COMMITTENTE

COMUNE DI VELLETRI

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO ENERGIA TERMICA, CONDUZIONE E MANUTENZIONE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE, ELETTRICI, IDRICO-SANITARI, ANTINCENDIO, ELEVATORI ED ELETTRICI SPECIALI A SERVIZIO DEGLI IMMOBILI COMUNALI

Presidio

SCUOLA INFANZIA/PRIMARIA "PRATOLUNGO"

Via Pratolungo 85- 00049 Velletri (RM)

Reparto / Ubicazione

Centrale Termica

○ Ospedaliero
◉ Extra Ospedaliero

PROGETTO

Oggetto

16.CON
RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA CON CALDAIA A CONDENSAZIONE

○ Progetto preliminare
○ Progetto definitivo
◉ Progetto esecutivo

Parte d'opera	Codice Progetto	Codice Commessa	Estremi Delibera
IMPIANTO MECCANICO	-	-	-

ELABORATO

Descrizione elaborato	Codice elaborato
RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA	**16.CON.RT**

Data rilievo	Rilevatore	Nome file	Scala	Elaborato N.
--	-	-	-	-

FIRME

RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA

Le Imprese

SIRAM VEOLIA

CNP ENERGIA

SIRAM S.p.A. - Unità di Business Centro - Via Laurentina, 449 - (Pal. B) - 00142 Roma (RM)
Tel. +39 (06) 590.15.1 - Fax +39 (06)

Il Progettista

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI PAVIA
ING. MASSIMO ROVATI
N. 1354

Spazio riservato alle firme del Committente

Il Direttore dei Lavori

Il Responsabile del Procedimento

REVISIONI

N.	Descrizione	Data emiss.	Redatto	Verificato	Approvato	Validato
0	prima emissione	06/06/2022	SIRAM	SIRAM	SIRAM	
1	prima revisione	20/02/2023	SIRAM	SIRAM	SIRAM	
2						
3						
4						

1 PREMESSA **2**
2 STATO DI FATTO **3**
2.1 DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO 4
3 STATO DI PROGETTO **4**
3.1 DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO 5
3.2 INTERVENTI PREVISTI 5
3.2.1 Sostituzione del gasolio con una nuova rete a GPL 5
3.2.2 Installazione di n. 1 generatori di calore a condensazione e connessione all'impianto esistente 5
3.2.3 Sostituzione dei circolatori con nuove elettropompe 8
3.2.4 Inertizzazione serbatoio di gasolio 8
3.2.5 Nuovo impianto elettrico 8
3.2.6 Nuovo impianto di regolazione 9
3.2.7 Realizzazione di interventi di adeguamento normativo dell'impianto 10
4 NORMATIVE E DISPOSIZIONI LEGISLATIVE **12**

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare lo sviluppo del progetto esecutivo per la realizzazione degli interventi di riqualificazione della Centrale Termica e tutte le lavorazioni ad essa connessa a servizio del presidio scolastico "Scuola dell'Infanzia e Primaria Pratolungo", sito in via Pratolungo 85, Velletri (RM).

Si propone revisione funzionale del progetto presentato che ottimizza alcuni aspetti del layout (posizione serbatoio, posizione generatore di calore esterno) senza alterare gli aspetti fondamentali della soluzione tecnica.

