



**COMUNE CASTEL BARONIA**  
(PROVINCIA DI AVELLINO)

**OGGETTO: FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO**

**Legge 24/06/2009 n. 77 – Ordinanze di Protezione Civile 4007/12 e 52/13 - D.G.R. n°118 del 27/05/2013 - D.G.R. n°814 del 23/12/2015 – D.G.R. n. 482 del 31/8/2016 -**

**LAVORI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE EDIFICIO EX PRETURA IN PIAZZA DANTE DA DESTINARE A COC**

**TAVOLA:**

**IM-2**

**SCALA:**

**ELABORATI GRAFICI STATO DI PROGETTO:  
- RELAZIONE IMPIANTO TERMICO**

**IL R.U.P.:**

**Geom. Nicola Saracino**



**IL PROGETTISTA:**

**Arch. Francesco Iacoviello**



**CASTEL BARONIA, Dicembre 2016**

# COMUNE DI CASTELBARONIA

Provincia di Avellino



FONDO PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Legge 24/06/2009 n. 77 - Ordinanze di Protezione Civile 4007/12 e 52/13 - D.G.R. n°118 del 27/05/2013 - D.G.R. n°814 del 23/12/2015 – D.G.R. n. 482 del 31/8/2016 -

## LAVORI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE EDIFICIO EX PRETURA IN PIAZZA DANTE DA DESTINARE A C.O.C.

### RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA E DI CALCOLO IMPIANTO TERMICO

#### PREMESSA

Il presente elaborato descrive le opere relative alla realizzazione dell'impianto termico finalizzato al contenimento del consumo energetico, dei costi di gestione e di manutenzione, nell'ambito dei lavori di ristrutturazione dell'edificio della ex Pretura Mandamentale in piazza Dante da adibire a C.O.C.(centro operativo comunale di protezione civile)

La strategia utilizzata nel progetto dell'impianto meccanico è stata di adottare soluzioni in grado di realizzare un edificio a bassissimo impatto ambientale, soprattutto per quanto concerne il consumo energetico per riscaldamento invernale e condizionamento estivo.

Gli interventi passivi di efficientamento energetico dell'edificio (vetrate, parete, soffitti, etc.), assieme alla tipologia impiantistica prevista producono un miglioramento energetico complessivo dell'edificio oggetto di intervento, alla Classe A, rientrando nei limiti stabiliti dalla legge per la destinazione d'uso dell'involucro in oggetto (vedi certificato APE Allegato)

Di seguito, sono indicati i criteri progettuali di proporzionamento della specifica impiantistica.

La realizzazione dell'impianto termico sarà fatta attraverso l'installazione di :

- nuovo generatore di calore a condensazione;
- collettori con le relative tubazioni di collegamento al locale caldaia;

- allacci ai corpi scaldanti;
- corpi scaldanti in alluminio in tutti gli ambienti.

Il dimensionamento dell'impianto sarà eseguito in conformità alla normativa vigente ed in particolare la ex Legge.10/91 ed il D.Lgs 192/2005 (contenimento dei consumi energetici), il D.M. 37/08 (ex Legge 46/90-Norme per la sicurezza degli impianti) .

Gli ambienti da trattare sono costituiti essenzialmente da aule, spazi comuni, cucina e dai servizi igienici-sanitari.

Da ricerche presso i fornitori dei suddetti materiali e dalle norme UNI sono stati ricavati i parametri termici che sono stati utilizzati nel calcolo per il dimensionamento dell'impianto.

### **RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il dimensionamento dell'impianto, di cui si allegano i calcoli sulle dispersioni termiche, è stato eseguito in conformità alla normativa vigente ed in particolare:

- D.M. 37/2008 del 22.01.2008 (ex Legge n. 46/90) "Norme per la sicurezza degli impianti"
- D. Leg.vo 81/2008 del 09.04.2008 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"
- D.Lgs. n° 192/2005 "Normativa sul contenimento del consumo energetico"
- Norme tecniche particolari CEI ed UNI

### **CALCOLI GIUSTIFICATIVI**

Dai calcoli termici effettuati seguendo quanto prescritto D.Lgs 192/2005 e dal DPR 412/93 e successive modifiche, sono stati ricavati le potenzialità termiche invernali che hanno consentito il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento.

