

COMMITTENTE

UNIONE MONTANA ALTO CANAVESE

Corso Ogliani n° 9

10080 Rivara (TO)

OGGETTO

**Manutenzione straordinaria della centrale termica
a servizio della Scuola dell'Infanzia e Primaria
Via Roma n° 25 - 10080 Pratiglione (TO)**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO TERMICO
STATO DI FATTO - STATO DI PROGETTO**

PROGETTO

STUDIO TECNICO ing. VOTTERO Luigi

Via Dell'Industria n° 14 - 10070 Villanova Canavese (TO)

Tel. +39.333.4090748 - Fax +39.011.19823835

E-mail: Info@studioingvottero.it

E-mail certificata (PEC): Info@pec.studioingvottero.it

Iscr. n° 9452 H Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino

C.F. VTTLGU73S28C722M - P.IVA 10087290010

Ing. VOTTERO Luigi

PROPRIETA'

COMUNE DI PRATIGLIONE

Via Roma n° 1 - 10080 Pratiglione (TO)

Tel. +39.0124.7184 - Fax +39.0124.77886

E-mail: Info@comune.pratiglione.to.it

E-mail certificata (PEC): pratiglione@cert.ruparplemonite.it

C.F. 01871460018 - P.IVA 01871460018

Il Responsabile del Procedimento

Geom. CONRADO Andrea

Rev.	Modifiche	Data	Disegnato	Approvato	Nome File
00	Prima emissione	08/06/2018	L.V.	L.V.	ESE_SE-PRA_IT.03
					Scala

					Elaborato
					IT.03

SOMMARIO

<u>PREMESSA</u>	<u>2</u>
<u>1. RIFERIMENTI LEGISLATIVI</u>	<u>3</u>
<u>2. RIFERIMENTI NORMATIVI</u>	<u>7</u>
<u>3. SITO OGGETTO DI INTERVENTO</u>	<u>10</u>
<u>4. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE – STATO DI FATTO</u>	<u>15</u>
4.1 SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE	15
4.2 SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE	18
4.3 SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE	21
4.4 SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE	23
<u>5. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE – STATO DI PROGETTO</u>	<u>25</u>
5.1 SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE	25
5.2 SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE	27
5.3 SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE	27
5.4 SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE	27

PREMESSA

L'Unione Montana Alto Canavese (Comuni di Forno Canavese, Rivara, Rocca Canavese, Levone, Pratiglione), considerato lo stato di fatto della centrale termica a biomassa (pellet) a servizio della Scuola dell'Infanzia e Primaria, ubicata in Via Roma n° 25 nel Comune di Pratiglione, con **Determinazione del Responsabile del Settore Lavori Pubblici – Manutenzioni e Ambiente n° 94 del 29/03/2018**, ha attivato le procedure per l'affidamento dell'incarico di redazione del progetto preliminare-definitivo, esecutivo, direzione lavori, misura e contabilità, sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, rilascio del C.R.E., nonché redazione della documentazione necessaria per la presentazione della richiesta del "Conto Termico 2.0".

L'Unione Montana Alto Canavese, con successiva **Determinazione del Responsabile del Settore Lavori Pubblici – Manutenzioni e Ambiente n° 111 del 11/04/2018 - C.I.G. n. Z4822D8E7A**, ha conferito allo scrivente l'incarico per la redazione dei seguenti servizi: redazione del progetto preliminare-definitivo, esecutivo, direzione lavori, misura e contabilità, sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, rilascio del C.R.E., nonché redazione della documentazione necessaria per la presentazione telematica della richiesta di concessione degli incentivi di cui al **Decreto Interministeriale 16 febbraio 2016: "Aggiornamento della disciplina per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili"** (c.d. Conto Termico 2.0), che ha integrato e modificato il Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 28 dicembre 2012 (c.d. Conto Termico 1.0).

La presente relazione tecnica si prefigge quale obiettivo quello di:

- descrivere in dettaglio lo stato di fatto della centrale termica a servizio dell'edificio, con particolare riferimento al generatore di calore¹ oggetto di sostituzione (caldaia a pellet);
- dettagliare i calcoli di progetto finalizzati alla definizione delle specifiche tecniche richieste al generatore di calore oggetto di nuova installazione ed ai componenti di impianto ad esso correlati (es. sistema di accumulo termico, elettrocircolatori, silo di stoccaggio pellet ecc...), con riferimento al meccanismo di incentivazione statale denominato "Conto Termico 2.0".

¹ Sottosistema di generazione.

1. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Per il progetto di fattibilità tecnica ed economica - definitivo dell'intervento di sostituzione del generatore di calore (caldaia a pellet) a servizio dell'edificio sede della Scuola dell'Infanzia e Primaria del Comune di Pratiglione (TO), si è fatto riferimento alle disposizioni legislative e regolamentari ritenute pertinenti, sotto elencate²:

- **Decreto Ministeriale 01 dicembre 1975:** "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione".
- **D.P.C.M. 5 dicembre 1997:** "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- **Direttiva 2006/32/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- **D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 115:** "Attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- **D. Lgs. 29 marzo 2010, n. 56:** "Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE".
- **Direttiva 2009/28/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- **D. Lgs. 03 marzo 2011, n. 28:** "Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".
- **Direttiva 2010/31/UE** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia.
- **Legge 3 agosto 2013, n. 90:** "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 4 giugno 2013, n. 63, recante 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".
- **Direttiva 2012/27/UE** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

² Il presente elenco non è da considerarsi esaustivo.

- **D. Lgs. 04 luglio 2014, n. 102:** “Attuazione della Direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- **Decreto Interministeriale 28 dicembre 2012:** “Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni”.
- **D. Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005:** “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- **D. Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006:** “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”.
- **D.P.R. n. 59 del 2 aprile 2009:** “Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”.
- **Decreto Ministero dello Sviluppo Economico 26 giugno 2009:** “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”.
- **Decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n. 75:** “Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l’indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici, a norma dell’articolo 4, comma 1, lettera c), del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192”.
- **Decreto Interministeriale 26 giugno 2015:** “Adeguamento del Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”.
- **Decreto Interministeriale 26 giugno 2015:** “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”.
- **Decreto Interministeriale 26 giugno 2015:** “Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell’applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici”.
- **Decreto Interministeriale 16 febbraio 2016:** “Aggiornamento delle discipline per l'innovazione dei piccoli interventi di incremento dell’efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili cui al D.M. 28 dicembre 2012 (c.d. Conto termico)”.
- **Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50:** “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull’aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d’appalto degli enti erogatori nei settori dell’acqua, dell’energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”.

- **Decreto Legislativo 19 aprile 2017, n. 56:** “Disposizioni integrative e correttive al Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50”.
- **Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 43-11965** - Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 “Disposizioni in materia di rendimento energetico nell’edilizia. Disposizioni attuative in materia di certificazione energetica degli edifici ai sensi dell’articolo 21, comma 1, lettere d), e) ed f)”.
- **Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 45-11967** - Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 “Disposizioni in materia di rendimento energetico nell’edilizia. Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell’articolo 21, comma 1, lettere g) e p)”.
- **Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968** – “Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell’edilizia ai sensi dell’articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 “Disposizioni in materia di rendimento energetico nell’edilizia”.
- **Legge Regionale 11 marzo 2015, n. 3:** “Disposizioni regionali in materia di semplificazione”.
- **Deliberazione della Giunta Regionale 21 settembre 2015, n. 14-2119:** “Disposizioni in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici in attuazione del D. Lgs. 192/2005 e s.m.i., del D.P.R. 75/2013 e s.m.i., del D.M. 26 giugno 2015 “Adeguamento del Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici” e degli articoli 39, comma 1, lettera g) e i) e 40 della L.R. 3/2015”.
- **Deliberazione della Giunta Regionale 2 novembre 2015, n. 24-2360:** “Deliberazione della Giunta Regionale 21 settembre 2015, n. 14-2119 recante disposizioni in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici in attuazione del D. Lgs. 192/2005 e s.m.i., del D.P.R. 75/2013 e s.m.i. e del D.M. 26 giugno 2015. Rettifica errori materiali”.
- **Deliberazione della Giunta Regionale 30 maggio 2016, n. 29-3386:** “Attuazione della Legge Regionale 7 aprile 2000 n. 43. Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Armonizzazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria con gli aggiornamenti del quadro normativo comunitario e nazionale”.
- **Nota esplicativa Regione Piemonte** di confronto tra la Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968 ed il Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 “Requisiti minimi”.

