



COMUNE DI BORGOSATOLLO (BS)

SCUOLA M. MARCAZZAN

Via Roma, 42 - 25010

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA MEDIA M. MARCAZZAN

Progettisti: Arch. Alberto Cariboni

Prof. Ing. Paolo Oliaro

advanced
engineering s.r.l.

Via Monte Bianco, 34 - 20149 Milano
Tel +390245473703 - Fax +390245473704
E-mail: mail@advancedengineering.it
C.F./P.IVA 04325430967
URL: www.advancedengineering.it



Fase: PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato: Progetto impianti meccanici - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Data prima emissione: 14.06.21

| rev. | data | descrizione | redatto | controllato | approvato |
|------|------------|-------------|---------|-------------|-----------|
| 00 | 14.06.2021 | emissione | LS | AC | PO |
| 01 | 14.12.2021 | mod. testo | CA | AC | PO |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Tavola

EIMR001

Scala

-

INDICE

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Premessa | 2 |
| 2. | Configurazione degli impianti fluidomeccanici del complesso scolastico | 3 |
| 3. | Prestazione minime degli impianti | 4 |
| 4. | Sistema di climatizzazione..... | 5 |
| 4.1. | <i>Generatori termici.....</i> | <i>5</i> |
| 4.2. | <i>Rete di distribuzione.....</i> | <i>5</i> |
| 4.3. | <i>Terminali di emissione.....</i> | <i>6</i> |
| 5. | Sistema idricosanitario | 7 |
| 5.1. | <i>Acqua fredda sanitaria.....</i> | <i>7</i> |
| 5.2. | <i>Scarichi acque reflue.....</i> | <i>7</i> |
| 5.3. | <i>Terminali idrico sanitari.....</i> | <i>7</i> |
| 5.4. | <i>Acqua calda sanitaria</i> | <i>7</i> |
| 6. | Riferimenti legislativi e normativi..... | 8 |
| 6.1. | <i>Leggi e decreti.....</i> | <i>8</i> |
| 6.1.1. | <i>Legislazione generale</i> | <i>8</i> |
| 6.1.2. | <i>Legislazione su Impianti di Climatizzazione</i> | <i>9</i> |
| 6.1.3. | <i>Legislazione su Impianti Idricosanitari.....</i> | <i>11</i> |
| 6.1.4. | <i>Legislazione su Prevenzione Incendi</i> | <i>11</i> |
| 6.2. | <i>Norme tecniche</i> | <i>12</i> |
| 6.2.1. | <i>Impianti di Climatizzazione.....</i> | <i>12</i> |
| 6.2.2. | <i>Impianti Idricosanitari</i> | <i>15</i> |
| 6.2.3. | <i>Prevenzione Incendi</i> | <i>16</i> |
| 6.2.4. | <i>Acustica</i> | <i>17</i> |

1. Premessa

Il presente documento costituisce la relazione tecnica degli impianti meccanici per il progetto esecutivo dell'intervento in materia di edilizia scolastica della scuola "Mario Marcazzan" sita in via Roma 42, 25010 a Borgosatollo, provincia di Brescia.

Gli interventi di seguito descritti si intendono come integrativi agli interventi previsti nel progetto esecutivo e nella variante strutturale al progetto esecutivo. La presente variante ambisce in particolare a migliorare le performance energetiche dell'edificio, ad adeguare la tipologia impiantistica ai fini dell'eliminazione dei rischi e dell'aumento di comfort all'interno del complesso, a ridurre l'impatto ambientale dell'edificio e ad adeguarlo all'attuale normativa in termini di adeguamento antincendio.

In sintesi, per la scuola in oggetto si prevedono le seguenti categorie di intervento:

- Interventi di adeguamento impiantistico;
- Interventi di adeguamento alla normativa in termini di rendimento energetico;
- Interventi per l'adeguamento antincendio.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto si dovrà considerare la Relazione generale come prioritaria.

Le opere descritte in oggetto sono appaltate a corpo. Sono da considerare comprese tutte le lavorazioni necessarie al fine di consegnare l'opera completa e con tutti i particolari finiti a regola d'arte e le relative opere di finitura.

E' a carico dell'Appaltatore valutare a proprio rischio, in fase d'offerta, tutte le quantità e mettere poi in opera tutto quanto necessario e richiesto dal Direttore dei Lavori per il completamento in ogni sua parte delle opere perfettamente funzionanti e collaudabili con soluzioni ricche e ottimo grado di finitura.