I locali sono esposti alle seguenti condizioni climatiche:

Condizioni climatiche esterne

- Inverno
 

- temperatura minima (Te)	-3.5°C
- umidità relativa (Te) (UR%)	80%

Condizioni termoigrometriche interne

- Inverno
 

- temperatura interna (Tai)	20°C (+/-1°C)
- umidità relativa (UR%)	50 (+/-10%)

Ricambi aria:

- Servizi igienici 2,0 Vol/h
- Uffici-sala conferenze, etc. 3,0 Vol/h

Temperature dei fluidi:

- Temperatura di mandata: 75 °C
- Temperatura di ritorno: 65 °C
- Salto termico  $\Delta T$  : 50 °C

### **DESCRIZIONE IMPIANTO**

L'impianto termico sarà del tipo ad acqua calda per la climatizzazione invernale di tutti gli ambienti e sarà composto essenzialmente dalla rete di distribuzione, con tubazione in rame

rivestita con guaina termicamente isolata, dal fluido vettore, da radiatori in alluminio per la diffusione del calore all'interno del plesso scolastico, ed infine dagli organi di regolazione e sicurezza secondo la normativa vigente.

Da risultati dei calcoli risultano positive le verifiche, secondo quanto previsto dal D.Lgs 192/2005 tra fabbisogno di energia utile dell'edificio, per il riscaldamento invernale, ammissibile e quello calcolato e tra il coefficiente di dispersione globale ammissibile e quello calcolato.

### **SISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

La rete di distribuzione prevista all'interno del fabbricato, di alimentazione dei corpi scaldanti sarà realizzata mediante tubazione in rame, isolata secondo la L.10/91. In particolare le montanti saranno in verghe di rame crudo isolato, mentre la distribuzione ai singoli corpi scaldanti sarà realizzata in rame preisolato; la rete alimenterà i corpi scaldanti del piano terra e del piano primo.

Il sistema di distribuzione orizzontale sarà del tipo a collettori, con tubazioni di collegamento tra il collettore e i corpi scaldanti realizzate in rame ricotto rivestito con polietilene espanso a cellule chiuse e con guaina in polietilene compatto, posate a pavimento secondo il metodo "modul-tubo" o mandata e ritorno.

Il collettore di distribuzione sarà del tipo semplice in ottone completo di raccordo in ottone e guarnizioni di tenuta a pressione in teflon. Esso sarà posto in apposito vano in muratura opportunamente staffato con staffe a collare in acciaio zincato.

La fornitura sarà completa di telaio e coperchio in lamiera zincato per la copertura del vano.

Tutte le tubazioni dovranno essere preventivamente controllate con prova pneumatica a valori di pressione proporzionale al diametro, in accordo con le norme UNI .

La determinazione dei diametri delle tubazioni è stata effettuata in modo da non superare la velocità di 1 m/sec. con perdite di carico per attrito distribuite non superiore a 30 mm di colonna d'acqua per metro lineare, lo spessore della coibentazione della rete di distribuzione è stato scelto in funzione del diametro esterno della tubazione utilizzata.

La rete di distribuzione del calore così realizzata soddisfa pienamente i requisiti di rendimento globale medio stagionale richiesti da DPR 412/93.

La circolazione dell'acqua sarà attivata da elettropompe gemellate da installare sulla tubazione montante di alimentazione dell'impianto.

### **CORPI SCALDANTI**

Come corpi scaldanti è prevista l'installazione di radiatori in alluminio, con altezza totale di 875 mm., larghezza 80 mm, profondità 80 mm, resa termica secondo UNI 6514/87 = 166 W per un  $\Delta T = 50^\circ C$ .

### **GENERATORE DI CALORE**

Per l'edificio oggetto di intervento sarà installato nella centrale termica un generatore di calore a condensazione di potenzialità tale da servire l'intero complesso, e munito di tutti i dispositivi di sicurezza e controllo secondo quanto definito dal D.M. 01/12/1975 e di rete di

adduzione gas. Inoltre sarà realizzato un impianto di distribuzione a servizio dell'intera struttura, completo di tubazioni, collettori e corpi scaldanti.

