

**COMUNE DI CAMPOFRANCO**  
**PROVINCIA DI CALTANISSETTA**

Scuola media "L. Pirandello"

e

Scuola elementare "Don Bosco"

Bando prot. AOODGAI/7667 del 15/06/2010 - FESR II(C)

Lavori finalizzati alla promozione delle attività sportive ed al  
contenimento del consumo energetico

Obiettivo C	Incrementare la qualità delle infrastrutture scolastiche, l'ecosostenibilità e la sicurezza degli edifici scolastici; potenziare le strutture per garantire la partecipazione delle persone diversamente abili e quelli finalizzati alla qualità della vita degli studenti.
----------------	---

Azione C1	Interventi per il risparmio energetico;
-----------	---

Azione C3	Interventi per aumentare l'attrattività degli istituti scolastici
-----------	---

Azione C5	Interventi finalizzati a promuovere le attività sportive, artistiche e ricreative.
-----------	--

**13**

**Relazione Tecnica e specialistica sostituzione Caldaia**

Data  
Giugno 2013

Aggiornamento

Il progettista Termotecnico:  
Arch. Vincenzo Lo Curcio

R.U.P. : Dott.ssa Valeria Vella

## **RELAZIONE TECNICA E SPECIALISTICA SOSTITUZIONE CALDAIA IMPIANTO TERMICO**

La presente relazione riguarda i "Lavori finalizzati alla promozione delle attività sportive ed al contenimento del consumo energetico" – "Scuola Media L. Pirandello" nel Comune di Campofranco (CL).

La forma, le dimensioni, gli elementi costruttivi, nonché l'orientamento dell'edificio e dei vari locali e vani risultano dalle tavole di disegno allegate e nelle quali ogni ambiente è contraddistinto dalla sua destinazione d'uso.

### **Premessa**

All'interno del complesso degli interventi di efficientamento e nell'ottica del risparmio energetico anche nell'ambito impiantistico, oltre che degli infissi dell'involucro, si è valutato opportuno di prevedere alcuni interventi sull'impianto termico esistente, a seguito di accurati rilievi e valutazioni sullo stato di fatto.

Si tratta nello specifico della sostituzione della caldaia esistente con annesso bruciatore e di tutti gli accessori necessari per il funzionamento e per l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie.

### **DESCRIZIONE GENERALE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO**

L'edificio scolastico, sito nel Comune di Campofranco in via Piave n. 99, è stato realizzato tra la fine degli anni '60 e l'inizio degli anni '70. Esso è costituito da un corpo di fabbrica a due elevazioni fuori terra più un piano seminterrato e da una palestra con relativi servizi ad una elevazione fuori terra. Il corpo palestra con relativi servizi non è oggetto del presente intervento.

L'edificio oggetto dell'intervento è sede di due istituzioni scolastiche: l'Istituto Comprensivo di Scuola dell'Infanzia, Primaria e Secondaria di I grado in cui sono presenti la scuola media ed un plesso di scuola elementare; l'I.P.S.I.A. "G. Galilei", quale sede distaccata di Caltanissetta.

Il fronte dell'edificio è posto sulla via Piave, che rappresenta dunque la facciata principale (lato est). L'edificio si estende poi secondo una geometria abbastanza articolata. In corrispondenza dell'ingresso principale della scuola media è presente una tettoia in c.a.

Il lotto su cui insiste l'edificio è recintato per l'intero suo perimetro con un muretto in cemento armato sormontato da una recinzione metallica. Sono presenti sei punti di accesso di cui tre sul lato est, uno sul lato sud e due sul lato ovest. Due dei tre ingressi presenti sul lato est sono pedonali; tutti gli altri sono carrabili. All'interno del lotto sono presenti aree a verde.

Inoltre, sono presenti tre rampe di accesso per i portatori di handicap poste due in corrispondenza degli ingressi principali (lato est) ed una nel cortile sul lato ovest per l'accesso alla palestra.