2. Configurazione degli impianti fluidomeccanici del complesso scolastico

Gli impianti fluidomeccanici sono sviluppati al fine di garantire la possibilità di regimi termici a “bassa temperatura invernale” al fine di consentire la massima efficienza con sistemi di generazione del tipo a pompa di calore alimentati ad energia elettrica in larga parte autoprodotta con impianti fotovoltaici e con il terreno come volano energetico.

Verranno realizzate 17 sonde geotermiche verticali lungo il perimetro della scuola ciascuna avente una profondità di 120 metri e distanza minima tra una e l'altra di 8 metri.

La generazione del calore avverrà mediante un sistema a pompa di calore geotermica con scambio col terreno che utilizzerà come sorgente di calore il terreno per il periodo invernale ed estivo.

Le macchine a servizio della generazione per la climatizzazione saranno collocate nell'attuale centrale termica, previa dismissione della caldaia esistente. Il locale è accessibile dall'esterno e si rimanda agli elaborati progettuali per l'esatta collocazione in pianta. Il collegamento ai terminali interni avverrà mediante linee dedicate di progetto.

La climatizzazione invernale ed estiva della scuola sarà assicurata da ventilconvettori a pavimento mentre nei locali servizi da scaldasalviette. Nella palestra verranno installati aerotermini elicoidali.

L'impianto di climatizzazione dell'edificio sarà monitorato e controllato da un sistema di building management (BMS).

Il BMS regola la temperatura di set point in funzione della presenza di persone e delle condizioni termo-igrometriche rilevate (setpoint nominale 20 ± 1 °C e setpoint attenuato $17/18$ °C in inverno) al fine di evitare sprechi energetici. Inoltre il BMS tramite un controllo della presenza e della concentrazione di CO₂, oltre che dei livelli di illuminazione, consentirà la regolazione delle portate d'aria in relazione all'effettivo inquinamento dell'aria.

La produzione dell'acqua calda sanitaria è autonoma per ogni blocco bagno e verrà ubicata all'interno dei locali tecnici al piano primo adiacenti ai bagni.

Per la descrizione specifica dei sistemi impiantistici si rimanda ai paragrafi seguenti della presente relazione, nonché al Capitolato speciale d'appalto.

3. Prestazione minime degli impianti

Il sistema di climatizzazione deve essere in grado di soddisfare le seguenti prestazioni minime:

Inverno:

Condizioni esterne di progetto: temperatura -7°C.

Condizioni interne: temperatura $20 \pm 1^\circ\text{C}$.

Estate:

Condizioni esterne: temperatura 31,8°C

Condizioni interne: temperatura 26°C

Il sistema idrico sanitario deve garantire le portate e le pressioni residue specificate negli elaborati progettuali specifici e previste dalla norma UNI 9182.

Infine, per quanto riguarda **gli aspetti acustici**, il sistema di climatizzazione deve garantire il rispetto dei limiti stabiliti dal D.P.C.M. 5.12.1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici" relativamente ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili e relativamente ad uffici e assimilabili ($L_{Aeq} \leq 25 \text{ dB(A)}$, con macchinari a regime di funzionamento standard di progetto e senza alcuna esclusione di macchinari in concomitanza con le misure di verifica). Il sistema idricosanitario (adduzioni e scarichi) deve garantire $L_{ASmax} \leq 35 \text{ dB(A)}$.

4. Sistema di climatizzazione

4.1. Generatori termici

La centrale termica sarà ubicata nello stesso locale di quella esistente previa dismissione di tutti i componenti presenti all'interno. Le due pompe di calore dell'acqua calda sanitaria per la scuola verranno allocate all'interno dei locali tecnici al piano primo, in prossimità dei blocchi bagno, mentre la pompa di calore a servizio della palestra si collocherà negli spogliatoi. Di seguito il riepilogo dei generatori di calore:

- Si prevede l'installazione di due pompe di calore della medesima potenza, in maniera tale che sia sempre presente un backup in caso di malfunzionamento di una delle due. Le pompe di calore saranno di taglia 74 e 55, la potenza termica della pompa di calore da 74 sarà 81 kW, con COP 6,08, la potenza frigorifera 78,5 e EER 5,53. La potenza termica della pompa di calore da 55 sarà 58,8 kW, con COP 6,51, la potenza frigorifera 57,4 e EER 5,97.

Per l'alimentazione delle pompe terra-acqua verranno realizzate 17 sonde geotermiche nel terreno di lunghezza pari a 120 m e con potenza di resa pari a 40 W/m in base alla conformazione del terreno in cui verranno previste. Per il posizionamento delle sonde è stata considerata una distanza pari ad almeno 8 metri tra una e l'altra. Tutte le sonde verranno posizionate nel terreno accanto l'edificio. I pozzi verranno collegati ad un collettore posizionato all'esterno della centrale termica e collegati quindi alla pompa di calore geotermica mediante una linea di mandata e ripresa;

- Tre pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria da 80 litri ciascuna.

