUTIVO



Via Molise 6, 09127 Cagliari tel. 070 401050 - fax. 070 7333210 www.castelloassociati.com P.IVA 03066160924 info@castelloassociati.com



green energy · architecture · technology

espandibilità energetica · progettazione architettonica · certificazioni energetiche · energy management  
indagini termografiche · indagini bloccati dove test · educazione alla sostenibilità

Ing. CARLA VARGIU

via Mons. Virgilio, 4 - Cagliari

C.F. VRGCRL84C43B351U

P.I. 03423270925

tel. 3206424223

www.greenartec.com

info@greenartec.com

vargiucarla@pec.it

ALLEGATO

ELABORATO

A.4

RELAZIONE SPECIALISTICA: CENTRALI TERMICHE

COMMITTENTE: Comune di Sadali, viale G. Deledda n.1- Sadali (Ca)

I PROGETTISTI

dott. ing. Alessandro Lobina

dott. ing. Carla Vargiu

IL SINDACO

Dott.sa Romina Mura

IL R.U.P.

Geom. Pietro Serrau

DATA Febbraio\_2015

FASE DI PROGETTO  
ESECUTIVO

SCALA

REVISIONI


Collaboratori:

dott. ing. Marina Fanari

dott. ing. Stefano Tatti (progettazione Centrali termiche)



## CENTRALE TERMICA DEL COMUNE

### 1. DISPOSIZIONI COLLEGATE

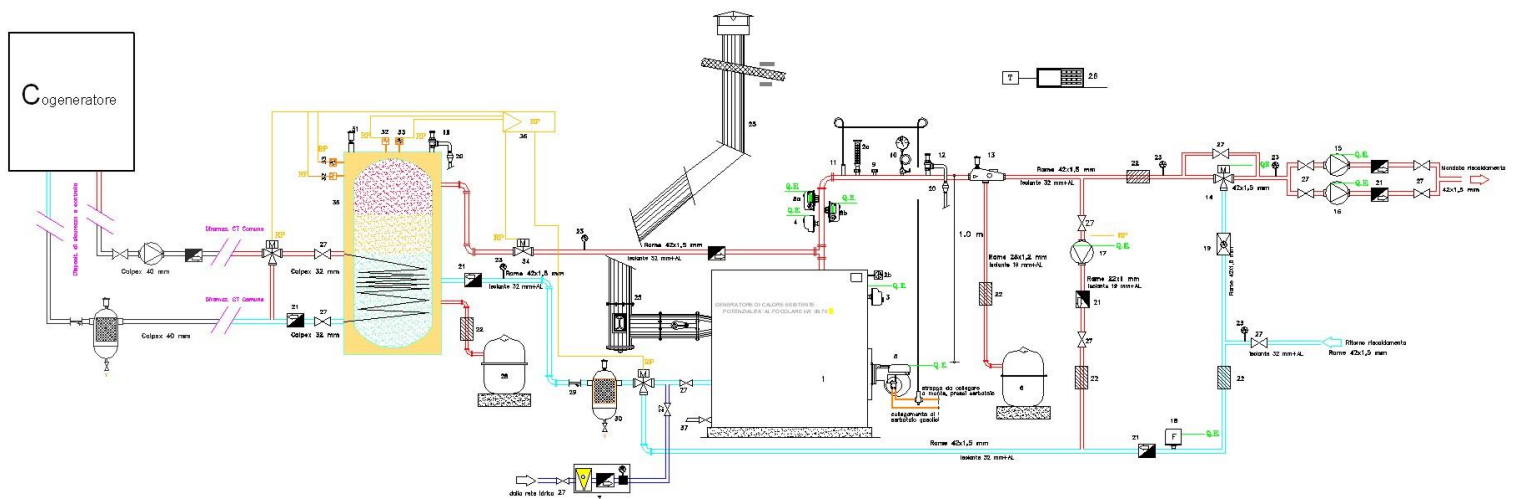
Circ. M.I. 28 (19.4.1972)	Chiarimenti circa l'applicazione delle norme vigenti riguardanti gli impianti termici
Circ. M.I. 10760/4183 (16.5.1974)	Centrali termiche ad alimentazione promiscua (combustibile liquido e gas di rete)
Circ. M.I. 25599/4183 (7.11.1974)	Brucciatori ad alimentazione mista gasolio/gas di città
Circ. M.I. 4877/4134 (8.3.1975)	Centrali termiche a focolaio pressurizzato. Quesiti
Circ. M.I. 16511/4134 (25.7.1979)	Chiarimenti circolare 13955/4134 del 11.7.1978
Circ. M.I. 52 (20.11.1982)	Chiarimenti DM 16.2.1982
D.M. 9.2.1989	Norme di sicurezza antincendi per di impianti di produzione calore a servizio delle serre
Circ. M.I. 10412/4134 (18.6.1990)	Parere CTS per la prevenzione incendi sul punto 2 del DM 9.2.1989
D.P.C.M. 2.10.1995	Caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione ai fini dell'inquinamento atmosferico
Circ. M.I. P741/4101 (7.6.2001)	Trasmissione per via informatica di chiarimenti inerenti l'attività di prevenzione incendi
D.P.C.M. 8.3.2002	Caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione ai fini dell'inquinamento atmosferico

### 2. PREMESSA

Il presente progetto si riferisce ad un impianto esistente da ristrutturare e destinato a centrale termica di edifici pubblici adibito al riscaldamento del Comune.

Ai sensi della Circolare del Ministero dell'Interno n. 73 del 29.7.1971, l'impianto in oggetto è destinato a:

- a) riscaldamento di ambienti;



**Figura 1 Schema impianto del Comune**

Si è reso necessario procedere all'adeguamento dello schema d'impianto della centrale termica esistente per consentire il riscaldamento degli ambienti, con la produzione del calore da parte di una centrale termica alimentata da gasolio che sfrutta, il calore prodotto da una centrale a cogenerazione posta a monte degli stabili da riscaldare.

L'implementazione dei dispositivi necessari per far coesistere le due fonti di calore nella stessa centrale termica, è stata occasione per procedere all'adeguamento normativo della centrale termica che, con questo intervento viene dotata dei dispositivi di sicurezza e controllo dei quali risultava priva o carente.

Il calore prodotto dal cogeneratore è utilizzabile dalla centrale termica attraverso un accumulo inerziale (puffer) dotato di scambiatore di calore interno, attraverso questo dispositivo il cogeneratore cede il calore necessario a portare in temperatura il puffer. Quando l'accumulo, posto a servizio della centrale termica della Scuola, ha raggiunto una temperatura preimpostata, prossima agli 80°C, al fine di evitare un surriscaldamento eccessivo, il fluido riscaldato dal cogeneratore viene deviato sul ritorno e non passa più attraverso l'accumulo.

Quando viene richiesto il riscaldamento degli ambienti, attraverso consenso l'orologio programmatore presente nel quadro della centrale termica, provvede all'attivazione della pompa configurata come master, se la temperatura all'interno dell'accumulo inerziale è maggiore di un valore preimpostato, maggiore di 50°C, il fluido termovettore presente nell'accumulo inerziale viene scambiato con i corpi radianti.

In presenza della situazione sopra descritta, si eviterà la partenza del bruciatore di gasolio.

Il bruciatore di gasolio partirà solo nel caso in cui la temperatura interna al puffer sia inferiore ai 50°C, in questo caso i sistemi di controllo installati, impediranno il proseguo della miscelazione tra il fluido termovettore presente nel puffer ed il fluido presente nel resto dell'impianto di riscaldamento (caldaia, tubazioni e corpi radianti).

Con il sistema sopra illustrato il bruciatore di gasolio partirà solo ad integrazione del calore fornito dal cogeneratore pur potendo funzionare come sostitutivo ed indipendente dal cogeneratore stesso, evitando, in caso di guasto o manutenzione del cogeneratore che lo stabile sia insufficientemente riscaldato.

Anche in assenza di scambio di fluido tra puffer e corpi radianti, il cogeneratore continuerà a scambiare il calore da esso prodotto con l'accumulo inerziale, quando la temperatura supererà il valore preimpostato, la centrale di controllo provvederà a spegnere il bruciatore e deviare il flusso, in modo che i corpi radianti vengano scaldati dal fluido termovettore presente nel puffer.