- **Deliberazione della Giunta Regionale 5 giugno 2017, n. 22-5139:** “Approvazione dello schema di Accordo di Programma per l’adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell’aria nel Bacino Padano, ai sensi della L. 88/2009”.
- **Deliberazione della Giunta Regionale 20 ottobre 2017, n. 42-5805:** “Prime misure di attuazione dell’Accordo di Programma per l’adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell’aria nel Bacino Padano, sottoscritto in data 9 giugno 2017, ai sensi dell’articolo 10, comma 1, lett. d), della legge n. 88/2009”.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per il progetto di fattibilità tecnica ed economica - definitivo dell'intervento di sostituzione del generatore di calore (caldaia a pellet) a servizio dell'edificio sede della Scuola dell'Infanzia e Primaria del Comune di Pratiglione (TO) si è fatto riferimento alle normative tecniche ritenute pertinenti, sotto elencate³:

- **Norma UNI EN ISO 6946:2008:** "Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo".
- **Norma UNI 8065:1989:** "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile".
- **Norma UNI EN ISO 10077-1:2007:** "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità".
- **Norma UNI EN ISO 10077-2:2012:** "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai".
- **Norma UNI 10349-1:2016:** "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata".
- **Norma UNI/TR 10349-2:2016:** "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto".
- **Norma UNI 10349-3:2016:** "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici".
- **Norma UNI/TR 11175:2005:** "Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".
- **Norma UNI/TS 11300-1:2014:** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale".
- **Norma UNI/TS 11300-2:2014:** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali".
- **Norma UNI/TS 11300-3:2010:** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva".

³ Il presente elenco non è da considerarsi esaustivo.

- **Norma UNI/TS 11300-4:2016:** “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”.
- **Norma UNI/TS 11300-5:2016:** “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell’energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili”.
- **Norma UNI/TS 11300-6:2016:** “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili”.
- **Norma UNI EN ISO 12354-1:2017:** “Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti”.
- **Norma UNI EN ISO 12354-2:2017:** “Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 2: Isolamento acustico al calpestio tra ambienti”.
- **Norma UNI EN ISO 12354-3:2017:** “Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 3: Isolamento acustico dal rumore proveniente dall’esterno per via aerea”.
- **Norma UNI EN ISO 12354-4:2017:** “Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 4: Trasmissione del rumore interno all’esterno”.
- **Norma UNI EN 12354-5:2009:** “Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici”.
- **Norma UNI EN 12354-6:2006:** “Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi”.
- **Norma UNI EN ISO 13790:2008:** “Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento”.
- **Norma UNI EN 303-5:2012:** “Caldaie per riscaldamento - Parte 5: Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale o automatica, con una potenza termica nominale fino a 500 kW - Terminologia, requisiti, prove e marcatura”.
- **Norma UNI 10412-1:2006:** “Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici”.

- **Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro: Raccolta R - Edizione 2009:**
“Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del D.M. 01 dicembre 1975”.

3. SITO OGGETTO DI INTERVENTO

Il sito oggetto dell'intervento di manutenzione straordinaria della centrale termica è rappresentato dall'edificio di proprietà del Comune di Pratiglione, sede della **Scuola dell'Infanzia e Primaria**, ubicata in **Via Roma n° 25 nel Comune di Pratiglione (TO)**.

Esso è evidenziato in fig. 1.



Figura 1: Sito di intervento – Prospetto SUD-OVEST

Il sito di intervento di fig. 1 è identificabile attraverso le seguenti coordinate geografiche:

Latitudine: **45°21'8.94" NORD**

Longitudine: **7°35'49.06" EST**

L'edificio in oggetto è costituito da n° 2 piani fuori terra e n° 1 piano seminterrato.

Il piano seminterrato, nei tempi passati, ospitava la scuola dell'infanzia mentre allo stato attuale, i relativi locali sono inutilizzati.

In particolare, al piano seminterrato, sono ubicati i seguenti locali⁴:

- n° 3 depositi;
- ripostiglio;
- centrale termica.

Al piano terra dell'edificio (1° fuori terra), sono ubicati i locali che ospitano la scuola dell'infanzia, unitamente al locale cucina, alla mensa ed alla palestra.

Al piano primo dell'edificio (2° fuori terra), sono ubicati i locali che ospitano la scuola primaria.

L'edificio in oggetto è ubicato nella **zona di P.R.G.C. denominata S2 "Servizi ed attrezzature di interesse comunale"**.