La struttura portante dell'edificio è del tipo intelaiata, con travi e pilastri in cemento armato; la copertura è piana non praticabile tranne nella zona centrale, in corrispondenza dell'atrio, dove sono presenti dei telai in c.a. con geometria tale da formare due falde asimmetriche. Le tamponature sono realizzate con conci di tufo, laterizio forato e blocchi di cemento. Gli intonaci sono del tipo civile. Gli infissi sono in parte in profili scatolari di ferro ed in parte in profilato di lamina di alluminio preverniciato inseriti sempre nella struttura monoblocco dell'infisso.

### **DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEGLI EDIFICI**

Dai rilievi effettuati sono stati riscontrati nel Plesso dell'Edificio della Scuola Media "L. Pirandello" i seguenti inconvenienti:

- Dispersioni termiche notevoli dovute al cattivo stato degli infissi;
- Caldaia dell'impianto di riscaldamento di vecchia generazione con valori del rendimento energetico molto basso;
- Palestra con impianto split insufficiente e presenza di notevoli infiltrazioni di acqua sul tetto.

### **DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO CALDAIA**

L'impianto termico presente nell'edificio oggetto di intervento è costituito da una caldaia con le seguenti caratteristiche:

- potenza a carico nominale: 407 KW
- rendimento al 30/40% circa.

La suddetta caldaia, ubicata in un apposito locale, serve l'intero edificio ed è adibita alla sola funzione del riscaldamento, mentre la produzione di acqua calda sanitaria è demandata ad appositi boiler elettrici installati direttamente nei bagni a servizio dei bagni e degli spogliatoi della palestra.

Il sistema di emissione presente nei diversi ambienti dell'edificio è costituito da radiatori in ghisa di tipo tradizionale per lo più in discreto stato di conservazione, installati sulle pareti perimetrali dell'edificio o lungo i tramezzi individuati nelle Tav A11a, A11b, A11c a corredo della presente relazione.

### **INTERVENTO PREVISTO DA PROGETTO**

Il primo importante intervento riguarda, come detto, la sostituzione della caldaia esistente con una nuova caldaia, idonea al funzionamento con bruciatori a gas.

Il generatore attualmente esistente è infatti sprovvisto di Certificato di prova idraulica della Casa Costruttrice. La stessa casa costruttrice, tra l'altro, non è più presente sul mercato da diverso tempo, e quindi è praticamente impossibile adeguare la caldaia

esistente. Quindi l'unica soluzione per poter espletare le pratiche ISPESL, dal parere preliminare sul progetto alla denuncia di collaudo, è la sostituzione " in toto" del generatore con un altro di uguale potenzialità e caratteristiche. Inoltre, per Codesta Amministrazione, per l'ottenimento del Certificato ISPESL, detta operazione può anche essere più fattibile, in quanto, essendo la caldaia abbastanza vecchia, ai sensi della Normativa del Regolamento di Esecuzione, per problemi di sicurezza secondo la Legge 64/8, si può istruire la pratica per la nuova caldaia motivando detta richiesta per l'insufficiente rendimento di combustione rispetto a quello fissato dalle norme.

In particolare la caldaia avrà le seguenti caratteristiche:

Caldaia in acciaio monoblocco (Tipo Riello RTQ 349 3S) o similare dotata di turbolatori in acciaio inossidabile ad alte performance che permettono elevate superfici di scambio al fine di ottimizzare lo scambio di calore ed omogeneizzare il carico termico con camera di combustione ad inversione di fiamma e con rendimento 3 stelle secondo direttiva 92/42/CEE.

Portellone anteriore ad apertura ambidestra a doppia tenuta con treccia in ceramica ad alto potere coibente.

Pannellatura realizzata in lamiera verniciata a fuoco.

Potenza utile 332,0 KW    Potenza al focolare 348 KW

% Rendimento Pn (80° - 60\*) 95,4    carico rid. (30% di Pn 80° - 60°)

## **DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE**

Si prevede la sostituzione della caldaia con un modulo termico di n. 1 caldaia ad acqua calda, standard, della potenza termica nominale di 348 o 349 kW alimentato a gas metano, completo di termoregolazione.

La caldaia sarà del tipo ad alto rendimento, funzionamento modulante con rampa conforme alle direttiva gas 90/396 CEE, completi di linea di alimentazione gas metano e accessori secondo norme vigenti UNI-CIG e ISPESL.