Tutti i dispositivi di sicurezza, presenti nella centrale termica, rimarranno attivi sia con alimentazione dei corpi radianti da accumulo inerziale che direttamente da caldaia con bruciatore di gasolio. L'accumulo verrà dotato oltre che delle sonde di rilievo temperatura necessarie per consentire il funzionamento come sopra illustrato, anche di vaso di espansione a membrana e valvola di sicurezza dedicata. La centrale termica esistente verrà smontata e si provvederà al recupero dei componenti utilizzabili, quali pompe e valvole a due e tre vie motorizzate oltre che del bruciatore di gasolio e della caldaia e del sistema di gestione climatica, si provvederà alla fornitura e posa in opera di nuovi dispositivi di controllo e di sicurezza con omologazione INAIL (ex Ispesl).

### 3. DEFINIZIONI

Si rimanda al DM 30.11.1983 e al DPR n. 1391 del 22.12.1970.

#### **NORME DI SICUREZZA PER LA PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTI TERMICI AD OLIO COMBUSTIBILE O A GASOLIO**

##### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

L' impianto termico in oggetto è a servizio della Scuola Elementare, della Palestra e della Biblioteca è composto da n. 01 generatore di calore avente potenza al focolare pari a 89,7 kW .

L'impianto termico è alimentato a gasolio.

Gli impianti termici saranno destinati a:

- a) riscaldamento di ambienti;

### 4. LOCALE CALDAIA

#### **Ubicazione**

**1.1** Il generatore di calore sarà installato in un vano dell'edificio, con almeno una parete confinante con spazio a cielo libero: cortile.

Sarà considerato spazio a cielo libero, quello antistante parete con aggetti aventi rapporto maggiore di 2 fra altezza d'impostazione dal piano di campagna e sporgenza.

Lo spazio a cielo libero sarà costituito da: cortile.

Lo spazio a cielo libero sarà costituito da cortile chiuso sui lati; avrà le pareti prospicienti distanti fra loro almeno 3,5 m e superficie (in m<sup>2</sup>) non inferiore all'altezza (in m) della parete più bassa moltiplicata per 3.

La parete sarà attestata direttamente verso l'esterno su spazio a cielo libero.

#### **Caratteristiche costruttive**

**1.2** Le strutture verticali ed orizzontali del locale caldaia presenteranno una resistenza al fuoco non inferiore a 60 minuti primi. La durata della resistenza al fuoco sarà determinata secondo le modalità riportate nella Circolare del Ministero dell'Interno n. 73 del 29.7.1971 (Appendice - tabelle 1, 2 e 3) in cui sono indicati gli spessori di alcuni materiali e rivestimenti che assicurano una resistenza al fuoco non inferiore a 60 minuti primi.

Pertanto le pareti saranno in:

- Muratura ordinaria di pietrame o laterizio con spessore >30cm escluso l'intonaco sulle due pareti confinanti con l'esterno e muratura in blocchi di calcestruzzo forati con dimensione 30cm più l'intonaco.

Il solaio sarà costituito da:

- Solaio in laterizio armato con intonaco cm 2.

La soglia della porta del locale caldaia sarà rialzata di almeno 0,2 m rispetto al pavimento del locale.

Il pavimento e la parte inferiore delle pareti del locale, per un'altezza di 0,2 m, saranno rese impermeabili al liquido combustibile utilizzato.

#### **Dimensioni**

**1.3** L'altezza del locale caldaia non sarà inferiore a 2,5 m. Tra le pareti del locale ed il generatore termico sarà lasciato un passaggio libero non inferiore a 0,6 m, per consentire l'accessibilità per i controlli ad ogni apparecchiatura della caldaia.

Tra il soffitto e l'involucro del generatore intercorrerà una distanza di almeno un metro, in quanto il generatore di calore non sarà dotato di bollitore incorporato.

**Accesso e comunicazioni**

**1.4** Il locale caldaia non avrà aperture di comunicazione con locali destinati ad altro uso, compresi i vani scala ed i vani ascensore.

L'accesso avverrà direttamente da spazio a cielo libero: cortile.

L'impianto termico in oggetto sarà ubicato in fabbricati destinati a palestra, l'accesso al locale caldaia sarà realizzato direttamente da spazi a cielo libero o da intercapedine superiormente grigliata a servizio esclusivo del locale stesso. 'accesso avverrà dal cortile .

**Porte**

**1.5** La porta del locale sarà apribile verso l'esterno, incombustibile e munita di congegno di autochiusura.

**Aperture di ventilazione**

**1.6** L'impianto termico avrà potenzialità fino a 500.000 kcal/h (581,5 kW); il locale caldaia, ai fini della sicurezza, avrà una o più aperture dirette su spazio a cielo libero, aventi sezione complessiva netta non inferiore ad 1/30 della superficie in pianta del locale, con un minimo di 0,5 m<sup>2</sup>.

Potenza termica Scuola elementare e Scuola Media (Q) Potenza termica Comune (Q)	89,70	kW
Superficie minima ammissibile di aerazione	0,50	m <sup>2</sup>
Superficie effettiva di aerazione al netto di griglie metalliche, reti o alette antipioggia	0,60	m <sup>2</sup>

**1.7** Articolo non pertinente in quanto l'impianto è destinato al riscaldamento degli ambienti e/o alla produzione di acqua calda per usi civili.

**DEPOSITO DEL COMBUSTIBILE LIQUIDO**

**Ubicazione**

**2.1** Il deposito di gasolio, costituito da un serbatoio, sarà ubicato all'esterno dell'edificio in cui si trova l'impianto termico in oggetto.

Il serbatoio del deposito ubicato all'esterno, sarà interrato sotto cortile.

**Capacità**

**2.2** La capacità di ciascun serbatoio non sarà superiore a 15 m<sup>3</sup>.

Numero dei serbatoi : 01 per ogni impianto termico

**Caratteristiche**

**2.3**

a) Deposito all'esterno con serbatoio interrato:

la generatrice superiore del serbatoio risulterà a non meno di 0,2 m al di sotto del piano di calpestio non transitabile da veicoli; la distanza minima tra il serbatoio ed il muro perimetrale del fabbricato non sarà inferiore a 0,5 m.

b1) Deposito all'esterno con serbatoio in vista:

Articolo non applicabile in quanto i serbatoi non sono installati in vista.

b2) Deposito all'esterno con serbatoio in vista all'aperto:

Articolo non applicabile in quanto i serbatoi non sono installati in vista.

c) Deposito all'interno con serbatoio interrato:

tra il serbatoio e le pareti del locale sarà mantenuta una distanza di almeno 0,6 m. Le pareti ed i solai

presenteranno gli stessi requisiti prescritti per il locale caldaia.

d) Deposito all'interno con serbatoio in vista:

Articolo non applicabile in quanto i serbatoi non sono installati in vista.

#### **Accesso e comunicazione**

Articolo non applicabile in quanto il serbatoio è interrato all'esterno.

#### **Ventilazione**

Articolo non applicabile in quanto il serbatoio è interrato all'esterno.

#### **Porte**

Articolo non applicabile in quanto il serbatoio è interrato all'esterno.

#### **Caratteristiche del serbatoio**

**3.1** E' prevista la sostituzione del serbatoio interrato esistente con un serbatoio per gasolio costruito con materiali, forma e caratteristiche costruttive approvati dal Ministero dell'Interno, a norma della Legge n. 121 del 27.3.1969. In ogni caso essi saranno ermeticamente chiusi in modo da risultare a tenuta stagna sotto una pressione di prova non inferiore a 1 bar. L'esito favorevole di tale prova sarà documentato dal costruttore del serbatoio.

Il serbatoio sarà realizzato in lamiera d'acciaio, avrà forma cilindrica ed asse orizzontale con le estremità bombate.