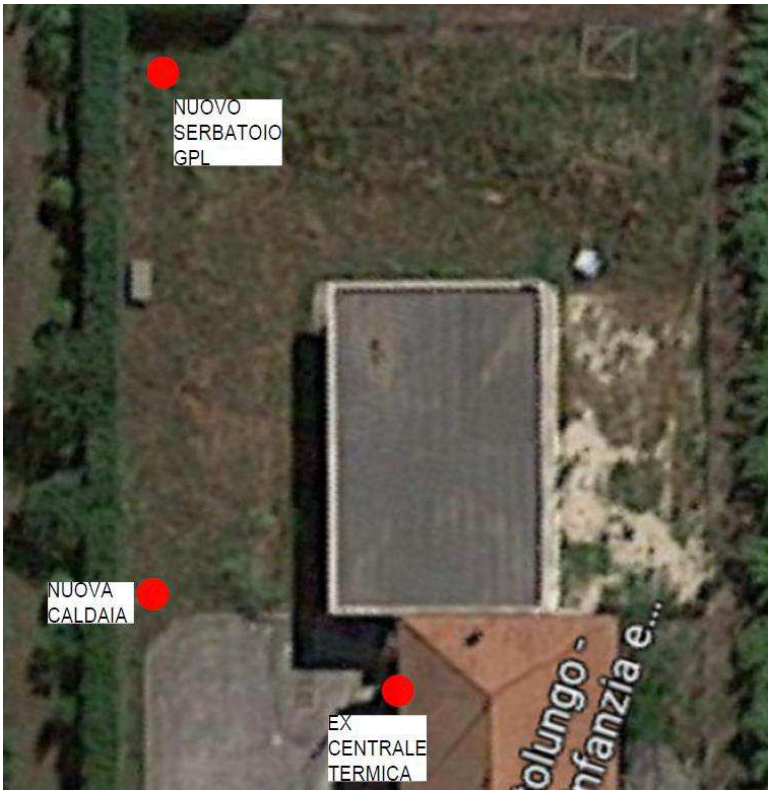

Figura 1: Scuola d'infanzia e primaria "Pratolungo"

Tale intervento si inquadra nell'ambito della più ampia opera di adeguamento funzionale del sistema di alimentazione primaria della centrale (da gasolio a GPL) e dei sistemi di produzione, distribuzione e regolazione dell'energia termica dell'edificio, conseguenti al rispetto degli obiettivi prefissati dai piani di riqualificazione previsti, nel pieno rispetto delle caratteristiche e finalità d'origine dell'opera architettonica, garantendo, inoltre, nel funzionamento e nella gestione degli impianti, affidabilità, sicurezza, contenimento dell'inquinamento ambientale e dei consumi energetici.

Le prescrizioni contenute in tale relazione costituiscono le linee di riferimento per la successiva fase di realizzazione delle opere.

2 STATO DI FATTO

Nella configurazione attuale la scuola "Pratolungo" presenta in centrale termica un tipo di impianto dedicato alla produzione di energia termica per il riscaldamento di tutto l'edificio scolastico con serbatoio di gasolio interrato. Nel locale tecnico è presente n°1 generatore di calore a basamento con un bruciatore di tipo ad aria soffiata alimentato a gasolio.

Dalla caldaia asservita all'edificio scolastico (caldaia 01) parte il circuito di alimentazione dell'energia termica costituito da una coppia di tubazioni principali dalle quali si distacca il circuito che va ad alimentare i radiatori. Sulla tubazione di mandata è posizionato un circolatore del tipo gemellare e distribuisce il vettore termico fino alle montanti dei radiatori.

Figura 2: Caldaia 01

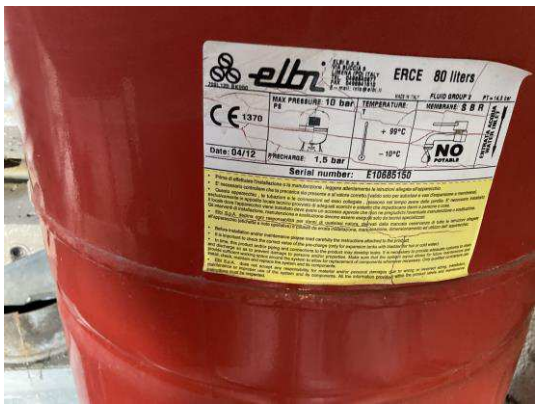

Figura 3: Vaso di espansione

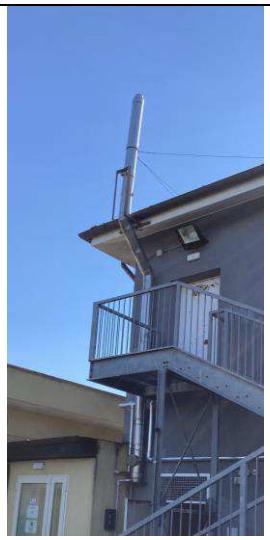

Figura 4: Camino verticale

Figura 5: Gruppo di pompaggio

La regolazione della potenza erogata dalla caldaia avviene tramite regolazione climatica: la temperatura di mandata dell'acqua avviene in funzione della temperatura esterna rilevata da apposita sonda. L'evacuazione dei fumi è affidata ad una singolo camino verticale, di tipo in acciaio inox a doppia parete, nel quale è allacciato il condotto fumario del generatore.