Il dimensionamento dell'impianto sarà eseguito in conformità alla normativa vigente ed in particolare la Legge.10/91 ed il D.Lgs 192/2005 (contenimento dei consumi energetici), il D.M. 37/2008 (Norme per la sicurezza degli impianti).

Il generatore di calore da installare nella centrale termica sarà costituito da una caldaia a basamento a combustione pressurizzata, del tipo a condensazione, per il risparmio energetico ad alto rendimento di

- potenzialità al focolare: 180 kW;
- combustibile usato: gas;
- pressione max di esercizio: 5.0 bar.

La potenzialità termica della caldaia sarà tale da provvedere al riscaldamento di tutti gli ambienti e all'incremento per la produzione di acqua calda sanitaria. L'intero sistema di produzione acqua calda per il riscaldamento sarà corredato di tutti i dispositivi di sicurezza e di regolazione per l'ottimizzazione ed il risparmio energetico dell'impianto in modo conforme alla normativa vigente.

#### **APPARECCHIATURE DELLA TERMOREGOLAZIONE**

Il comma 2 dell'art. 7 del D.P.R. n.412 riguarda la termoregolazione, la quale, attraverso un gruppo termoregolatore, dotato di programmatore giornaliero o settimanale, consente la regolazione della temperatura ambiente almeno su due livelli a valori sigillabili nell'arco delle 24 ore; il gruppo termoregolatore deve essere pilotato da una sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna; la temperatura esterna e la temperatura di mandata e di ritorno del fluido termovettore devono essere misurate con una incertezza non superiore ai 2°C circa.

Le apparecchiature della termoregolazione da installare sono le seguenti:

sonda climatica esterna: essa avverte con immediatezza, per mezzo di un elemento termosensibile, le condizioni climatiche esterne e comanda, con anticipo rispetto ai normali termostati interni, il bruciatore, accendendolo o spegnendolo a seconda delle necessità;

- a) sonda interna o di mandata: essa è costituita da un elemento termosensibile che rileva la temperatura dell'acqua di mandata ai corpi scaldanti;
- b) regolatore elettronico di temperatura a compensazione climatica: esso è il cervello che controlla le varie relazioni fra condizioni climatiche esterne e temperatura dell'acqua;
- c) valvola miscelatrice a tre vie.

#### **DISPOSITIVI DI SICUREZZA**

I dispositivi di sicurezza da installare a servizio del generatore di calore sono:

- **n°1 valvola di sicurezza** a membrana qualificata ed omologata ISPESL.

La sua funzione è quella di proteggere l'impianto di riscaldamento e la caldaia da improvvisi aumenti di temperatura, e conseguentemente di pressione.

La portata di scarico complessiva della valvola di sicurezza, da installare nell'impianto, deve essere tale da consentire una potenzialità di scarico (in Kg/h di vapore) superiore alla potenzialità del generatore in oggetto.

La quantità di vapore producibile dal generatore è di 406,90 Kg/h data dalla formula:

$$W = \frac{P}{i} = \frac{236.0}{0.58} = 406,90 \text{ Kg/h}$$

dove:

**P** =potenza termica utile del generatore espressa in Kw;

**i** =0,58 costante

Si installerà, pertanto, una valvola avente le seguenti caratteristiche:

- tipo 3/4" x 1"
- diametro orifizio interno 20 mm
- pressione di taratura 3,0 bar
- sovrappressione di scarico  $\leq 10\%$
- portata di scarico  $W = 425.70 \text{ Kg/h}$ .

Il valore di taratura della valvola di sicurezza 3.00 bar, aumentato della sovra-pressione del 10%, è inferiore alla pressione max di esercizio del generatore e del vaso di espansione.

La valvola di sicurezza sarà collegata ad una distanza, dal generatore, compresa in 1 metro misurata lungo lo sviluppo della tubazione.

La tubazione di collegamento della valvola al generatore, non sarà intercettabile e non presenterà, in alcun punto, sezione inferiore a quella di ingresso della valvola stessa.