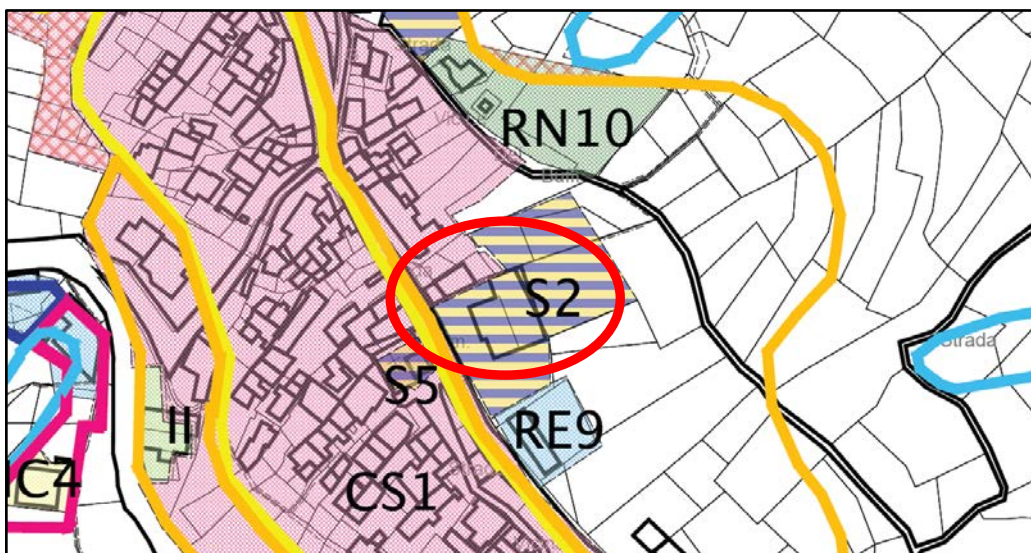


Figura 2: Estratto di P.R.G.C. - Identificazione edificio oggetto di intervento

⁴ La destinazione d'uso dei locali è stata desunta dalla planimetria catastale.

L'edificio di cui in oggetto è regolarmente censito al Catasto Terreni (CT) ed al Catasto Edilizio Urbano (CE/CEU) e risulta identificato dai seguenti estremi catastali:

Foglio di mappa: n° 5

Particella\Mappale: n° 13

Subalterno: ---

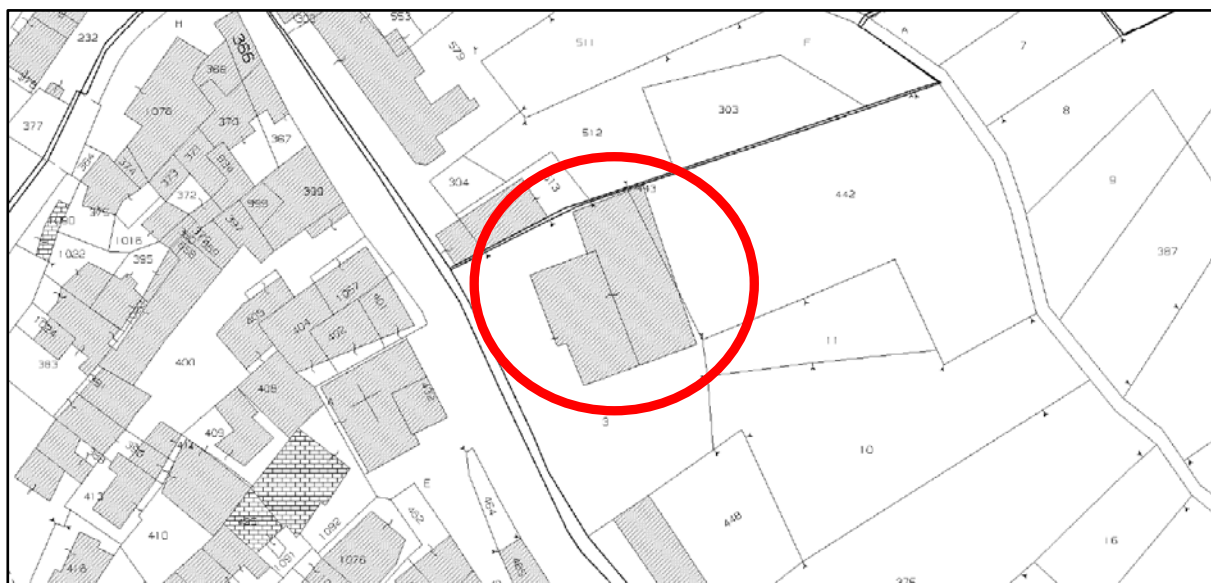


Figura 3: Estratto di mappa catastale - Identificazione edificio oggetto di intervento

La veduta aerea del sito di intervento (ortofoto) è riportata in fig. 4.