Il generatore di calore ha un sistema di circuito idraulico di tipo a vaso chiuso, ed è completo di tutti gli organi di sicurezza a norma INAIL.

L'adduzione del fluido combustibile avviene a mezzo di un serbatoio di gasolio situato in prossimità della centrale termica.

Lo stato della caldaia è poco più che sufficiente, essendo ormai datata ed avendo un rendimento di produzione basso rispetto ai più attuali sistemi di produzione di energia termica.

2.1 DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Generatore di calore 01	Potenza nominale: 63,8 kW Potenza al focolare: 70,0 kW
Alimentazione	Bruciatori a gasolio
Tipologia di distribuzione	Rete di spillamento in centrale con elettropompe attestate su tubazione primaria
Fluido termovettore	Acqua calda
Fascia climatica	D

3 STATO DI PROGETTO

Lo sviluppo del progetto esecutivo per la realizzazione degli interventi di riqualificazione della Centrale Termica a servizio dell'edificio scolastico "Pratolungo" è scaturito dalla volontà di fornire energia termica all'edificio garantendo maggiore affidabilità di esercizio, maggiore sicurezza, ottimizzazione dei costi di gestione e volontà di adempiere agli attuali limiti di legge relativi alle emissioni inquinanti, nonché di migliorare sensibilmente le prestazioni e i rendimenti di produzione e di distribuzione per aumentare il rendimento medio globale stagionale.

Gli interventi previsti, quindi, saranno suddivisi nelle seguenti opere:

- Sostituzione del gasolio con una nuova rete a GPL ;
- Installazione di n. 1 generatori di calore a condensazione con bruciatore alimentato a GPL del tipo murale ed interventi di connessione all'impianto esistente;
- Sostituzione dei circolatori singoli con nuove elettropompe;

- Inertizzazione dell'attuale serbatoio di gasolio;
- Nuovo impianto elettrico;
- Nuovo impianto di regolazione;
- Realizzazione degli interventi di adeguamento normativo dell'impianto;

3.1 DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Generatore di calore 01	Sistema a condensazione con bruciatore integrato Potenza nominale: 82kW (80-60°C) Rendimento (80-60°C) 96,6%
Alimentazione	Bruciatore a GPL
Tipologia di distribuzione	Rete di spillamento in centrale con nuove elettropompe gemellari attestate su tubazione principale e rete di distribuzione dell'energia termica
Fluido termovettore	Acqua calda

3.2 INTERVENTI PREVISTI

3.2.1 Sostituzione del gasolio con una nuova rete a GPL

Contestualmente all'installazione del nuovo generatore di calore si prevede la realizzazione di una nuova rete di distribuzione di GPL a partire da un nuovo serbatoio posizionato nell'area parcheggio dell'edificio, in prossimità del gruppo idrico antincendio.

Il serbatoio sarà del tipo interrato, verrà opportunamente recintato e sarà ubicato in modo tale da permettere il rifornimento con autobotte quando necessario. Il serbatoio rispetterà le prescrizioni minime dettate dalla norma tecnica di prevenzione incendi *"Testo coordinato del DM 14 maggio 2004"*.

La nuova rete gas sarà composta da una tubazione di diametro DN32 nel tratto interrato e di diametro DN25 a vista in collegamento con la caldaia a condensazione. La configurazione della nuova rete sarà confermata in fase di costruzione in funzione degli effettivi percorsi e dei materiali utilizzati.

3.2.2 Installazione di n. 1 generatori di calore a condensazione e connessione all'impianto esistente

Si prevede la sostituzione della caldaia esistente e l'installazione di un nuovo gruppo termico a condensazione del tipo murale, completo di bruciatore integrato ad aria soffiata, alimentato a GPL, del tipo da esterno.

Il generatore di calore è stato scelto nel rispetto di quanto previsto dal DPR 16 aprile 2013, n. 74 art.7 secondo il quale i generatori di calore devono possedere un rendimento di targa misurato alla massima potenza termica effettiva al focolare (in conformità alle norme tecniche UNI in vigore) non inferiore ai limiti riportati (comma 6) nell'allegato B del decreto.