La caldaia sarà collegata tramite canale da fumo eseguito in acciaio inox isolato a doppia parete all'attuale camino, che non verrà sostituito, completi di accessori secondo normativa vigente.

Gli accessori impiantistici ed il diametro interno dei canali da fumo e dei camini saranno conformi alle norme UNI 9615 e alla legge 10/91 e successive modifiche ed integrazioni.

Secondo le specifiche tecniche applicative del titolo secondo del DM 01-121975 riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione, l'impianto sarà dotato di tutti i dispositivi di sicurezza, protezione e controllo, quali: manometro, pozzetto controllo temperatura, termometro, termostato di regolazione, termostato di blocco, pressostato di blocco, vasi di espansione circuiti primari, vasi di espansione circuiti secondari, valvola di sicurezza, tronchetto misuratore di portata, valvola di intercettazione combustibile installata sulla linea di alimentazione del gas metano, pannello di comando.

Il circuito primario verrà dotato di valvola per il riempimento e lo svuotamento.

La caldaia è corredata con due pompe ad iniezione, rubinetto di scarico e valvola di sicurezza. Dalla caldaia partirà la linea di riscaldamento in tubo di acciaio da 4"; su questa sarà installato un separatore idraulico con valvola di sfiato aria. A monte di questo saranno installati tutti gli accessori di sicurezza ISPLES (manometro con riccio ammortizzatore e flangia attacco manometro campione F.S. 6 Bar, Termostato a riarmo manuale, pressostato a riarmo manuale, Valvola di sicurezza qualificata ISPELS Tarata a 3 Atm., pozzetto per termometro campione e vaso di espansione qualificato ISPELS da 200 l.).

Il riscaldamento dei locali scolastici avverrà tramite i radiatori in ghisa esistenti che non saranno sostituiti, collegati al collettore secondario con tubi in rame da 12 mm., nel locale palestra saranno installati ventilconvettori pensili alimentati dal collettore secondario con tubo da 14 mm.

I fabbisogni termici dei singoli locali del complesso scolastico saranno corrispondenti alla legge 10/91 ed ai relativi regolamenti di attuazione e successive modifiche ed integrazioni.

## **PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

Gli impianti da realizzare si intendono costruiti a regola d'arte e dovranno pertanto osservare le prescrizioni del presente capitolato, dei disegni allegati, delle norme tecniche dell'UNI e della legislazione tecnica vigente.

## **RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI**

L'impianto termico dovrà essere realizzato a "regola d'arte" ai sensi dell'art. 5 comma 2 lettera d, del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 22 Gennaio 2008, n.37 e le Norme UNI.

Gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; il riferimento alle norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica:

- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento

- energetico nell'edilizia;
- DECRETO LEGISLATIVO 29 dicembre 2006, n.311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
  - DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 2 aprile 2009 , n. 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
  - DECRETO-LEGGE 4 giugno 2013, n. 63 - Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00107)
  - DM 22 gennaio 2008, n. 37 - Norme per la sicurezza degli impianti;
  - Legge 9 gennaio 1991, n. 10 e successive modifiche - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
  - D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;
  - Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 – Attuazione della direttiva2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
  - UNI 7357 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici;
  - UNI 8477-1 - Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggianti ricevuta;
  - UNI 10339 - Impianti aerulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
  - UNI 10345 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanzatermica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo;
  - UNI 10346 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energiatermica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo;
  - UNI 10347 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termicascambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo;
  - UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi diriscaldamento. Metodo di calcolo;
  - UNI 10355 - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
  - UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento eraffrescamento degli edifici;
  - UNI 10379 - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica;
  - UNI 10381-1 - Impianti aerulici. Condotte. Classificazione, progettazione,dimensionamento e posa in opera;
  - UNI 10381-2 - Impianti aerulici. Componenti di condotte. Classificazione,dimensioni e caratteristiche costruttive.
  - UNI 5634 -Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
  - UNI 6665 -Superficie coibentate. Metodi di misurazione;
  - UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.
  - UNI 7939-1 - Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere. Impianti di riscaldamento degli ambienti;
  - UNI 9577 - Termoregolatori d' ambiente a due posizioni (termostati d' ambiente). Requisiti e prove;
  - UNI EN 12098-1 - Regolazioni per impianti di riscaldamento. Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda. Dispositivi per il trattamento dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore
  - UNI 8065 -Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
  - UNI 5634 - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;