La tubazione di scarico della valvola sarà attuata in modo da non impedire il regolare funzionamento della stessa senza arrecare danni a persone.

Lo scarico sboccherà nelle immediate vicinanze della valvola e sarà accessibile e visibile.

- **n°1 valvola di intercettazione del combustibile**, da 3/4", ad azione positiva con riarmo manuale omologata ISPESL.

Essa interviene prima che la temperatura dell'acqua nel generatore supera la temperatura di ebollizione alla pressione atmosferica arrestando l'afflusso del gas al bruciatore.

L'impiego di questa nuova apparecchiatura, da installare entro mezzo metro dall'uscita del generatore, è previsto quando nel sistema di espansione adottato non esiste correlazione tra l'aumento della temperatura e l'aumento della pressione.

### **DISPOSITIVI DI CONTROLLO E PROTEZIONE**

I dispositivi di controllo e protezione da installare sono:

- 1) **n°1 termostato di regolazione con sonda a capillare** (compreso in caldaia), omologato ISPESL e tarato ad una temperatura non superiore a 95°C;
- 2) **n°1 termostato di blocco a riarmo manuale con sonda a capillare** (compreso in caldaia), omologato ISPESL e tarato ad una temperatura non superiore a 100°C;

- 3) **n°1 termometro con sonda a capillare (0-120°)** compreso in caldaia;
- 4) **n°1 termostato di sicurezza a riarmo manuale**, ad immersione, omologato ISPESL;
- 5) **n°1 termometro a bulbo**, del tipo a colonna, completo di custodia in ottone con fondo scala 120°C;
- 6) **n°1 pozzetto** per l'applicazione del termometro di controllo ISPESL con diametro interno non inferiore a 10 mm;
- 7) **n°1 rubinetto a tre vie** completo di serpentino ammortizzatore in rame cromato, manometro con fondo scala 6 bar completo di lancetta di riferimento e flangia per manometro controllo ISPESL;
- 8) **n°1 gruppo automatico di riempimento impianto** completo di manometro (0-6 bar) e di riduttore di pressione;
- 9) **n°1 pressostato di blocco a riarmo manuale** - campo di regolazione (1-5 bar), omologato ISPESL; esso ha il compito di interrompere l'apporto di calore quando la pressione esistente nel circuito raggiunge il valore prefissato o comunque un valore superiore alla pressione massima di esercizio del generatore.

La distanza degli organi di sicurezza, di protezione e di controllo dalla uscita del generatore non deve essere superiore ai valori previsti dalle Norme. Per il bruciatore, azionato da un motore monofase, non occorre attuare l'indipendenza dei circuiti di alimentazione dei termostati di blocco e di regolazione.

#### **CALCOLO DEL VASO DI ESPANSIONE**

$$V = \frac{e \cdot C}{1 - \frac{P_i}{P_f}} = \frac{0.035 \times 1600}{1 - \frac{2.50}{4.05}} = 146,64 \pm 10\% \text{ lt.}$$

Dove:

- ◇ C = contenuto di acqua in caldaia, tubi e corpi scaldanti  $\cong$  1600 lt;
- ◇  $P_t$  = pressione di taratura della valvola di sicurezza = 3.00 bar;
- ◇ e = coefficiente di espansione = 0,035 (valore riferito alla temperatura massima di esercizio di 90°C);
- ◇  $P_i = (1.5 + 1) = 2.5$  bar -pressione assoluta iniziale dell'impianto- corrispondente alla pressione a cui è precaricato il cuscino di gas del vaso di espansione;
- ◇  $P_f = (3 + 1 + 0.05) = 4.05$  bar -pressione finale assoluta dell'impianto- corrispondente alla pressione di taratura della valvola di sicurezza aumentata di 0,05 bar perchè posta al di sopra del vaso di espansione di mezzo metro.

Pertanto, sarà posto, a servizio dell'impianto, un vaso di espansione di tipo chiuso a membrana da 150 litri, con pressione max di esercizio 5 bar . Sulla tubazione di collegamento, da 1", fra il generatore ed il vaso di espansione, non saranno inseriti organi di intercettazione. Il contenuto di acqua nell'impianto non è superiore a quanto dichiarato.

**Il progettista**