Tipologie di generatori di calore	Data di installazione	Valore minimo consentito del rendimento di combustione (%)
Generatore di calore (tutti)	prima del 29 ottobre 1993	82 + 2 log Pn
Generatore di calore (tutti)	dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997	84 + 2 log Pn
Generatore di calore standard	dal 1° gennaio 1998 al 7 ottobre 2005	84 + 2 log Pn

log Pn = logaritmo in base 10 della potenza nominale espressa in kW"

Il modulo termico è di tipo C (generatore di calore a condensazione totalmente stagno rispetto l'ambiente), in acciaio inox, con bruciatore ad aria soffiata a premiscelazione totale con emissioni di NOx in classe 6 (UNI EN 15502-1).

Il generatore di calore verrà posizionato all'esterno, nei pressi della siepe di confine (a 150 cm minimo di distanza dalla stessa) e verrà alloggiato all'interno di un apposito alloggiamento protettivo contro gli agenti atmosferici, comprensivo di tutti gli organi INAIL.

Il generatore di calore sarà dotato di uno scambiatore a piastre esterno.

Figura 6: Nuova caldaia a condensazione

Figura 7: Scambiatore di calore a piastre

Si riportano di seguito i dati tecnici del generatore di calore proposto:

Potenza termica nominale (T media 70°C)	82 kW
Potenza termica nominale (T 50°/30°C)	89,3 kW
Rendimento utile al 100% (80°/60°C)	96,6%;
Rendimento utile al 100% (50°/30°C)	105%
Rendimento utile al 30% (50°/30°C)	109,1%
Potenza elettrica max assorbita	255 W;
Dimensioni (lxpxh)	(600x620x837) mm

Sull'alloggiamento sarà installato un canale di scarico fumi apposito tale da oltrepassare il punto più alto dell'edificio.

Al fine di garantire quanto previsto dalle normative in materia di risparmio energetico, delle prestazioni energetiche degli edifici e secondo la norma tecnica, verrà installato un nuovo sistema di trattamento dell'acqua composto da:

- filtro di sicurezza;
- sistema compatto di trattamento acqua con prodotti condizionanti;

Figura 9: Sistema compatto trattamento acqua

3.2.3 *Sostituzione dei circolatori con nuove elettropompe*

Con la sostituzione del nuovo generatore di calore si prevede anche l'allaccio dello stesso al circuito esistente andando a posare in opera delle nuove tubazioni DN50 sino alle tubazioni esistenti, sulle quali sarà installata n°1 nuova elettropompa di tipo gemellare con inverter a bordo macchina; esse saranno di classe di efficienza energetica almeno IE3 (IE2 per convertitori di frequenza).

3.2.4 *Inertizzazione serbatoio di gasolio*

A seguito della conversione della centrale termica da gasolio a GPL, verrà dismesso il serbatoio del gasolio, provvedendo alla sua messa in sicurezza. Dapprima si deve evincere l'integrità del serbatoio stesso (visto che è interrato), in modo da non causare inquinamento al terreno e/o alla falda acquifera sottostante se esistente, successivamente si dovrà procedere alla sua inertizzazione.

3.2.5 *Nuovo impianto elettrico*

La Centrale Termica sarà dotata di un nuovo impianto elettrico per l'alimentazione delle apparecchiature di centrale, la sostituzione dell'illuminazione ed il ripristino della forza motrice, L'alimentazione della centrale termica sarà in bassa tensione 230V 50Hz; l'impianto elettrico avrà grado di protezione non inferiore a IP44.

Verrà realizzato un nuovo quadro di potenza e di regolazione, a cui afferiranno tutte le apparecchiature di centrale, oltre alla parte di regolazione, realizzate in carpenteria metallica.

Dovranno inoltre essere assicurate le caratteristiche di:

- protezione meccanica adeguata in presenza di installazioni facilmente soggette ad urti, schiacciamenti o abrasioni;
- protezione termica adeguata in presenza di irraggiamenti calorici che pregiudichino il normale funzionamento;
- protezione adeguata contro la penetrazione di liquidi di qualunque origine o tipo.

L'impianto verrà realizzato in canalina metallica e tubo di PVC serie pesante posato a vista.

I conduttori unipolari FG16-OR16 avranno sezione minima di 1,5 mm2 e saranno adeguatamente protetti come sopra specificato. Non è ammessa la posa di nessun cavo in aria libera senza protezione meccanica sotto i 2,5 m dal pavimento.