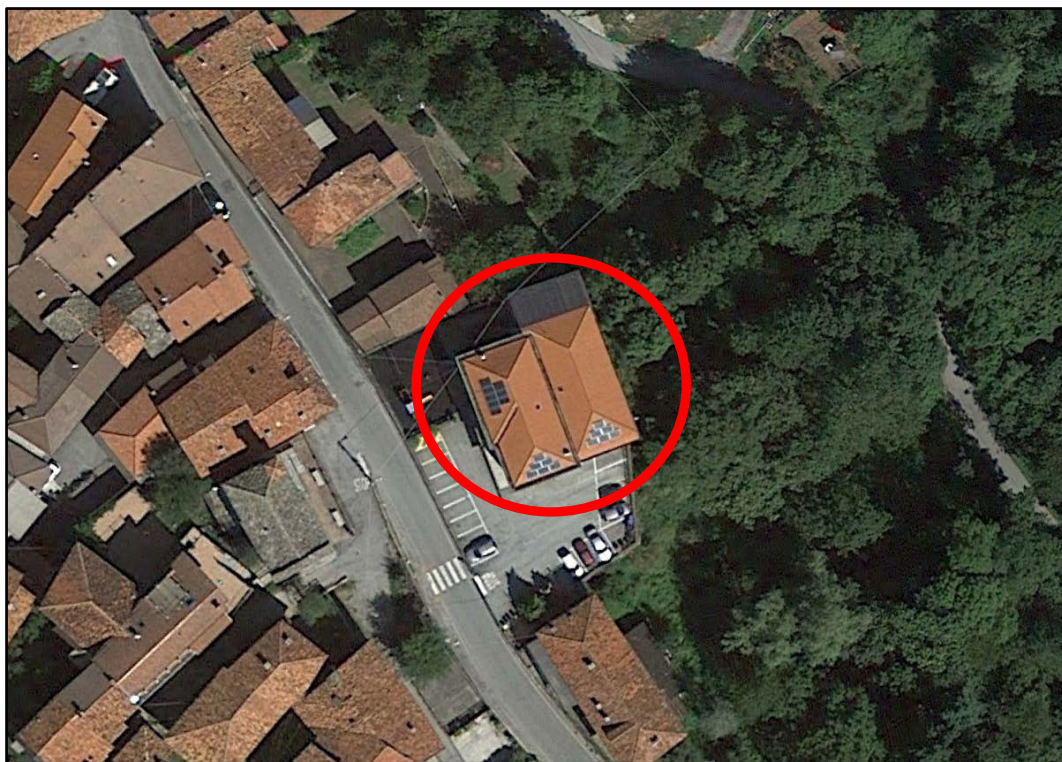


Figura 4: Veduta aerea del sito di intervento

La descrizione del sito oggetto dell'intervento di manutenzione straordinaria della centrale termica è da completarsi con l'esame dell'elaborato grafico denominato "Inquadramento generale intervento – IT.02".

All'interno di esso sono riportati:

- Estratto di P.R.G.C., con l'identificazione dell'edificio oggetto d'intervento;
- Estratto di mappa catastale, con l'identificazione dell'edificio oggetto d'intervento;
- Veduta aerea d'insieme e di dettaglio (ortofoto), con l'identificazione dell'edificio oggetto d'intervento;
- Viste dell'edificio oggetto d'intervento, attraverso diversi punti di ripresa fotografica.

PARAMETRI CLIMATICI PRINCIPALI DELLA LOCALITA' OGGETTO DELL'INTERVENTO

Il Comune all'interno del quale ricade l'edificio oggetto dell'intervento di manutenzione straordinaria della centrale termica è il Comune di Pratiglione (TO).

I gradi giorno del Comune oggetto dell'intervento sono pari a 3.270 GG, e sono stati determinati ai sensi di quanto previsto dal D.P.R. n° 412 del 26/08/1993 e s.m.i..

La zona climatica in cui ricade l'opera in oggetto è la zona "F" e pertanto non vi è alcuna limitazione per quanto concerne la durata del periodo di riscaldamento, prevista per legge.

La temperatura di progetto interna è pari a 20 °C.

Il valore dell'umidità relativa interna di progetto è pari al 50%.

La temperatura minima di progetto dell'aria esterna è pari a -10.10 °C.

Le temperature medie mensili determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-0.90	1.00	6.20	9.80	15.90	20.00	21.50	20.50	17.00	10.20	4.70	0.50

Tabella 1: Temperatura esterna media mensile

L'irradiazione totale giornaliera media mensile (diretta + diffusa) sul piano orizzontale (esprese in MJ/m²) determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

Gen	4.60
Feb	7.70
Mar	11.70
Apr	16.00
Mag	19.70
Giu	22.80
Lug	24.00
Ago	20.20
Set	14.60
Ott	9.00
Nov	4.80
Dic	3.90

Tabella 2: Irradiazione totale giornaliera media giornaliera

La velocità media del vento di progetto è pari a 2.50 m/s.

4. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE – STATO DI FATTO

L'impianto di climatizzazione invernale a servizio dell'edificio in oggetto, è costituito da 4 sottosistemi⁵:

- Sottosistema di generazione
- Sottosistema di distribuzione
- Sottosistema di emissione
- Sottosistema di regolazione

4.1 SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Il sottosistema di generazione è costituito da una **caldaia alimentata a pellet di legno** di fabbricazione CT PASQUALICCHIO TERMOTECNICA s.a.s. mod. MARINA CS60, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- Potenza termica nominale al focolare: 68.000 kcal/h
- Potenza termica utile nominale: 60.000 kcal/h
- Struttura autoportante in acciaio
- Camera di combustione a grande volume e pareti bagnate
- Scambiatore a tubi da fumo a posizione orizzontale realizzato in acciaio semplice, immersi nell'acqua per il massimo rendimento termico e collegati alla camera di combustione
- Predisposizione per attacco bruciatore di pellets
- Griglia interna in acciaio inox
- Turbolatori di fumo
- Termometro a quadrante di caldaia
- Cassa fumi e camino verticale coibentate
- Isolamento portellone anteriore con getto di materiale refrattario, spessore 90 mm
- Microinterruttore di blocco bruciatore
- Spioncino camera di combustione

Il generatore di calore è accoppiato ad un bruciatore a pellet del tipo ad aria soffia.

Lo sviluppo della fiamma è di tipo orizzontale.

Il bruciatore è dotato d'elettroventilatore centrifugo ad elevata prevalenza; ciò consente una perfetta miscelazione fra l'aria comburente ed il combustibile legnoso.

In tal modo i valori degli "incombusti" sono limitatissimi.

⁵ Norma UNI/TS 11300-2:2014: "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali".

A bordo del bruciatore sono previsti dispositivi di sicurezza sia dal punto di vista della temperatura sul tubo di alimentazione del pellet, sia della pressione misurata direttamente in camera di combustione; lo stato della fiamma è sempre sorvegliato da una fotoresistenza.

Le caratteristiche tecniche del bruciatore sono le seguenti:

- Potenza termica minima: 50 kW
- Potenza termica massima: 100 kW
- Regolazione della potenza: multistadio
- Potenza elettrica ventilatore: 200 W
- Potenza elettrica accenditore: 400 W
- Potenza elettrica coclea di carico: 38 W

La caldaia ed il bruciatore sopra dettagliati, sono in grado di funzionare con pellet avente le caratteristiche tecniche seguenti:

- Umidità relativa del pellet: 8÷10%
- Diametro: 6 mm
- Contenuto ceneri: 0,5%
- Potere Calorifico Inferiore (P.C.I.): 4.000 kcal/kg (4,65 kW/kg)

Il sistema d'espansione è di tipo aperto e sulla tubazione di mandata del generatore di calore a pellet sono attualmente installati i seguenti dispositivi di sicurezza, protezione e controllo:

- Termostato di blocco
- Termostato di regolazione
- Pressostato di minima e massima pressione
- Termometro di controllo
- Pozzetto termometrico per l'inserimento del termometro campione INAIL (ex ISPESL).

Lo stato di fatto del sottosistema di generazione, come sopra dettagliato, è evidenziato nella figura seguente.



Figura 5: Generatore di calore esistente

4.2 SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Il sottosistema di distribuzione dell'impianto di riscaldamento in oggetto è del tipo "a colonne montanti" (a distribuzione verticale).

La distribuzione del fluido termovettore è pertanto costituita da un anello formato dalla tubazione di mandata e dalla tubazione di ritorno, termicamente isolate, che percorrono la base dell'edificio.

Dall'anello si dipartono le diverse colonne montanti, a vista all'interno dei locali, che alimentano i vari radiatori posti sulla stessa verticale ai vari piani dell'edificio.



Figura 6: Dettaglio distribuzione a colonne montanti

Per quanto concerne la distribuzione primaria essa è costituita da n° 2 circuiti che si dipartono dal collettore di mandata ubicato all'interno del locale centrale termica.

CIRCUITO N° 1: è il circuito di distribuzione del fluido termovettore alla totalità dei radiatori presenti all'interno dell'edificio scolastico.

Su di esso è installata una valvola miscelatrice a tre punti comandata da servomotore (motore sincrono reversibile) alimentato a 230 V.