Il serbatoio presenterà idonea protezione contro la corrosione e sarà munito di:

- a) tubo di carico metallico fissato stabilmente al serbatoio con l'estremità libera posta in chiusino interrato e sarà ubicato in modo da evitare che il combustibile, in caso di spargimento, invada locali sottostanti;
- b) tubo di sfiato dei vapori di diametro interno pari alla metà del diametro del tubo di carico e non inferiore a 25 mm, sfociante all'esterno delle costruzioni ad un'altezza non inferiore a 2,5 m dal piano praticabile esterno, lontano da finestre e porte; l'estremità del tubo sarà protetta con reticella tagliafiamma;
- c) dispositivo di interruzione del flusso di carico del combustibile quando si raggiunge il 90% della capacità geometrica del serbatoio; tale dispositivo sarà approvato dal Ministero dell'Interno.

#### **Sistema di alimentazione del bruciatore**

**4.1** L'alimentazione del bruciatore avverrà per aspirazione.

L'alimentazione avverrà per aspirazione, pertanto la tubazione di adduzione del liquido al bruciatore non sarà munita di dispositivo automatico di intercettazione.

**4.2** La tubazione di alimentazione del combustibile sarà provvista di un organo di intercettazione a chiusura rapida, comandabile a distanza dall'esterno dei locali caldaia e deposito combustibile.

**4.3** L'alimentazione avverrà per aspirazione: pertanto la tubazione di ritorno non sarà munita di valvola di ritegno.

**4.4** Il dispositivo d'intercettazione indicato al precedente punto 4.2 sarà installato all'esterno del locale caldaia (organo di intercettazione a chiusura rapida).

**4.5** Non ci saranno bruciatori combinati funzionanti con alimentazione mista gasolio - G.P.L. in un'unica centrale termica.

#### **Tubazioni - Caratteristiche**

**5.1** Le tubazioni saranno metalliche, rigide e solidamente fissate.

Il collegamento della tubazione di alimentazione con il bruciatore sarà realizzato con tubo flessibile e presenterà i requisiti seguenti:

- a) sarà protetto con idoneo rivestimento di materiale incombustibile;
- b) risulterà a perfetta tenuta sotto una pressione di prova pari ad almeno 1,5 volte quella di esercizio e

comunque non inferiore a 4 bar;

c) sarà completamente in vista, avrà sviluppo il più breve possibile e sarà inalterabile all'azione dei liquidi combustibili.

Il collegamento della tubazione di alimentazione con il bruciatore sarà realizzato con tubo rigido.

### Dispositivi supplementari

**6.1** L'impianto termico, funzionante a gasolio, non sarà dotato di preriscaldamento.

### Impianti elettrici

**7.1** Gli impianti ed i dispositivi elettrici posti a servizio dell'impianto termico e dei locali relativi, saranno eseguiti a regola d'arte, in osservanza della Legge n. 186 del 1.3.1968 e provvisti di collegamento a terra e conformità ai sensi dell'art. 7 del D.M. num. 37 del 22.01.2008.

I comandi dei circuiti, ad esclusione di quelli incorporati nell'impianto, saranno centralizzati su quadro situato il più lontano possibile dal generatore termico ed in posizione facilmente accessibile.

Tutti i circuiti faranno capo ad un interruttore generale, installato all'esterno del locale caldaia e dei locali di deposito combustibile, in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile.

### Dispositivi di accensione e sicurezza

**8.1** L'impianto termico in oggetto, al servizio di edifici civili, sarà dotato di accensione del combustibile mediante dispositivi elettrici. Non saranno utilizzati dispositivi funzionanti con fluido ausiliario (benzina, gpl, ecc.).

Non sono presenti dispositivi di accensione funzionanti a gas.

**8.2** Il bruciatore sarà di tipo automatico e sarà dotato di dispositivo che interrompe il funzionamento al raggiungimento di una temperatura o di una pressione massima prefissata, o anche quando, per motivi imprevisti, venga a mancare la fiamma per un periodo superiore ai normali tempi di sicurezza.

### Dispositivi di estinzione

**8.3** In ogni locale e in prossimità di ciascun apparecchio sarà installato un estintore di classe 21A - 89BC. I mezzi di estinzione degli incendi saranno idonei alle lavorazioni ed ai materiali in deposito nei locali, ove questi sono consentiti.

## 19 Camini

**19.1** Non è previsto l'adeguamento del camino esistente. Si rileva la necessità di provvedere all'adeguamento nel rispetto dei punti seguenti:

**19.2** L'afflusso dell'aria nei focolari e lo smaltimento dei fumi saranno attivati dal tiraggio naturale dei camini o da mezzi meccanici.

**19.3** È ammesso che più focolari scarichino nello stesso camino solo se situati nello stesso locale. In questo caso i focolari immetteranno in un collettore di sezione pari ad una volta e mezza quella del camino e dovranno essere dotati ciascuno di propria serranda di intercettazione, distinta dalla valvola di regolazione del tiraggio.

**19.4** È consentita l'installazione di più camini affiancati, anche di sezioni diverse, con funzionamento indipendente o abbinato ottenuto per mezzo di serrande di intercettazione opportunamente disposte, a servizio di un medesimo impianto.

**19.5** La sezione utile e l'altezza dei camini a tiraggio naturale saranno correlate a seguito di progetto secondo UNI 9615.

**19.6** La sezione minima non sarà in nessun caso inferiore a 180 cm<sup>2</sup>.

- 19.7** Nel caso di camini aventi sezione diversa da quella circolare, il rapporto fra gli assi principali ortogonali della sezione retta non sarà superiore a 1,50. Il camino non avrà sezione triangolare.
- 19.8** I camini a servizio di focolari con potenzialità uguale o superiore ad 1.000.000 di kcal/h (1.163 kW), i camini a tiraggio forzato saranno progettati con uno dei metodi di calcolo che tengano conto delle perdite di carico effettive e delle più sfavorevoli condizioni meteorologiche che possano verificarsi localmente (UNI 9615). L'efficacia dei camini così progettati agli effetti del tiraggio sarà verificata all'atto del collaudo dell'impianto per le diverse condizioni di funzionamento del focolare dall'avviamento fino alla massima potenzialità.
- 19.9** I cambiamenti di sezione ed i cambiamenti di forma della sezione dei camini saranno raccordati fra loro con tronchi intermedi a pareti formanti tra loro inclinazione non superiore a 1/5.
- 19.10** Al piede di ogni tratto ascendente del camino sarà sempre costituita una camera per la raccolta e lo scarico dei materiali solidi: la sua sezione retta risulterà non inferiore ad una volta e mezza quella del camino; la sua altezza utile (cioè sottostante al raccordo orizzontale) non sarà inferiore ad 1/20 dell'altezza del tratto di camino soprastante, con un minimo di 0,5 m per gli altri impianti funzionanti a combustibile solido, e non inferiore ad 1/30 dell'altezza del tratto di camino soprastante, sempre con un minimo di m 0,50 per gli impianti funzionanti a combustibile liquido.
- 19.11** Nella parte inferiore di ogni camera sarà praticata una apertura munita di sportello di chiusura a tenuta di aria formato con una doppia parete metallica, per la facile estrazione dei depositi e l'ispezione dei canali.
- 19.12** Le bocche dei camini risulteranno più alte di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti ed a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di 10 metri.
- 19.13** Le bocche termineranno con mitrie o comignoli di sezione utile d'uscita non inferiore al doppio della sezione del camino, conformati in modo da non ostacolare il tiraggio e favorire la dispersione dei fumi nell'atmosfera.
- 19.14** Le bocche dei camini situati a distanza compresa fra 10 e 50 m da aperture di locali abitati saranno a quota non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta, salvo deroghe particolari, considerate nei regolamenti comunali di igiene, che i comuni potranno concedere ad istanza degli interessati, su conforme parere del competente comitato regionale contro l'inquinamento atmosferico. In ogni caso, sarà rispettata la norma che i camini possano sboccare ad altezza non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta, diminuita di 1 metro per ogni metro di distanza orizzontale eccedente i 10 metri.
- 19.15** Per la porzione di camino sporgente dal tetto o dalla copertura dell'edificio non sarà imposta un'altezza di costruzione superiore a 5 m.
- 19.16** I camini saranno costituiti con strutture e materiali impermeabili ai gas, resistenti ai fumi ed al calore. Uguali requisiti saranno posseduti da eventuali elementi prefabbricati impiegati nella costruzione dei camini, sia singolarmente che nell'insieme.
- 19.17** I camini risulteranno per tutto il loro sviluppo, ad eccezione del tronco terminale emergente dalla copertura degli edifici, sempre distaccati dalle murature circostanti e saranno circondati da una controcanna continua formante intercapedine di caratteristiche tali da non permettere nel caso di tiraggio naturale cadute della temperatura dei fumi mediamente superiori ad un grado centigrado per ogni metro del loro percorso verticale. La intercapedine risulterà aperta alla estremità superiore. Sono ammessi nell'intercapedine elementi distanziatori o di fissaggio necessari per la stabilità del camino.
- 19.18** Le pareti dell'intercapedine che danno verso ambienti abitati saranno sufficientemente resistenti agli urti.