Si dovranno evitare i percorsi a pavimento. Tutte le utenze collegate dovranno essere dotate di idonei

pressacavi a tenuta. Tutte le tubazioni uscenti dal locale centrale termica dovranno essere collegate ad un nodo collettore di terra.

I collegamenti equipotenziali andranno eseguiti utilizzando le appropriate fascette metalliche e cavo unipolare N07V-K 1x6 mm2 G/V. L'impianto equipotenziale così composto, farà capo all'impianto di terra esistente. Sono previsti i seguenti componenti elettrici principali:

- quadro elettrico di centrale termica;
- tubazioni a parete o a soffitto, complete di scatole di derivazione e accessori;
- calate ai blocchi prese ed alle utenze;
- prese FM serie CEE 17;
- plafoniere con grado di protezione IP65 dotate di lampade LED;
- pulsante di sgancio alimentazione generale esterno alla centrale.

In sede di esecuzione dei lavori, verrà verificata l'idoneità dell'interruttore e della linea a servizio del nuovo quadro elettrico di centrale sul quadro principale dell'edificio

3.2.6 Nuovo impianto di regolazione

La centrale termica sarà dotata di un sistema di regolazione e telecontrollo in grado di interfacciarsi con tutte le apparecchiature in campo previste per la nuova configurazione impiantistica. Il sistema proposto per la gestione integrata di tutte le informazioni e la successiva remotizzazione, nonché per il controllo di tutte le apparecchiature in centrale sarà composto dai seguenti elementi in campo che verranno poi gestiti da un sistema di supervisione:

- Controllo del gruppo termico, attraverso una sonda di temperatura esterna per effettuare una regolazione a compensazione climatica;
- Elettropompe, del tipo ad inverter, con controllo in temperatura;

Figura 10: Controllore/PLC

Figura 11: Regolatore

Figura 12: Sonda temperatura

Tutti gli elementi in campo saranno collegati ad uno o più controllori (con i relativi moduli di espansione), che convoglieranno le informazioni in entrata (o in uscita) in un sistema di supervisione in cui saranno codificate le logiche di funzionamento dell'impianto.

3.2.7 Realizzazione di interventi di adeguamento normativo dell'impianto

Al fine di garantire la perfetta conformità delle nuove installazioni alle vigenti norme e regolamenti di legge relativi alla sicurezza attiva dei componenti di impianto ed alle norme antinquinamento, si rende necessaria la realizzazione di alcuni interventi. I principali riferimenti normativi utilizzati sono stati:

- D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione"
- Raccolta ISPESL "R" ed. 2009 " Disposizioni, emanate come specificazioni tecniche applicative del Titolo II del D.M. 1.12.75 ai sensi dell'art. 26 del decreto medesimo, per gli impianti centrali di riscaldamento utilizzanti acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a 110°C, e potenza nominale massima complessiva dei focolari (o portata termica massima complessiva dei focolari) superiore a 35k
- D.vo 192/05 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- D.M. 26/6/2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"
- D.vo 152/06 "Norme in materia ambientale"
- D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74 "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la

climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192":

Redazione di richiesta di aggiornamento Libretto di centrale INAIL

L'impianto installato nel locale dovrebbe essere in possesso di regolare e valida certificazione detta "Libretto di Centrale" (art.18 del D.M. 1.12.1975), rilasciato da comando provinciale I.N.A.I.L. competente all'interno della quale dovrebbero essere indicata la Matricola di Omologazione della Centrale, i dati dei generatori attualmente installati e di tutti i principali componenti elettroidraulici di sicurezza necessari e previsti dalla "Raccolta R" - Specificazioni tecniche applicative del titolo II del D.M. 1.12.1975. Si dovrà provvedere all'aggiornamento di tale documento a seguito degli interventi previsti.