- UNI 6665 - Superficie coibentate. Metodi di misurazione;
- UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

### SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE, GESTIONE, SUPERVISIONE

La termoregolazione sarà effettuata con una valvola miscelatrice a tre vie motorizzata comandata da un gruppo termoregolatore. Questo sarà pilotato da una sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna, da una sonda che rileva la temperatura ambiente e da una sonda di mandata che rileva la temperatura dell'acqua in mandata. Gli strumenti di rilevazione della temperatura esterna e la temperatura dell'acqua di mandata devono avere una tolleranza di rilevazione non superiore a  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

### COIBENTAZIONE DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI CALDI E FREDDI.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi e freddi in fase liquida degli impianti termici, ai sensi dell'allegato B del D.P.R. n. 412/1993, devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione espresso in mm ed della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in  $\text{W/m}^\circ\text{C}$  alla temperatura di  $40^\circ\text{C}$ ., trattandosi di un impianto esistente si provvederà al controllo e se necessario alla sostituzione dove non saranno riscontrate le caratteristiche di legge.

Conduttività Termica utile dell'isolante ( $\text{W/m}^\circ\text{C}$ )	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	da 80 a 99
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	33	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa. I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella vanno moltiplicati per 0,5. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella vanno moltiplicati per 0,3. Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione ed i limiti di coibentazione sono fissati dalle norme tecniche UNI. Il materiale isolante deve essere applicato in maniera uniforme senza variazioni di spessore o strozzature con particolare attenzione alle curve, i raccordi le saracinesche e quant'altro possa costituire ponte termico.

La centrale termica è realizzata all'esterno della struttura. Il locale ha un'altezza di m. 3,00, ha un'apertura di areazione grigliata a filo soffitto di mq. 0,84 oltre alla porta di accesso delle dimensioni di m 1,05x2,05 che è del tipo incombustibile e si apre verso l'esterno.

L'accesso al locale avviene dall'esterno, spazio a cielo libero.

L'impianto elettrico, prevede un interruttore generale esterno, con un quadro interno al locale dove sono collocati tutti i comandi dei vari circuiti eccettuati quelli incorporati nell'impianto, il quadro sarà installato in un luogo facilmente raggiungibile e lontano dalla caldaia. L'impianto, con grado di protezione IP44, è protetto contro eventuali penetrazioni di

corpi solidi e da spruzzi d'acqua da qualunque direzione essi vengano. I componenti dell'impianto in questione sono le prese di corrente, gli interruttori, le lampade ad incandescenza, morsetti e tutti gli accessori di sicurezza e controllo installati sull'impianto. I cavi saranno inguainati con tubi in resina con una resistenza al calore non inferiore a 650°C.

#### **CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO.**

Per il calcolo delle fabbisogno energetico si è fatto riferimento alla normativa vigente nell'allegata Relazione di calcolo si riportano i dettagli del calcolo termotecnico.

Di seguito si riporta un estratto del fabbisogno totale:

#### **TOTALI ZONE/IMPIANTO**

Codice		Descrizione	Volume (m <sup>3</sup> )	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
001	001	Aula	3786,7	74897	2730	2868	0	7712	0	88207
001	002	Palestra	2160,8	54101	2705	5681	0	4297	0	66784
001	003	Spazi comuni	3295,0	91943	4417	4640	0	6552	0	107552
		<b>TOTALE</b>	<b>9242,5</b>	<b>220941</b>	<b>9852</b>	<b>13189</b>	<b>0</b>	<b>18561</b>	<b>0</b>	<b>262543</b>

Se si considera un rendimento di distribuzione dell'impianto esistente di circa 0,8 si deduce una potenza nominale di circa 330 kW.

La caldaia installata avrà una potenza di 348 o 349 KW.

Il Tecnico  
Arch. Vincenzo Lo Curcio