**19.19** I tratti dei camini a tiraggio naturale che si sviluppano all'interno dei fabbricati saranno, in aggiunta all'intercapedine, provvisti di adeguato rivestimento coibente, in modo tale che sia sempre rispettata la condizione che la caduta di temperatura risulti mediamente inferiore ad un grado centigrado per metro di sviluppo verticale.

**19.20** Le sezioni dei camini aventi forma non circolare avranno gli angoli arrotondati con raggio non inferiore a 2 cm. Le pareti interne dei camini risulteranno lisce per tutto il loro sviluppo.

**19.21** Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelievi di campioni saranno predisposti alla base del camino due fori allineati sull'asse del camino, uno del diametro di 50 mm ed uno del diametro di 80 mm, con relativa chiusura metallica, e, nel caso di impianti aventi potenzialità superiore a 500.000 kcal/h (581,5 kW), anche due identici fori alla sommità, distanti dalla bocca non meno di cinque volte il diametro medio della sezione del camino, con un minimo di 1,5 m, in posizione accessibile per le verifiche.

**19.22** I fori da 80 mm si troveranno in un tratto rettilineo del camino e a distanza non inferiore a 5 volte la dimensione minima della sezione retta interna da qualunque cambiamento di direzione o di sezione. Qualora esistano impossibilità tecniche di praticare i fori alla base del camino alla distanza stabilita, questi saranno praticati alla sommità del camino con distanza minima dalla bocca di 1,5 m in posizione accessibile per le verifiche.

## **20 Canali da fumo**

**20.1** I canali da fumo degli impianti termici avranno in ogni loro tratto un andamento suborizzontale ascendente con pendenza non inferiore al 5%. I canali da fumo al servizio di impianti di potenzialità uguale o superiore a 1.000.000 di kcal/h (1.163 kW) avranno pendenza non inferiore al 2 per cento.

**20.2** Le sezioni dei canali da fumo sarà, in ogni punto del loro percorso, sempre non superiore del 30% alla sezione del camino e non inferiore alla sezione del camino stesso.

**20.3** Per quanto riguarda la forma, le variazioni ed i raccordi delle sezioni dei canali da fumo e le loro pareti interne saranno osservate le medesime norme prescritte per i camini.

**20.4** I canali da fumo saranno costituiti con strutture e materiali aventi le medesime caratteristiche stabilite per i camini.

**20.5** I canali da fumo avranno per tutto il loro sviluppo un efficace e duraturo rivestimento coibente tale che la temperatura delle superfici esterne non sia in nessun punto mai superiore a 50°C. È ammesso che il rivestimento coibente venga omesso in corrispondenza dei giunti di dilatazione e degli sportelli d'ispezione dei canali da fumo nonché dei raccordi metallici con gli apparecchi di cui fanno parte i focolari.

**20.6** I raccordi fra i canali da fumo e gli apparecchi di cui fanno parte i focolari saranno esclusivamente metallici, rimovibili con facilità e avranno spessore non inferiore ad 1/100 del loro diametro medio, nel caso di materiali ferrosi comuni, e spessore adeguato, nel caso di altri metalli.

**20.7** Sulle pareti dei canali da fumo saranno predisposte aperture per facili ispezioni e pulizie ad intervalli non superiori a 10 metri ed una ad ogni testata di tratto rettilineo. Le aperture saranno munite di sportelli di chiusura a tenuta d'aria, formati con doppia parete metallica.

**20.8** Nei canali da fumo sarà inserito un registro qualora gli apparecchi di cui fanno parte i focolari non possiedano propri dispositivi per la regolazione del tiraggio.

**20.9** Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelievi di campioni, saranno predisposti sulle pareti dei canali da fumo due fori, uno del diametro di 50 mm ed uno del diametro di 80 mm, con relative

chiusure metalliche, in vicinanza del raccordo con ciascun apparecchio di cui fa parte un focolare.

**20.10** La posizione dei fori rispetto alla sezione ed alle curve o raccordi dei canali risponderà alle stesse prescrizioni date per i fori praticati sui camini.

## **21 Dispositivi accessori**

**21.1** Non sarà impiegato alcun apparecchio od impianto di trattamento dei fumi funzionante secondo ciclo ad umido che comporti lo scarico, anche parziale, delle sostanze derivanti dal processo adottato, nelle fognature pubbliche o nei corsi di acqua.

**21.2** Gli eventuali dispositivi di trattamento saranno inseriti in qualunque punto del percorso dei fumi tale che l'ubicazione ne consenta la facile accessibilità da parte del personale addetto alla conduzione degli impianti ed a quello preposto alla loro sorveglianza.

**21.3** L'adozione dei dispositivi di cui sopra non esime dalla osservanza di tutte le prescrizioni contenute nel presente regolamento.

**21.4** Gli eventuali dispositivi di trattamento, per quanto concerne le altezze di sbocco, le distanze, le strutture, i materiali e le pareti interne, risponderanno alle medesime norme stabilite per i camini.

**21.5** Il materiale che si raccoglie nei dispositivi suddetti sarà periodicamente tolto e trasportato in luoghi di scarico di riconosciuta idoneità oppure consegnato ai servizi di nettezza urbana, separatamente ad altri rifiuti e racchiuso in sacchi impermeabili.

**21.6** Tutte le operazioni di manutenzione e di pulizia si potranno effettuare in modo tale da evitare qualsiasi accidentale dispersione del materiale raccolto.

## **22 Focolari**

**22.1** Il volume e le caratteristiche delle camere di combustione degli impianti termici saranno determinati all'origine e verificati ai collaudi in rapporto alle massime potenzialità ammesse ed alla natura e tipo dei combustibili da bruciare in modo tale che la fiamma visibile si esaurisca sempre entro di esse.

**22.2** Inoltre, la temperatura dei fumi all'uscita degli apparecchi di cui fanno parte i focolari risulterà, in fase di funzionamento ai 2/3 della massima potenzialità non inferiore a 160 °C per gli impianti a tiraggio naturale.

**22.3** La massima potenzialità ammessa per una camera di combustione o focolare nonché la natura ed il tipo di combustibili da bruciare in essi saranno dichiarati dal costruttore e riportati su apposita targa ben visibile, applicata in modo inamovibile sulla piastra frontale o su altro elemento principale fisso dell'apparecchio di cui il focolare stesso fa parte.

**22.4** Sono ammessi focolari che permettano di bruciare combustibili di natura e tipi diversi poiché questi sono indicati sulla targa di cui sopra, insieme con le corrispondenti potenzialità massime.

**22.5** Sono ammesse le trasformazioni di focolari esistenti che permettano di bruciare combustibili di natura e tipi diversi da quelli originariamente previsti ed indicati nella targa purché le nuove caratteristiche e le corrispondenti nuove massime potenzialità siano tali che la fiamma visibile si esaurisca sempre entro la camera di combustione. In questo caso la targa deve essere sostituita a cura dell'installatore che esegue la trasformazione ed i nuovi combustibili con le nuove potenzialità devono essere riportati su di essa.

**22.6** Gli apparecchi di cui fanno parte i focolari saranno sempre dotati di fori spia opportunamente disposti, per mezzo dei quali sia possibile la visione diretta della fiamma allo scopo di permetterne il controllo.