Protezione idraulica a vaso chiuso

Durante la riqualificazione si provvederà ad installare nuove apparecchiature per l'adeguamento del sistema di sicurezza di espansione che rimarrà di tipo chiuso (seguendo le indicazioni previste dal Fascicolo R.3. cap. R.3.B della Raccolta R per gli Impianti di Riscaldamento a Vaso chiuso). Si prevede quindi l'installazione dei seguenti componenti in funzione della nuova taglia del generatore di calore:

- valvola di sicurezza;
- valvola di intercettazione del combustibile;
- vaso di espansione chiuso al circuito primario del generatore;
- termostato di regolazione;
- termostato di blocco;
- pressostato di blocco;
- termometro, con pozzetto per termometro di controllo;
- manometro, con rubinetto a flangia per manometro di controllo.

Per la protezione del livello minimo di acqua in ogni circuito si prevedranno dei Pressostati di Minima Pressione da porre sul circuito primario del generatore.

La sua funzione consiste nell'intervenire, con un comando elettrico di potenza nel fermo bruciatore, quando la pressione dell'impianto coincide con il valore minimo di sicurezza ed è in procinto a scendere al di sotto di tale livello. Restano naturalmente confermati i dispositivi esistenti di protezione della massima pressione. Elettricamente, il nuovo dispositivo sarà collegato alla serie di sicurezza atta ad interrompere l'alimentazione al bruciatore della caldaia in caso di avaria rilevata.

Per la protezione del circuito primario del generatore in caso di blocco della circolazione d'acqua si prevederà l'installazione di un flussostato a paletta: la sua funzione consiste nell'intervenire, con un comando elettrico di potenza nel fermo bruciatore, quando la circolazione viene arrestata . Elettricamente, il nuovo dispositivo sarà collegato alla serie di sicurezza atta ad interrompere l'alimentazione al bruciatore della caldaia in caso di avaria rilevata.

Protezione antincendio passiva CT

Il modulo termico in armadio esterno verrà posizionato ad una distanza dal muro dell'edificio >= a 30cm.

Protezione antincendio passiva CT – Ventilazione naturale

Essendo la centrale termica all'aperto, non è necessario verificare le aperture di areazione permanenti, ma si è verificato che il generatore di calore sia distante più di 2m da cavità, depressioni o aperture comunicanti con locali ubicati al disotto del piano di calpestio o da canalizzazioni drenanti.

Protezione antincendio passiva CT – Valvola principale gas

Ciascun serbatoio, oltre agli accessori prescritti per le attrezzature a pressione, deve essere dotato dei seguenti accessori, indispensabili per il normale servizio cui è destinato:

a) sottovalvola che consenta di sostituire la valvola di sicurezza o limitatrice di sovrappressione senza richiedere lo svuotamento del serbatoio;

b) organi per la rimozione della fase liquida in caso di dismissione, manutenzione o emergenza; questi dispositivi sono richiesti se non già previsti per esigenze operative;

c) attacco per la pinza di collegamento equipotenziale con l'autocisterna durante il riempimento.

Protezione antincendio attiva CT – Sgancio elettrico

Verrà verificato il corretto funzionamento dell'esistente interruttore generale di sgancio elettrico principale all'esterno del locale da porre in posizione segnalata ed accessibile (in prossimità della porta di accesso).

4 NORMATIVE E DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

Gli impianti meccanici sono stati progettati e saranno realizzati sulla base della normativa vigente in materia, fra cui si evidenziano distinti per argomento i principali riferimenti legislativi.

- D.P.R. n. 412/93 "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, legge 9 gennaio n.10" e successive modifiche ed integrazioni".

- Legge n. 10/91 "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.Lgs. n. 311/2006 "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. 59/2009 "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".

- D.M. 26 giugno 2009 del Ministero dello Sviluppo economico "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".

- D.M. 26 gennaio 2010 "Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici".

- D.Lgs. n. 28/2011 "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".

- D.M. 22 novembre 2012 "Modifica del decreto 26 giugno 2009, recante 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 16 febbraio 2016 in merito all'aggiornamento del Conto Termico.

- D.M. 20 dicembre 2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi".

- D.Lgs. n. 81/2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

-DM 14 maggio 2004: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 m3".

- DM 08 novembre 2019: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi".

- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 37/2008 "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno".

- D.Lgs. n. 277/91 "Attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivati da esposizione ad agenti chimici fisici e biologici durante il lavoro".

- Legge n. 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

- D.M. 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".

- Norme UNI, UNI TS, UNI EN, UNI CIG, ISO, CEI, ecc. applicabili (in particolare UNI/TS 11300 ed UNI/TS 11445).