



# COMUNE DI PADOVA

## SETTORE LAVORI PUBBLICI

### EFFICIENTAMENTO ENERGETICO IMMOBILI AD USO SCOLASTICO

CT168 - Scuola Secondaria di 1° "Marsilio da Padova"  
Via dell'Orna, 21 - 35124 Padova (PD)

### PROGETTO ESECUTIVO

IMPORTO COMPLESSIVO € 150'000,00

#### DESCRIZIONE ELABORATO

### RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Scala:	Elaborato:	<b>09</b>
N° Progetto: LLPP EDP 2018_147	CUP:	H96C18000330004
REVISIONE: 01	DATA EMISSIONE:	OTTOBRE 2018

Progettista Impianti:

**ing. Nicola Cappellato**

Via Guido Rossa, 7  
35010 - Ponte San Nicolò (PD)  
Tel. 049 2612025 - Fax 049 8581422  
E-mail: info@studiocappellato.com



Responsabile Unico del Procedimento:

**Arch. Diego Giacon**

Comune di Padova  
Settore Lavori Pubblici  
Via N. Tommaseo, 60  
35131 - Padova (PD)

Capo Settore:

## INDICE

1.	PREMESSA .....	2
2.	NORME E LEGGI.....	3
3.	STATO DI FATTO CENTRALE TERMICA.....	4
4.	INTERVENTI IN PROGETTO .....	5

## **1. PREMESSA**

La presente relazione tecnica descrive lo stato di fatto e gli interventi previsti per l'efficientamento energetico della Scuola Secondaria di Primo Grado "Marsilio da Padova" sita in Via dell'Orna n. 21 nel Comune di Padova (PD).

Sarà descritto lo stato di fatto, individuati i punti critici del sistema sotto l'aspetto impiantistico, energetico, funzionale, ambientale ed antinfortunistico e presentate le soluzioni previste.

## **2. NORME E LEGGI**

Nella progettazione dell'opera e nella esecuzione degli impianti dovranno essere rispettate le norme tecniche, le leggi ed i regolamenti vigenti sotto indicati:

- Legge 09/01/1991 n.10 – 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. 26/08/1993 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 all'articolo 4 comma 4 della Legge 09/01/1991 n.10;
- D.P.R. 21/12/1999 n.551 – Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993 n.412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia;
- D.Lgs. 19/08/2005 n.192 – Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.Lgs. 29/12/2006 n.311 – Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. 19/08/2005 n.192, recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.P.R. 02/04/2009 n.59 – Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del D.Lgs. 19/08/2005 n.192, concernente attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- D.Lgs. 04/07/2014 n.102 – Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE ed abroga le direttive 2004/08/CE e 2006/32/CE;
- D.I. 26/06/2015 – Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- D.I. 26/06/2015 – Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici;
- D.Lgs. 03/04/2006 n.152 – Testo unico ambientale e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. 09/04/2008 n. 81 – Attuazione dell'articolo 1 della Legge 03/08/2007 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 01/12/1975 – Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e Raccolta R INAIL (ex-ISPEL) edizione 2009;
- D.M. 12/12/1985 – Norme tecniche relative alle tubazioni;
- D.M. 12/04/1996 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- D.M. 22/01/2008 n.37 – Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Norma UNI EN 10255:2007 – Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura;
- Norma UNI 11528:2014 – Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW – Progettazione, installazione e messa in servizio;
- Norma UNI 9860:2006 – Impianti di derivazione di utenza del gas: progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento;
- Norme UNI – specifiche tecniche applicabili;
- Prescrizioni e regolamenti comunali applicabili.

### **3. STATO DI FATTO CENTRALE TERMICA**

La centrale termica si trova al piano seminterrato in un locale dedicato ad uso esclusivo interno alla volumetria del fabbricato servito e confina per una parete con il vespaio, con una parete verticale e con il pavimento con il terreno, le restanti pareti verticali confinano con intercapedine antincendio con spazio a cielo libero ed il solaio con locali riscaldati. L'accesso alla centrale avviene da intercapedine antincendio con spazio scoperto mediante porta metallica (classe 0 di reazione al fuoco) a doppia anta sprovvista del dispositivo di autochiusura. La centrale termica è soggetta al controllo da parte dei Vigili del Fuoco in quanto di potenzialità al focolare compresa tra 350 e 700 kW, pertanto rientrando nell'attività 74.2.B di cui al D.P.R. n.151/11.

Il locale risulta adeguato all'uso per ubicazione strutture, inoltre gli spazi interni presenti consentono le operazioni di manutenzione e controllo previste.

All'interno del locale risultano essere presenti alcune componenti di apparecchiature in cemento amianto.