**22.7** Inoltre, un foro del diametro di 50 mm con relativa chiusura metallica, atto a consentire il rilevamento della temperatura dei fumi, sarà disposto sul tratto terminale del raccordo degli apparecchi ai relativi canali da fumo.

### **23 Combustibili ammessi**

I combustibili usati per il funzionamento degli impianti termici installati nei comuni appartenenti alle zone A e B possederanno determinate caratteristiche merceologiche ed il loro impiego sarà subordinato a condizioni specificate dalle leggi vigenti.

**CENTRALE TERMICA DELLA SCUOLA**

**5. DISPOSIZIONI COLLEGATE**

Circ. M.I. 28 (19.4.1972)	Chiarimenti circa l'applicazione delle norme vigenti riguardanti gli impianti termici
Circ. M.I. 10760/4183 (16.5.1974)	Centrali termiche ad alimentazione promiscua (combustibile liquido e gas di rete)
Circ. M.I. 25599/4183 (7.11.1974)	Brucciatori ad alimentazione mista gasolio/gas di città
Circ. M.I. 4877/4134 (8.3.1975)	Centrali termiche a focolaio pressurizzato. Quesiti
Circ. M.I. 16511/4134 (25.7.1979)	Chiarimenti circolare 13955/4134 del 11.7.1978
Circ. M.I. 52 (20.11.1982)	Chiarimenti DM 16.2.1982
D.M. 9.2.1989	Norme di sicurezza antincendi per di impianti di produzione calore a servizio delle serre
Circ. M.I. 10412/4134 (18.6.1990)	Parere CTS per la prevenzione incendi sul punto 2 del DM 9.2.1989
D.P.C.M. 2.10.1995	Caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione ai fini dell'inquinamento atmosferico
Circ. M.I. P741/4101 (7.6.2001)	Trasmissione per via informatica di chiarimenti inerenti l'attività di prevenzione incendi
D.P.C.M. 8.3.2002	Caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione ai fini dell'inquinamento atmosferico

**6. PREMESSA**

Il presente progetto si riferisce ad un impianto esistente da ristrutturare e destinato a centrale termica di edifici pubblici adibito al riscaldamento della Scuola Elementare, della Palestra e della Biblioteca.

Ai sensi della Circolare del Ministero dell'Interno n. 73 del 29.7.1971, l'impianto in oggetto è destinato a:

- a) riscaldamento di ambienti;

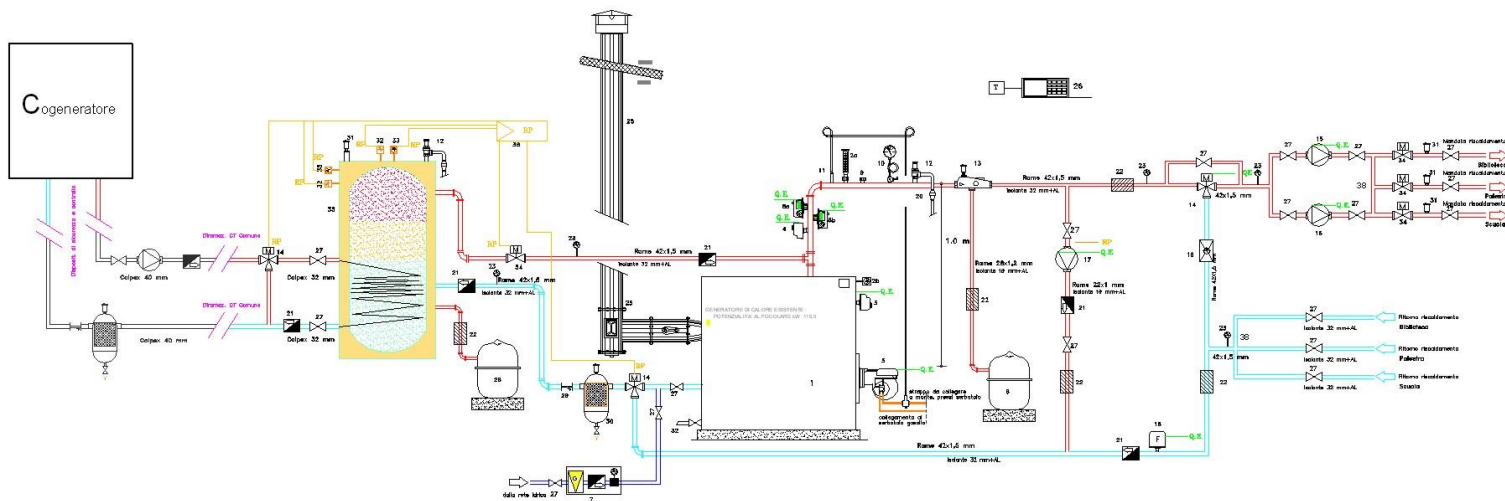


Figura 2 Schema impianto scuola

Si è reso necessario procedere all'adeguamento dello schema d'impianto della centrale termica esistente per consentire il riscaldamento degli ambienti, con la produzione del calore da parte di una centrale termica alimentata da gasolio che sfrutta, il calore prodotto da una centrale a cogenerazione posta a monte degli stabili da riscaldare.

L'implementazione dei dispositivi necessari per far coesistere le due fonti di calore nella stessa centrale termica, è stata occasione per procedere all'adeguamento normativo della centrale termica che, con questo intervento viene dotata dei dispositivi di sicurezza e controllo dei quali risultava priva o carente.

Il calore prodotto dal cogeneratore è utilizzabile dalla centrale termica attraverso un accumulo inerziale (puffer) dotato di scambiatore di calore interno, attraverso questo dispositivo il cogeneratore cede il calore necessario a portare in temperatura il puffer. Quando l'accumulo, posto a servizio della centrale termica della Scuola, ha raggiunto una temperatura preimpostata, prossima agli 80°C, al fine di evitare un surriscaldamento eccessivo, il fluido riscaldato dal cogeneratore viene deviato sul ritorno e non passa più attraverso l'accumulo.

Quando viene richiesto il riscaldamento degli ambienti, attraverso consenso da uno degli orologi programmatori presenti nel quadro della centrale termica, gli stessi provvedono all'apertura della valvola di zona collegata ed all'attivazione della pompa configurata come master, se la temperatura all'interno dell'accumulo inerziale è maggiore di un valore preimpostato, maggiore di 50° C, viene scambiato con i corpi radianti, il fluido termovettore presente nell'accumulo inerziale. In presenza della situazione sopra descritta, si eviterà la partenza del bruciatore di gasolio.

Il bruciatore di gasolio partirà solo nel caso in cui la temperatura interna al puffer sia inferiore ai 50°C, in questo caso i sistemi di controllo installati, impediranno il proseguo della miscelazione tra il fluido termovettore presente nel puffer ed il fluido presente nel resto dell'impianto di riscaldamento (caldaia, tubazioni e corpi radianti).

Con il sistema sopra illustrato il bruciatore di gasolio partirà solo ad integrazione del calore fornito dal cogeneratore pur potendo funzionare come sostitutivo ed indipendente dal cogeneratore stesso, evitando, in caso di guasto o manutenzione del cogeneratore che lo stabile sia insufficientemente riscaldato.

Anche in assenza di scambio di fluido tra puffer e corpi radianti, il cogeneratore continuerà a scambiare il calore da esso prodotto con l'accumulo inerziale, quando la temperatura supererà il valore preimpostato, la centrale di controllo provvederà a spegnere il bruciatore e deviare il flusso, in modo che i corpi radianti vengano scaldati dal fluido termovettore presente nel puffer.

Tutti i dispositivi di sicurezza, presenti nella centrale termica, rimarranno attivi sia con alimentazione dei corpi radianti da accumulo inerziale che direttamente da caldaia con bruciatore di gasolio. L'accumulo verrà dotato oltre che delle sonde di rilievo temperatura necessarie per consentire il funzionamento come sopra illustrato, anche di vaso di espansione a membrana e valvola di sicurezza dedicata. La centrale termica esistente verrà smontata e si provvederà al recupero dei componenti utilizzabili, quali pompe e valvole a due e tre vie motorizzate oltre che del bruciatore di gasolio e della caldaia e del sistema di gestione climatica, si provvederà alla fornitura e posa in opera di nuovi dispositivi di controllo e di sicurezza con omologazione INAIL (ex Ispesl).