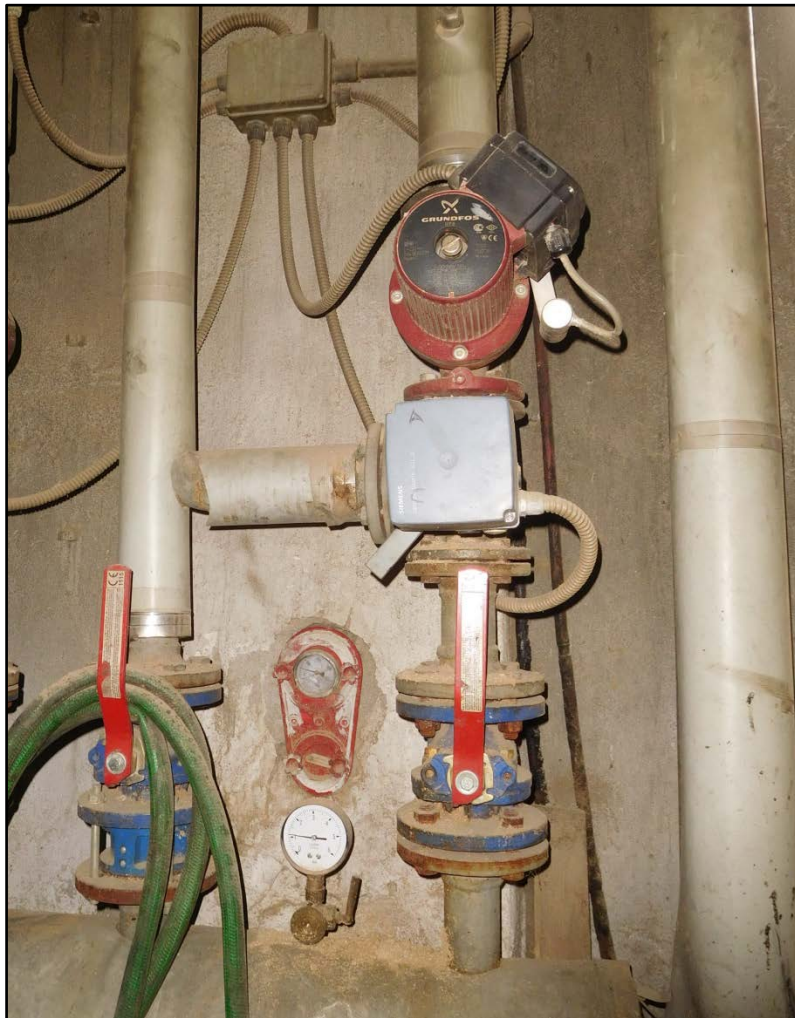


Figura 7: Circuito miscelato radiatori

CIRCUITO N° 2: è il circuito di distribuzione del fluido termovettore alla totalità dei ventilconvettori presenti all'interno del locale "proloco" e dei locali "palestra" ed "attività libere" di pertinenza della scuola elementare.

Il circuito di distribuzione in oggetto, a differenza del precedente, è un circuito diretto, ovvero non miscelato.



Figura 8: Circuito diretto ventilconvettori

4.3 SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Il sottosistema di emissione a servizio dei diversi locali dell'edificio è costituito da:

- Radiatori in ghisa a colonne



Figura 9: Radiatore in ghisa a colonne

- Radiatori in ghisa a piastre



Figura 10: Radiatore in ghisa a piastre

- Ventilconvettori a pavimento



Figura 11: Ventilconvettore a pavimento locale palestra

La descrizione del sottosistema di emissione è da completarsi con l'ausilio dell'elaborato grafico denominato "*Distribuzione planimetrica sottosistema di emissione e regolazione – IT.06*", all'interno del quale è riportata l'ubicazione in pianta di ciascun terminale di emissione, con le relative caratteristiche tecniche principali.

4.4 SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Il sottosistema di regolazione a servizio dei diversi locali dell'edificio è così costituito:

- Sonda di temperatura ambiente (NTC 10 k Ω), installata nel locale “mensa”, per la regolazione della temperatura del circuito radiatori (circuito miscelato)



Figura 12: Sonda di temperatura ambiente locale mensa

- Termostato ambiente installato nel locale “proloco”



Figura 13: Termostato locale proloco

IMPIANTO DI PRODUZIONE ACS

L'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria è realizzato per mezzo di scaldacqua elettrici di differente capacità.