L'alimentazione della centrale termica è a gas metano di rete, la linea si origina dal gruppo di misura posto al piano terra nelle vicinanze di una parete perimetrale della centrale stessa, la linea si sviluppa a vista in acciaio, esternamente alla centrale termica è presente un rubinetto di intercettazione azionabile in caso di emergenza dotata di cassetta di protezione dotata di vetro a frangere safe-crash. La posa delle tubazioni gas all'interno della centrale avviene completamente a vista e nel tratto finale di collegamento al bruciatore sono presenti una valvola di intercettazione omologata per gas, un filtro gas, una valvola di intercettazione del combustibile, un giunto flessibile antivibrante, una rampa gas ed un filtro stabilizzatore di pressione.

All'interno della centrale termica è presente un generatore di calore a basamento equipaggiato con bruciatore ad aria soffiata ed alimentato a gas metano di rete, la portata termica al focolare è pari a circa 593 kW; lo scarico dei prodotti della combustione avviene mediante canale fumi in acciaio che si innesta su camino in muratura con sbocco sopra la copertura della centrale termica.

Il generatore presenta tutti i dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo previsti dalla normativa applicabile all'epoca di installazione degli stessi, l'espansione dell'impianto avviene mediante un vaso di tipo aperto realizzato in cemento amianto posto a filo soffitto della centrale termica.

A valle del generatore è presente un collettore primario, dal quale si dipartono n.3 circuiti, ciascuno di essi è miscelato mediante elettrovalvola a tre vie ed alimentato da due elettropompe installate in parallelo tra loro, una di riserva all'altra; inoltre il collegamento tra generatore di calore e collettore primario è asservito anch'esso da due elettropompe installate in parallelo tra loro, una di riserva all'altra.

I terminali presenti all'interno sono radiatori.

L'impianto elettrico in centrale termica è protetto da sezionatore esterno, all'interno è installato un quadro elettrico a pavimento per la parte di potenza e per la regolazione; da un esame visivo l'impianto appare in uno stato vetusto; la distribuzione elettrica avviene a vista mediante tubazioni e scatole di derivazione in pvc di adeguato grado di protezione. Le linee si originano dal fondo del quadro elettrico, pertanto dal pavimento e dunque soggette al rischio di allagamento vista la posizione interrata della centrale termica.

L'illuminazione ordinaria è realizzata mediante plafoniere contenenti tubi fluorescenti e presenta un sufficiente grado di illuminazione del locale, manca però un dispositivo di illuminazione di emergenza.

La regolazione dell'impianto è attuata mediante delle centraline di termoregolazione e telecontrollo che comandano l'accensione del generatore e regolano la temperatura di mandata dei singoli circuiti in ragione delle temperature rilevate dalle sonde ambiente e dalla sonda esterna.

## 4. INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto mira all'ottimizzazione energetica e funzionale dell'impianto di generazione termica ottimizzando il rendimento medio stagionale e dunque riducendo i consumi a parità di energia resa all'impianto. Quest'ultimo obiettivo viene perseguito con l'installazione di nuovo gruppo termico a condensatore del tipo polibrucciato modulante premiscelato che porterà ad un incremento sensibile del rendimento di generazione e quindi del rendimento medio stagionale impiantistico, garantendo sia un risparmio energetico sia un miglior comfort all'interno degli ambienti. Nel seguito si approfondiscono gli interventi che saranno realizzati suddivisi per tipologia:

### Sistema di produzione calore:

Il generatore di calore presente risulta vetusto ed in avanzato stato d'uso, considerata l'obsolescenza del sistema se ne prevede lo smantellamento a favore di nuovo sistema estremamente più performante dal punto di vista energetico. La tipologia di generatore esistente limita sicuramente il rendimento medio stagionale dell'intero impianto riducendolo fortemente, incrementando i consumi e le emissioni inquinanti in atmosfera. Dal punto di vista ambientale è auspicabile pertanto l'installazione di nuovo gruppo termico polibrucciato a condensazione, in grado cioè di recuperare il calore latente dell'evaporazione dell'acqua presente nei prodotti della combustione per raggiungere altissimi livelli di rendimento. Il gruppo è equipaggiato con n.6 moduli indipendenti caratterizzati dalla presenza di bruciatori modulanti premiscelati in grado di funzionare con portate minime dell'impianto, al limite anche nulle, questo aspetto comporterà un elevatissimo livello di modulazione della potenza erogata in ragione dell'effettiva richiesta termica dell'edificio, evitando sprechi e riducendo notevolmente i consumi di gas.

Il circuito primario ed il circuito secondario saranno tra loro disaccoppiati idraulicamente mediante uno scambiatore di calore per consentire il funzionamento del circuito primario con un salto termico più elevato, esaltando i benefici della condensazione; inoltre lo scambiatore permetterà di evitare sporcamenti all'interno del nuovo gruppo termico preservandone il funzionamento nel corso degli anni. Per preservare anche il funzionamento dello scambiatore di calore sarà installato sul ritorno dell'impianto lato secondario un kit filtro a masse (filtro al birm) per il trattenimento e lo smaltimento delle impurità sospese nel fluido termovettore. Inoltre per preservare anche il gruppo termico è prevista l'installazione di un filtro a Y sul circuito di ritorno lato primario.