## 7. DEFINIZIONI

Si rimanda al DM 30.11.1983 e al DPR n. 1391 del 22.12.1970.

### **NORME DI SICUREZZA PER LA PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTI TERMICI AD OLIO COMBUSTIBILE O A GASOLIO**

#### **CAMPO DI APPLICAZIONE**

L' impianto termico in oggetto è a servizio della Scuola Elementare, della Palestra e della Biblioteca è composto da n. 01 generatore di calore avente potenza al focolare pari a 115 kW .

L'impianto termico è alimentato a gasolio.

Gli impianti termici saranno destinati a:

a) riscaldamento di ambienti;

## 8. LOCALE CALDAIA

#### **Ubicazione**

**1.1** Il generatore di calore sarà installato in un vano dell'edificio, con almeno una parete confinante con spazio a cielo libero: cortile.

Sarà considerato spazio a cielo libero, quello antistante parete con oggetti aventi rapporto maggiore di 2 fra altezza d'impostazione dal piano di campagna e sporgenza.

Lo spazio a cielo libero sarà costituito da: cortile.

Lo spazio a cielo libero sarà costituito da cortile chiuso sui lati; avrà le pareti prospicienti distanti fra loro almeno 3,5 m e superficie (in m<sup>2</sup>) non inferiore all'altezza (in m) della parete più bassa moltiplicata per 3.

La parete sarà attestata direttamente verso l'esterno su spazio a cielo libero.

#### **Caratteristiche costruttive**

**1.2** Le strutture verticali ed orizzontali del locale caldaia presenteranno una resistenza al fuoco non inferiore a 60 minuti primi. La durata della resistenza al fuoco sarà determinata secondo le modalità riportate nella Circolare del Ministero dell'Interno n. 73 del 29.7.1971 (Appendice - tabelle 1, 2 e 3) in cui sono indicati gli spessori di alcuni materiali e rivestimenti che assicurano una resistenza al fuoco non inferiore a 60 minuti primi.

Pertanto le pareti saranno in:

- Muratura ordinaria di pietrame o laterizio con spessore >30cm escluso l'intonaco sulle due pareti confinanti con l'esterno e muratura in blocchi di calcestruzzo forati con dimensione 30cm piu' l'intonaco.

Il solaio sarà costituito da:

- Solaio in laterizio armato con intonaco cm 2.

La soglia della porta del locale caldaia sarà rialzata di almeno 0,2 m rispetto al pavimento del locale.

Il pavimento e la parte inferiore delle pareti del locale, per un'altezza di 0,2 m, saranno rese impermeabili al liquido combustibile utilizzato.

#### **Dimensioni**

**1.3** L'altezza del locale caldaia non sarà inferiore a 2,5 m. Tra le pareti del locale ed il generatore termico sarà lasciato un passaggio libero non inferiore a 0,6 m, per consentire l'accessibilità per i controlli ad ogni apparecchiatura della caldaia.

Tra il soffitto e l'involucro del generatore intercorrerà una distanza di almeno un metro, in quanto il generatore di calore non sarà dotato di bollitore incorporato.

**Accesso e comunicazioni**

**1.4** Il locale caldaia non avrà aperture di comunicazione con locali destinati ad altro uso, compresi i vani scala ed i vani ascensore.

L'accesso avverrà direttamente da spazio a cielo libero: cortile.

L'impianto termico in oggetto sarà ubicato in fabbricati destinati a palestra, l'accesso al locale caldaia sarà realizzato direttamente da spazi a cielo libero o da intercapedine superiormente grigliata a servizio esclusivo del locale stesso. 'accesso avverrà dal cortile .

**Porte**

**1.5** La porta del locale sarà apribile verso l'esterno, incombustibile e munita di congegno di autochiusura.

**Aperture di ventilazione**

**1.6** L'impianto termico avrà potenzialità fino a 500.000 kcal/h (581,5 kW); il locale caldaia, ai fini della sicurezza, avrà una o più aperture dirette su spazio a cielo libero, aventi sezione complessiva netta non inferiore ad 1/30 della superficie in pianta del locale, con un minimo di 0,5 m<sup>2</sup>.

Potenza termica Scuola elementare e Scuola Media (Q)	115	kW
Potenza termica Comune (Q)		
Superficie minima ammissibile di aerazione	0,50	m <sup>2</sup>
Superficie effettiva di aerazione al netto di griglie metalliche, reti o alette antipioggia	0,60	m <sup>2</sup>

**1.7** Articolo non pertinente in quanto l'impianto è destinato al riscaldamento degli ambienti e/o alla produzione di acqua calda per usi civili.

**DEPOSITO DEL COMBUSTIBILE LIQUIDO**

**Ubicazione**

**2.1** Il deposito di gasolio, costituito da un serbatoio, sarà ubicato all'esterno dell'edificio in cui si trova l'impianto termico in oggetto.

Il serbatoio del deposito ubicato all'esterno, sarà interrato sotto cortile.

**Capacità**

**2.2** La capacità di ciascun serbatoio non sarà superiore a 15 m<sup>3</sup>.

Numero dei serbatoi : 01 per ogni impianto termico

**Caratteristiche**

**2.3**

a) Deposito all'esterno con serbatoio interrato:

la generatrice superiore del serbatoio risulterà a non meno di 0,2 m al di sotto del piano di calpestio non transitabile da veicoli; la distanza minima tra il serbatoio ed il muro perimetrale del fabbricato non sarà inferiore a 0,5 m.

b1) Deposito all'esterno con serbatoio in vista:

Articolo non applicabile in quanto i serbatoi non sono installati in vista.

b2) Deposito all'esterno con serbatoio in vista all'aperto:

Articolo non applicabile in quanto i serbatoi non sono installati in vista.

c) Deposito all'interno con serbatoio interrato:

tra il serbatoio e le pareti del locale sarà mantenuta una distanza di almeno 0,6 m. Le pareti ed i solai presenteranno gli stessi requisiti prescritti per il locale caldaia.

d) Deposito all'interno con serbatoio in vista:

Articolo non applicabile in quanto i serbatoi non sono installati in vista.

### Accesso e comunicazione

Articolo non applicabile in quanto il serbatoio è interrato all'esterno.

### Ventilazione

Articolo non applicabile in quanto il serbatoio è interrato all'esterno.

### Porte

Articolo non applicabile in quanto il serbatoio è interrato all'esterno.

### Caratteristiche del serbatoio

**3.1** E' prevista la sostituzione del serbatoio interrato esistente con un serbatoio per gasolio costruito con materiali, forma e caratteristiche costruttive approvati dal Ministero dell'Interno, a norma della Legge n. 121 del 27.3.1969. In ogni caso essi saranno ermeticamente chiusi in modo da risultare a tenuta stagna sotto una pressione di prova non inferiore a 1 bar. L'esito favorevole di tale prova sarà documentato dal costruttore del serbatoio.

Il serbatoio sarà realizzato in lamiera d'acciaio, avrà forma cilindrica ed asse orizzontale con le estremità bombate.

Il serbatoio presenterà idonea protezione contro la corrosione e sarà munito di:

- a) tubo di carico metallico fissato stabilmente al serbatoio con l'estremità libera posta in chiusino interrato e sarà ubicato in modo da evitare che il combustibile, in caso di spargimento, invada locali sottostanti;
- b) tubo di sfiato dei vapori di diametro interno pari alla metà del diametro del tubo di carico e non inferiore a 25 mm, sfociante all'esterno delle costruzioni ad un'altezza non inferiore a 2,5 m dal piano praticabile esterno, lontano da finestre e porte; l'estremità del tubo sarà protetta con reticella tagliafiamma;
- c) dispositivo di interruzione del flusso di carico del combustibile quando si raggiunge il 90% della capacità geometrica del serbatoio; tale dispositivo sarà approvato dal Ministero dell'Interno.