4.2. Rete di distribuzione

La rete di distribuzione è del tipo a due tubi per quanto concerne la climatizzazione (ventilconvettori, scaldasalviette e aerotermini), per l'acqua calda sanitaria è prevista una rete dedicata sempre calda.

La distribuzione dell'acqua calda avverrà a partire dalla centrale mediante gruppo accumulo-sistema di pompaggio-collettore principale.

In particolare l'acqua calda per climatizzazione verrà inviata dalla pompa di calore ad un accumulo primario, e da questo al collettore principale da cui si dipartono i rami della distribuzione secondaria alle utenze di zona. L'acqua calda sanitaria verrà distribuita direttamente dalle pompe di calore al montante di distribuzione.

Tutte le pompe di circolazione saranno dotate di inverter per la modulazione in continuo della portata in funzione dei fabbisogni istantanei delle utenze e in grado di rendere disponibile il dato di flusso energetico transitante.

Le colonne montanti per il riscaldamento verranno poste in corrispondenza dello spazio coperto tra la centrale termica e la scuola; ad ogni piano, avverrà la distribuzione orizzontale a controsoffitto alle utenze.

Le tubazioni dovranno essere realizzate in pe reticolato e il relativo isolamento sarà realizzato ai sensi del DPR 412/93.

4.3. Terminali di emissione

Ventilconvettori

In corrispondenza delle aule e dei corridoi verranno installati ventilconvettori a parete per impianto a due tubi con dispositivo fotocatalitico incorporato che consente di ottenere il massimo grado di igiene. I ventilconvettori saranno dotati di motore elettrico Brushless a variazione continua 0-100% della velocità, che consente l'adattamento preciso alle reali richieste dell'ambiente interno senza oscillazioni di temperatura. Inoltre saranno dotati di rete di scarico della condensa.

Radiatori

In corrispondenza dei bagni sono previsti radiatori a bassa temperatura con potenza termica di circa 500 W.

Aerotermi

Cassa di contenimento composta da profilati di alluminio anodizzato e angoli pressofusi brillantati. Batteria di scambio termico a pacco con alettatura in alluminio, tubi in acciaio o in rame. Elettroventilatore elicoidale composto da ventola in alluminio, supporto elastico antinfortuni e motore trifase chiuso 230/400 V.

5. Sistema idricosanitario

5.1. Acqua fredda sanitaria

L'adduzione dell'acqua fredda per usi sanitari avverrà mediante allacciamento alla rete idrica comunale attualmente esistente.

5.2. Scarichi acque reflue

Si prevede la realizzazione di una nuova rete di scarico delle acque reflue per i servizi igienici previsti da progetto e relativo collegamento alla rete di raccolta acque reflue comunale esistente in semplice caduta.

Il sistema di ventilazione sarà del tipo diretto con colonne di esalazione poste generalmente adiacenti alle colonne di scarico e torrini di esalazione in copertura.

Il sistema deve garantire il rispetto dei requisiti acustici di cui al DPCM 4/12/1997.

5.3. Terminali idrico sanitari

Particolare attenzione è stata posta alla selezione dei sistemi di erogazione dell'acqua calda e fredda sanitaria dei nuovi servizi igienici al fine di controllare e contenere il consumo di acqua.

Nel dettaglio:

- cassette da incasso scarico WC dotata di doppio comando, portata 3 l;
- rubinetteria di lavabi, bidet, e docce dotate di aeratore e sistema per il risparmio idrico al fine di garantire una portata d'acqua massima di 6 l/min indipendentemente dalle condizioni di esercizio.

5.4. Acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria dell'edificio verrà distribuita direttamente dalle pompe di calore presenti nei blocchi bagno e nella centrale termica.

6. Riferimenti legislativi e normativi

Gli impianti fluidodinamici a servizio del complesso scolastico dovranno rispondere ai dettami di tutte le leggi e norme tecniche applicabili, tra cui come minimo quelle elencate qui di seguito. E inoltre responsabilità dell'appaltatore il verificare, al momento della realizzazione, lo stato dei provvedimenti e l'eventuale esistenza di aggiornamenti, ai quali egli dovrà conformarsi.