La potenza del nuovo sistema di generazione sarà commisurata alle richieste dell'impianto esistente; la taglia infatti è stata determinata sulla base dei risultati ottenuti dalla analisi dell'immobile ed i cui dati sono riassunti nella relazione tecnica di calcolo allegata; la diminuzione di taglia prevista non porterà ad alcun cambiamento di attività secondo il D.P.R. n.151/11.

### Modifica sistema di espansione, organi di sicurezza, regolazione e controllo:

L'impianto sarà trasformato da vaso aperto a vaso chiuso al fine di limitare l'ossidazione delle tubazioni ed il proliferare di fanghi all'interno dell'impianto a causa della continua ossigenazione dell'acqua, saranno pertanto installati vasi di espansione a membrana di adeguata capacità sia sul lato primario che sul lato secondario dell'impianto. Verranno installati tutti gli organi di sicurezza, regolazione e controllo previsti dalla normativa vigente sulla linea di mandata del gruppo termico e più precisamente: pozzetto di controllo per termometro campione, bulbo termostatico per valvola di intercettazione del combustibile, termometro omologato, manometro con ricciolo omologato, termostati di regolazione e sicurezza, pressostati di sicurezza e di minima, valvola di sicurezza con relativo imbuto di scarico. Sul lato secondario dello scambiatore saranno installati inoltre organi di controllo, sicurezza ed espansione.

### Linea di adduzione del combustibile:

Sarà modificata la tratta di tubazione a vista interna alla centrale termica per il collegamento al nuovo generatore; il tratto finale di collegamento al gruppo termico sarà provvisto di valvola di intercettazione, manometro, filtro stabilizzatore di pressione, valvola ad azione positiva pilotata da capillare con sensore immerso nella tubazione di mandata dell'impianto e tubazione flessibile. Sarà inoltre verniciata di colore giallo tutta la linea a vista di adduzione gas metano.

### Sistema di scarico fumi e trattamento della condensa:

Lo scarico dei fumi del gruppo termico sarà convogliato su canale fumi realizzato in acciaio inox isolato che si innesterà su una canna in acciaio inox mono parete intubata su camino esistente. La base del camino sarà sviluppata a vista all'interno della centrale termica e sarà creata una raccolta delle condense che sarà neutralizzata insieme a quella prodotta dal generatore in un apposito neutralizzatore a sali che sarà presente in centrale termica.

### Lavaggio iniziale impianto, carico finale e sistema di trattamento acqua:

Prima di installare il nuovo gruppo termico saranno iniettati nell'impianto prodotti chimici defanganti per il lavaggio dello stesso, tali prodotti saranno mantenuti in circolo fino a sciogliere le impurità presenti per poi essere scaricati insieme all'acqua dell'impianto. Sarà necessario poi attuare un lavaggio fino all'asportazione di tutti i residui presenti.

Al termine dei lavori di installazione del nuovo gruppo termico si provvederà a caricare l'impianto con acqua addolcita trattata dal nuovo addolcitore installato ed al dosaggio di componenti chimici filmanti ed antincrostanti in opportuna proporzione in ragione del contenuto d'acqua presente.

Il nuovo sistema di carico impianto sarà costituito da un sistema di trattamento acqua mediante filtro a calza, addolcitore, punto di dosaggio anticorrosivo, contaltri e gruppo di carico automatico.

#### Adeguamento antincendio locale centrale termica:

L'adeguamento antincendio consiste nell'installazione di un dispositivo di autochiusura nella porta di accesso alla centrale termica ed il posizionamento di una lampada di emergenza.

#### Impianto elettrico e sistema di regolazione:

Si provvederà infine alla sostituzione del quadro elettrico di potenza con uno nuovo realizzato in materiale plastico con grado di protezione IP44. Saranno presenti i nuovi interruttori automatici di protezione dimensionati per le apparecchiature presenti e di nuova installazione e tutti i dispositivi necessari per l'interfaccia con il sistema di termoregolazione.

Sarà sostituita la linea montante dal quadro generale dell'edificio in cui verrà sostituito anche l'interruttore dedicato alla linea centrale termica con nuovo munito di protezione differenziale.

La distribuzione esistente in centrale termica sarà mantenuta tranne per i collegamenti al nuovo quadro elettrico che ora saranno posizionati ad una quota di almeno 1 metro dal pavimento ed i collegamenti alle nuove apparecchiature che saranno rifatti.

Il sistema di termoregolazione esistente sarà integrato all'interno del nuovo quadro elettrico con l'inserimento anche di una nuova centralina per la gestione del generatore di calore; il modem ed il relativo amplificatore saranno installati su un nuovo centralino in materiale plastico collegato al quadro di centrale mediante tubazione in pvc e posto in una specifica posizione all'interno della centrale termica che agevoli la ricezione dell'antenna.

Ponte San Nicolò, 12 ottobre 2018