### Sistema di alimentazione del bruciatore

**4.1** L'alimentazione del bruciatore avverrà per aspirazione.

L'alimentazione avverrà per aspirazione, pertanto la tubazione di adduzione del liquido al bruciatore non sarà munita di dispositivo automatico di intercettazione.

**4.2** La tubazione di alimentazione del combustibile sarà provvista di un organo di intercettazione a chiusura rapida, comandabile a distanza dall'esterno dei locali caldaia e deposito combustibile.

**4.3** L'alimentazione avverrà per aspirazione: pertanto la tubazione di ritorno non sarà munita di valvola di ritegno.

**4.4** Il dispositivo d'intercettazione indicato al precedente punto 4.2 sarà installato all'esterno del locale caldaia (organo di intercettazione a chiusura rapida).



**4.5** Non ci saranno bruciatori combinati funzionanti con alimentazione mista gasolio - G.P.L. in un'unica centrale termica.

#### **Tubazioni - Caratteristiche**

**5.1** Le tubazioni saranno metalliche, rigide e solidamente fissate.

Il collegamento della tubazione di alimentazione con il bruciatore sarà realizzato con tubo flessibile e presenterà i requisiti seguenti:

- a) sarà protetto con idoneo rivestimento di materiale incombustibile;
- b) risulterà a perfetta tenuta sotto una pressione di prova pari ad almeno 1,5 volte quella di esercizio e comunque non inferiore a 4 bar;
- c) sarà completamente in vista, avrà sviluppo il più breve possibile e sarà inalterabile all'azione dei liquidi combustibili.

Il collegamento della tubazione di alimentazione con il bruciatore sarà realizzato con tubo rigido.

#### **Dispositivi supplementari**

**6.1** L'impianto termico, funzionante a gasolio, non sarà dotato di preriscaldamento.

#### **Impianti elettrici**

**7.1** Gli impianti ed i dispositivi elettrici posti a servizio dell'impianto termico e dei locali relativi, saranno eseguiti a regola d'arte, in osservanza della Legge n. 186 del 1.3.1968 e provvisti di collegamento a terra e conformità ai sensi dell'art. 7 del D.M. num. 37 del 22.01.2008.

I comandi dei circuiti, ad esclusione di quelli incorporati nell'impianto, saranno centralizzati su quadro situato il più lontano possibile dal generatore termico ed in posizione facilmente accessibile.

Tutti i circuiti faranno capo ad un interruttore generale, installato all'esterno del locale caldaia e dei locali di deposito combustibile, in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile.

#### **Dispositivi di accensione e sicurezza**

**8.1** L'impianto termico in oggetto, al servizio di edifici civili, sarà dotato di accensione del combustibile mediante dispositivi elettrici. Non saranno utilizzati dispositivi funzionanti con fluido ausiliario (benzina, gpl, ecc.).

Non sono presenti dispositivi di accensione funzionanti a gas.

**8.2** Il bruciatore sarà di tipo automatico e sarà dotato di dispositivo che interrompe il funzionamento al raggiungimento di una temperatura o di una pressione massima prefissata, o anche quando, per motivi imprevisti, venga a mancare la fiamma per un periodo superiore ai normali tempi di sicurezza.

#### **Dispositivi di estinzione**

**8.3** In ogni locale e in prossimità di ciascun apparecchio sarà installato un estintore di classe 21A - 89BC.

I mezzi di estinzione degli incendi saranno idonei alle lavorazioni ed ai materiali in deposito nei locali, ove questi sono consentiti.

#### **19 Camini**

**19.1** Non è previsto l'adeguamento del camino esistente. Si rileva la necessità di provvedere all'adeguamento nel rispetto dei punti seguenti:

**19.2** L'afflusso dell'aria nei focolari e lo smaltimento dei fumi saranno attivati dal tiraggio naturale dei camini o da mezzi meccanici.

**19.3** È ammesso che più focolari scarichino nello stesso camino solo se situati nello stesso locale. In questo caso i focolari immetteranno in un collettore di sezione pari ad una volta e mezza quella del camino e dovranno essere dotati ciascuno di propria serranda di intercettazione, distinta dalla valvola di regolazione del tiraggio.

**19.4** È consentita l'installazione di più camini affiancati, anche di sezioni diverse, con funzionamento indipendente o abbinato ottenuto per mezzo di serrande di intercettazione opportunamente disposte, a servizio di un medesimo impianto.

**19.5** La sezione utile e l'altezza dei camini a tiraggio naturale saranno correlate a seguito di progetto secondo UNI 9615.

**19.6** La sezione minima non sarà in nessun caso inferiore a 180 cm<sup>2</sup>.

**19.7** Nel caso di camini aventi sezione diversa da quella circolare, il rapporto fra gli assi principali ortogonali della sezione retta non sarà superiore a 1,50. Il camino non avrà sezione triangolare.

**19.8** I camini a servizio di focolari con potenzialità uguale o superiore ad 1.000.000 di kcal/h (1.163 kW), i camini a tiraggio forzato saranno progettati con uno dei metodi di calcolo che tengano conto delle perdite di carico effettive e delle più sfavorevoli condizioni meteorologiche che possano verificarsi localmente (UNI 9615). L'efficacia dei camini così progettati agli effetti del tiraggio sarà verificata all'atto del collaudo dell'impianto per le diverse condizioni di funzionamento del focolare dall'avviamento fino alla massima potenzialità.

**19.9** I cambiamenti di sezione ed i cambiamenti di forma della sezione dei camini saranno raccordati fra loro con tronchi intermedi a pareti formanti tra loro inclinazione non superiore a 1/5.

**19.10** Al piede di ogni tratto ascendente del camino sarà sempre costituita una camera per la raccolta e lo scarico dei materiali solidi: la sua sezione retta risulterà non inferiore ad una volta e mezza quella del camino; la sua altezza utile (cioè sottostante al raccordo orizzontale) non sarà inferiore ad 1/20 dell'altezza del tratto di camino soprastante, con un minimo di 0,5 m per gli altri impianti funzionanti a combustibile solido, e non inferiore ad 1/30 dell'altezza del tratto di camino soprastante, sempre con un minimo di m 0,50 per gli impianti funzionanti a combustibile liquido.

**19.11** Nella parte inferiore di ogni camera sarà praticata una apertura munita di sportello di chiusura a tenuta di aria formato con una doppia parete metallica, per la facile estrazione dei depositi e l'ispezione dei canali.

**19.12** Le bocche dei camini risulteranno più alte di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti ed a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di 10 metri.

**19.13** Le bocche termineranno con mitrie o comignoli di sezione utile d'uscita non inferiore al doppio della sezione del camino, conformati in modo da non ostacolare il tiraggio e favorire la dispersione dei fumi nell'atmosfera.

**19.14** Le bocche dei camini situati a distanza compresa fra 10 e 50 m da aperture di locali abitati saranno a quota non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta, salvo deroghe particolari, considerate nei regolamenti comunali di igiene, che i comuni potranno concedere ad istanza degli interessati, su conforme parere del competente comitato regionale contro l'inquinamento atmosferico. In ogni caso, sarà rispettata la norma che i camini possano sboccare ad altezza non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta, diminuita di 1 metro per ogni metro di distanza orizzontale eccedente i 10 metri.

**19.15** Per la porzione di camino sporgente dal tetto o dalla copertura dell'edificio non sarà imposta un'altezza di costruzione superiore a 5 m.

**19.16** I camini saranno costituiti con strutture e materiali impermeabili ai gas, resistenti ai fumi ed al calore. Uguali requisiti saranno posseduti da eventuali elementi prefabbricati impiegati nella costruzione dei camini, sia singolarmente che nell'insieme.

**19.17** I camini risulteranno per tutto il loro sviluppo, ad eccezione del tronco terminale emergente dalla copertura degli edifici, sempre distaccati dalle murature circostanti e saranno circondati da una controcanna continua formante intercapedine di caratteristiche tali da non permettere nel caso di tiraggio naturale cadute della temperatura dei fumi mediamente superiori ad un grado centigrado per ogni metro del loro percorso verticale. La intercapedine risulterà aperta alla estremità superiore. Sono ammessi nell'intercapedine elementi distanziatori o di fissaggio necessari per la stabilità del camino.