6.1. Leggi e decreti

6.1.1. Legislazione generale

- D.P.R. 19 marzo 1956, n.303. Norme generali per l'igiene del lavoro *ss.mm.ii.*
- L. 05 marzo 1990, n.46. Norme per la sicurezza degli impianti *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 06 dicembre 1991, n.447. Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n.46 in materia di sicurezza degli impianti *ss.mm.ii.*
- Legge 28 dicembre 1993, n. 549. Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 02 gennaio 1997, n.10. Attuazione delle direttive 93/68 CEE, 93/95/CEE e 96/58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale.
- L. 09 dicembre 1998, n.426. Nuovi interventi in campo ambientale *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 25 febbraio 2000, n.93. Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione e della direttiva 2014/68/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione (rifusione), che ne dispone l'abrogazione *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 12 giugno 2003, n.233. Attuazione della Direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive.
- D.Lgs 3 aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale.
- D.Lgs 3 aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale – Allegati.
- D.Lgs 8 novembre 2006, n. 284. Disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs 3 agosto 2009, n. 106. Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs 4 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.
- Regolamento Commissione Ue 2015/2402/Ue (Regolamento delegato 12 ottobre 2015, n. 2015/2402/Ue). Revisione dei valori di rendimento di riferimento armonizzati per la produzione separata di energia elettrica e di calore.

- L. 28 dicembre 2015, n. 221. Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.
- D.Lgs 18 luglio 2016, n. 141. Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di 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.

6.1.2. **Legislazione su Impianti di Climatizzazione**

- L. 1 marzo 1968, n. 186. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- D.M. 1 dicembre 1975. Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressionee *ss.mm.ii.*
- L. 29 maggio 1982, n.308. Norme sul contenimento dei consumi energetici, lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e l'esercizio di centrali elettriche alimentate con combustibili diversidagli idrocarburi *ss.mm.ii.*
- L. 09 gennaio 1991 n.9. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione edisposizioni fiscali.
- L. 09 gennaio 1991 n.10. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili dienergiae *ss.mm.ii.*
- 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 mantenimento deiconsumi di energia, in attuazione dall'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n.10e *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246. Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzionee *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 15 novembre 1996, n. 660. Regolamento per l'attuazione della Direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi.
- D.Min. Industria, Comm. e Lav. 2 aprile 1998. Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazionienergetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi.
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551. Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 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.P.R. 6 giugno 2001,n. 380. Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia e *ss.mm.ii.*
- D.Min. Att. Produttive 17 marzo 2003. Aggiornamenti agli allegati F e G del Dpr 26 agosto 1993, n. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici.

- D.Min. Interno 31 marzo 2003. Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.
- D.Min. Infrastrutture e Trasp. 27 luglio 2005. Norma concernente il regolamento di attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (art. 4, commi 1 e 2), recante: "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 19 Agosto 2005, n.192. Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Circ. 23/05/06 n. 8895. Chiarimenti e precisazioni riguardanti le modalità applicative del Decreto Legislativo 19/08/05 n. 192, di attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs 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.
- D.Min. Sviluppo Econ. 22 gennaio 2008, n. 37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 30 maggio 2008, n. 115. Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- D.Min. Sviluppo Econ. 26 giugno 2009. Linee guida per la certificazione energetica degli edifici e *ss.mm.ii.*
- D.Lgs 27 gennaio 2010, n. 17. Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori e *ss.mm.ii.*
- 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.
- D.Lgs 3 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.
- 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.
- D.L. 4 giugno 2013, n. 63 e L. 3 agosto 2013, n. 90 (conversione). 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.

- D.Lgs 4 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.
- D. Intermin. 26 giugno 2015. Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- D. Intermin. 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.
- D. Intermin. 26 giugno 2015. Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

6.1.3. **Legislazione su Impianti Idricosanitari**

- D.P.R. 24 maggio 1988, n.236. Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987, n. 183.
- D.Lgs 2 febbraio 2001, n. 31. Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- D.Lgs 2 febbraio 2002, n. 27. Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano e *ss.mm.ii.*
- D.Min. Salute 6 aprile 2004, n. 174. Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano e *ss.mm.ii.*
- D.Min. Salute 7 febbraio 2012, n. 25. Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano.
- Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi. Approvate in Conferenza Stato-Regioni nella seduta del 7 maggio 2015.