Figura 14: Boiler elettrico locale cucina

5. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE – STATO DI PROGETTO

L'impianto di climatizzazione invernale a servizio dell'edificio in oggetto, a valle dell'intervento di sostituzione del generatore di calore sarà costituito dai seguenti 4 sottosistemi:

- Sottosistema di generazione
- Sottosistema di distribuzione
- Sottosistema di emissione
- Sottosistema di regolazione

5.1 SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Il nuovo sottosistema di generazione sarà costituito da una **caldaia alimentata a pellet di legno** di fabbricazione HERZ mod. pelletstar 60 versione T-Control, per caricamento con coclea flessibile.

Essa sarà composta da:

- **CALDAIA:** saldata in acciaio e sottoposta a prova pressione, copertura con isolamento 80 mm, estrattore fumi con controllo giri e monitorato per una maggiore sicurezza di funzionamento, scambiatore di calore verticale a fascio tubiero, pulizia automatica camera di combustione con griglia ribaltabile su una matrice.
- **PULIZIA AUTOMATICA SCAMBIATORE DI CALORE:** con turbolatori
- **CAMERA COMBUSTIONE PELLET:** in acciaio resistente alle elevate temperature, carico combustibile tramite coclea dosatrice con motore elettrico con controllo giri.
Dispositivo anti ritorno di fiamma (RSE) con motore a molla (testato IBS).
- **ACCENSIONE AUTOMATICA:** con dispositivo ad aria calda
- **CENTRALINA:** display touch 5,7", di facile utilizzo tramite una chiara impostazione del menu, ed una rappresentazione schematica dello stesso.
È collegato direttamente alla caldaia ed è l'unità di regolazione centrale per l'incremento del ritorno, la gestione accumulo, ACS e circuito di riscaldamento miscelato.
- **REGOLAZIONE SONDA LAMBDA:** con la sonda Lambda integrata si ha la garanzia di una combustione pulita con il monitoraggio permanente della qualità di gas di scarico e la gestione della quantità dell'aria primaria e secondaria e della quantità del combustibile.
- **SCAMBIATORE DI CALORE DI SICUREZZA:** per il collegamento all'esterno della valvola di sicurezza termica.

DATI TECNICI

Potenza nominale: 10,1 - 60,0 kW

Pressione massima consentita: 3,0 bar

Temperatura di mandata massima: 95 °C

Temperatura di ritorno minima: 60 °C

Peso caldaia: 518 kg

Lunghezza: 1.620 mm

Larghezza: 750 mm

Altezza: 1.480 mm

Diametro canna fumaria: 150 mm

Collegamento mandata e ritorno: 1 1/2"

Collegamento elettrico: 230V/50Hz/16A

Al generatore di calore sopra dettagliato, sarà abbinato un sistema di accumulo termico costituito da n° 2 puffer, aventi capacità pari a 1.000 litri cadauno.

Gli accumuli termici oggetto di installazione, saranno isolati termicamente e presenteranno un diametro esterno pari a 79 cm (senza isolamento) e pari a 99 cm (con isolamento).

Essi saranno posizionati nel locale deposito, direttamente confinante con il locale centrale termica.

La descrizione del nuovo sottosistema di generazione è da completarsi con l'ausilio dell'elaborato grafico denominato "*Layout centrale termica – Stato di fatto – Stato di progetto – IT.05*", all'interno del quale è riportata l'ubicazione in pianta del nuovo generatore di calore e del sistema di accumulo termico.

5.2 SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Il sottosistema di distribuzione rimarrà invariato rispetto allo stato di fatto.

Si rimanda, pertanto, alla descrizione contenuta nel paragrafo 4.2.

5.3 SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Il sottosistema di emissione per quanto concerne i terminali di emissione, rimarrà invariato rispetto allo stato di fatto.

Occorre però evidenziare che, su ciascun radiatore, verrà sostituito il detentore e verrà installata una nuova valvola termostattizzabile con il relativo comando termostatico, con sensore a liquido incorporato.

La descrizione del sottosistema di emissione è da completarsi con l'ausilio dell'elaborato grafico denominato "*Distribuzione planimetrica sottosistema di emissione e regolazione – IT.06*", all'interno del quale è riportata l'ubicazione in pianta di ciascun terminale di emissione, con le relative caratteristiche tecniche principali.

5.4 SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Il sottosistema di regolazione rimarrà invariato rispetto allo stato di fatto, per quanto concerne il principio di funzionamento (rif. paragrafo 4.4).

Occorre però evidenziare che verranno sostituite sia la sonda di temperatura ambiente esterna che la sonda di temperatura installata all'interno del locale "mensa".