**19.18** Le pareti dell'intercapedine che danno verso ambienti abitati saranno sufficientemente resistenti agli urti.

**19.19** I tratti dei camini a tiraggio naturale che si sviluppano all'interno dei fabbricati saranno, in aggiunta all'intercapedine, provvisti di adeguato rivestimento coibente, in modo tale che sia sempre rispettata la condizione che la caduta di temperatura risulti mediamente inferiore ad un grado centigrado per metro di sviluppo verticale.

**19.20** Le sezioni dei camini aventi forma non circolare avranno gli angoli arrotondati con raggio non inferiore a 2 cm. Le pareti interne dei camini risulteranno lisce per tutto il loro sviluppo.

**19.21** Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelevamenti di campioni saranno predisposti alla base del camino due fori allineati sull'asse del camino, uno del diametro di 50 mm ed uno del diametro di 80 mm, con relativa chiusura metallica, e, nel caso di impianti aventi potenzialità superiore a 500.000 kcal/h (581,5 kW), anche due identici fori alla sommità, distanti dalla bocca non meno di cinque volte il diametro medio della sezione del camino, con un minimo di 1,5 m, in posizione accessibile per le verifiche.

**19.22** I fori da 80 mm si troveranno in un tratto rettilineo del camino e a distanza non inferiore a 5 volte la dimensione minima della sezione retta interna da qualunque cambiamento di direzione o di sezione. Qualora esistano impossibilità tecniche di praticare i fori alla base del camino alla distanza stabilita, questi saranno praticati alla sommità del camino con distanza minima dalla bocca di 1,5 m in posizione accessibile per le verifiche.

## 20 Canali da fumo

**20.1** I canali da fumo degli impianti termici avranno in ogni loro tratto un andamento suborizzontale ascendente con pendenza non inferiore al 5%. I canali da fumo al servizio di impianti di potenzialità uguale o superiore a 1.000.000 di kcal/h (1.163 kW) avranno pendenza non inferiore al 2 per cento.

**20.2** Le sezioni dei canali da fumo sarà, in ogni punto del loro percorso, sempre non superiore del 30% alla sezione del camino e non inferiore alla sezione del camino stesso.

**20.3** Per quanto riguarda la forma, le variazioni ed i raccordi delle sezioni dei canali da fumo e le loro pareti interne saranno osservate le medesime norme prescritte per i camini.

**20.4** I canali da fumo saranno costituiti con strutture e materiali aventi le medesime caratteristiche stabilite per i camini.

**20.5** I canali da fumo avranno per tutto il loro sviluppo un efficace e duraturo rivestimento coibente tale che la temperatura delle superfici esterne non sia in nessun punto mai superiore a 50°C. È ammesso che il rivestimento coibente venga omesso in corrispondenza dei giunti di dilatazione e degli sportelli d'ispezione

dei canali da fumo nonché dei raccordi metallici con gli apparecchi di cui fanno parte i focolari.

**20.6** I raccordi fra i canali da fumo e gli apparecchi di cui fanno parte i focolari saranno esclusivamente metallici, rimovibili con facilità e avranno spessore non inferiore ad 1/100 del loro diametro medio, nel caso di materiali ferrosi comuni, e spessore adeguato, nel caso di altri metalli.

**20.7** Sulle pareti dei canali da fumo saranno predisposte aperture per facili ispezioni e pulizie ad intervalli non superiori a 10 metri ed una ad ogni testata di tratto rettilineo. Le aperture saranno munite di sportelli di chiusura a tenuta d'aria, formati con doppia parete metallica.

**20.8** Nei canali da fumo sarà inserito un registro qualora gli apparecchi di cui fanno parte i focolari non possiedano propri dispositivi per la regolazione del tiraggio.

**20.9** Al fine di consentire con facilità rilevamenti e prelievamenti di campioni, saranno predisposti sulle pareti dei canali da fumo due fori, uno del diametro di 50 mm ed uno del diametro di 80 mm, con relative chiusure metalliche, in vicinanza del raccordo con ciascun apparecchio di cui fa parte un focolare.

**20.10** La posizione dei fori rispetto alla sezione ed alle curve o raccordi dei canali risponderà alle stesse prescrizioni date per i fori praticati sui camini.

## **21 Dispositivi accessori**

**21.1** Non sarà impiegato alcun apparecchio od impianto di trattamento dei fumi funzionante secondo ciclo ad umido che comporti lo scarico, anche parziale, delle sostanze derivanti dal processo adottato, nelle fognature pubbliche o nei corsi di acqua.

**21.2** Gli eventuali dispositivi di trattamento saranno inseriti in qualunque punto del percorso dei fumi tale che l'ubicazione ne consenta la facile accessibilità da parte del personale addetto alla conduzione degli impianti ed a quello preposto alla loro sorveglianza.

**21.3** L'adozione dei dispositivi di cui sopra non esime dalla osservanza di tutte le prescrizioni contenute nel presente regolamento.

**21.4** Gli eventuali dispositivi di trattamento, per quanto concerne le altezze di sbocco, le distanze, le strutture, i materiali e le pareti interne, risponderanno alle medesime norme stabilite per i camini.

**21.5** Il materiale che si raccoglie nei dispositivi suddetti sarà periodicamente tolto e trasportato in luoghi di scarico di riconosciuta idoneità oppure consegnato ai servizi di nettezza urbana, separatamente ad altri rifiuti e racchiuso in sacchi impermeabili.

**21.6** Tutte le operazioni di manutenzione e di pulizia si potranno effettuare in modo tale da evitare qualsiasi accidentale dispersione del materiale raccolto.

## **22 Focolari**

**22.1** Il volume e le caratteristiche delle camere di combustione degli impianti termici saranno determinati all'origine e verificati ai collaudi in rapporto alle massime potenzialità ammesse ed alla natura e tipo dei combustibili da bruciare in modo tale che la fiamma visibile si esaurisca sempre entro di esse.

**22.2** Inoltre, la temperatura dei fumi all'uscita degli apparecchi di cui fanno parte i focolari risulterà, in fase di funzionamento ai 2/3 della massima potenzialità non inferiore a 160 °C per gli impianti a tiraggio naturale.

**22.3** La massima potenzialità ammessa per una camera di combustione o focolare nonché la natura ed il tipo di combustibili da bruciare in essi saranno dichiarati dal costruttore e riportati su apposita targa ben visibile, applicata in modo inamovibile sulla piastra frontale o su altro elemento principale fisso dell'apparecchio di cui il focolare stesso fa parte.

**22.4** Sono ammessi focolari che permettano di bruciare combustibili di natura e tipi diversi poiché questi sono indicati sulla targa di cui sopra, insieme con le corrispondenti potenzialità massime.

**22.5** Sono ammesse le trasformazioni di focolari esistenti che permettano di bruciare combustibili di natura e tipi diversi da quelli originariamente previsti ed indicati nella targa purché le nuove caratteristiche e le corrispondenti nuove massime potenzialità siano tali che la fiamma visibile si esaurisca sempre entro la camera di combustione. In questo caso la targa deve essere sostituita a cura dell'installatore che esegue la trasformazione ed i nuovi combustibili con le nuove potenzialità devono essere riportati su di essa.

**22.6** Gli apparecchi di cui fanno parte i focolari saranno sempre dotati di fori spia opportunamente disposti, per mezzo dei quali sia possibile la visione diretta della fiamma allo scopo di permetterne il controllo.

**22.7** Inoltre, un foro del diametro di 50 mm con relativa chiusura metallica, atto a consentire il rilevamento della temperatura dei fumi, sarà disposto sul tratto terminale del raccordo degli apparecchi ai relativi canali da fumo.

### **23 Combustibili ammessi**

I combustibili usati per il funzionamento degli impianti termici installati nei comuni appartenenti alle zone A e B possederanno determinate caratteristiche merceologiche ed il loro impiego sarà subordinato a condizioni specificate dalle leggi vigenti.