6.1.4. **Legislazione su Prevenzione Incendi**

Le principali norme prese a riferimento per la valutazione del rischio di incendio nel nuovo plesso scolastico in oggetto sono di seguito elencate:

- D.P.R. 1° agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122";
- D.M. 7 agosto 2012: "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151";
- D.M. 30 novembre 1983: "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi";

- D.M. 16 febbraio 2007: "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione";
- D.M. 9 marzo 2007: "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco";
- D.M. 26 agosto 1992: "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- D.M. 15 settembre 2005: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi";
- D.M. 19 agosto 1996: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo" e s.m.i.;
- D.M. 19 agosto 1996: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo" e s.m.i.;
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", e D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106: "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Lettera Circolare Ministero dell'Interno DCPREV Prot. n. 1.324 del 7/2-2012: "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012" e successiva nota di chiarimento Prot. n. 6.334 del 4/5-2012;
- D.M. 20 dicembre 2012: "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette a controllo di prevenzione incendi";
- Lettere e Circolari in materia;
- Norme tecniche applicabili.

6.2. Norme tecniche

6.2.1. Impianti di Climatizzazione

- UNI 5364:1976. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- UNI 8061:1980 e foglio di aggiornamento n. 1 UNI 8061:1980/A132:1984. Impianti di riscaldamento a fluido diatermico a vaso aperto. Progettazione, costruzione ed esercizio.
- UNI 10339:1995. Impianti aerulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

- UNI EN 12237:2004. Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte – Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
- UNI EN 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.
- UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN 15242:2008. Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni.
- UNI EN ISO 13790:2008. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI EN 13779:2008. Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.
- UNI EN 15316-3-1:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni (fabbisogni di erogazione).
- UNI EN 15316-3-2:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-2: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, distribuzione.
- UNI EN 15316-3-3:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-3: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, generazione.
- UNI EN 15316-4-3:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici.
- UNI EN 15316-4-4:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-4: Sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici.
- UNI EN 15316-4-5:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-5: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazione e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie.
- UNI EN 15316-4-6:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici.
- UNI EN 15316-1:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità.
- UNI EN 15316-2-1:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti.
- UNI EN 15316-2-3:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti.

- UNI EN 15316-4-2:2008. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore.
- UNI EN 1886:2008. Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica.
- UNI EN 1264-3:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento.
- UNI EN 1264-4:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione.
- UNI EN 1264-5:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica.
- UNI TS 11300-3:2010. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI EN 15316-4-8:2011. Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti.
- UNI EN 1264-1:2011. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 1: Definizioni e simboli.
- UNI EN 378-1:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione.
- UNI EN 378-2:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione.
- UNI EN 378-3:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone.
- UNI EN 378-4:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e recupero.
- UNI EN 12599:2012. Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
- UNI EN 1264-2:2013. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove.
- EC 1-2013 UNI EN 378-4:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e recupero.
- EC 1-2013 UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.

- 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.
- 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.
- 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.
- UNI TS 11300-5:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.
- UNI TS 11300-6:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.
- UNI 10349-1/3:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.

6.2.2. **Impianti Idricosanitari**

- UNI 8065:1989. Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI EN 12056-1:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-3:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-4:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Stazione di pompaggio di acque reflue, progettazione e calcolo e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- UNI EN 12729:2003. Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile. Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A.
- UNI EN 752:2008. Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici.
- UNI EN 806-1:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.
- UNI EN 806-2:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.
- UNI EN 806-3:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.
- UNI EN 806-4:2010. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione.

- UNI EN 476:2011. Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità.
- UNI EN 806-5:2012. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 5: Esercizio e manutenzione.
- UNI 9182:2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI EN 1610:2015. Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.

6.2.3. **Prevenzione Incendi**

- UNI EN 12259-2:2006. Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 2: Valvole di allarme idraulico.
- UNI EN 12259-3:2006. Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 3: Valvole d'allarme a secco.
- UNI EN 12259-1:2007. Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua - Parte 1: Sprinklers.
- UNI 11292:2008. Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali.
- UNI EN 15004-1:2008. Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI EN 15004-7:2008. Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 7: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-01.
- UNI EN 15004-10:2008. Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 10: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-541.
- UNI 9494-1:2012. Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 1: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale di Fumo e Calore (SEFFC).
- UNI 9494-2:2012. Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC).
- EC 1-2012 UNI 9494-2:2012. Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC).
- UNI 9795:2013. Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio.
- EC 2-2014 UNI 9494-2:2012. Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC).
- UNI 10779:2014. Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.

- UNI 9494-3:2014. Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 3: Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di evacuazione di fumo e calore.
- UNI EN 12845:2015. Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione.
- EC 1-2016 UNI EN 12845:2015. Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler -Progettazione, installazione e manutenzione.
- EC 1-2016 UNI 10779:2014. Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.

6.2.4. **Acustica**

- UNI 8199:1998. Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione -Linee guida progettuali e modalità di misurazione.