



REGIONE PIEMONTE PROVINCIA DI TORINO COMUNE DI RIVAROLO

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASILO NIDO IL GIROTONDO IN CORSO ROCCO MEAGLIA A RIVAROLO CANAVESE - AVVISO PUBBLICO PROT. N. 48048 DEL 2 DICEMBRE 2021, FONDI PNRR, MISSIONE 4 - ISTRUZIONE E RICERCA - COMPONENTE 1 - POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ISTRUZIONE: DAGLI ASILI NIDO ALLE UNIVERSITA' - INVESTIMENTO 1.1 PIANO PER ASILI NIDO E SCUOLE DELL'INFANZIA E SERVIZI DI EDUCAZIONE E CURA PER LA PRIMA INFANZIA. OPERA FINANZIATA DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU (APPLICAZIONE C.A.M. AI SENSI DEL D.M. GIUGNO 2022 - DNSH DI CUI ALLA CIRCOLARE MEF DEL 30/09/2021 N. 32 + S.M.I.). CUP: E93C22000440006 - C.U.I.: L01413960012202300002

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

E - IM - R - 001

Descrizione documento:

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Committente:

COMUNE DI RIVAROLO CANAVESE
Via Ivrea, 60 - Rivarolo Canavese(TO)
T. +39 0124454611
comune@rivarolocanavese.it
rivarolocanavese@pec.it

Febbraio 2023

Progettisti:

ARCH. MAURIZIO CHIOCCHETTI
Corso Roma, 67 - Crescentino (VC)
T. +39 0161841850
studio@architettochiocchetti.it
maurizio.chiocchetti@archiworldpec.it

ADVANCED ENGINEERING S.R.L.
Via Monte Bianco, 34 - Milano (MI)
T. +39 0245473703
mail@advancedengineering.it
mail@pec.advancedengineering.it

INDICE

1.	Premessa	2
1.	Configurazione generale dell'impianto	3
2.	Prestazioni minime degli impianti	5
3.	Sistema di climatizzazione invernale ed estiva	7
3.1.	Generazione	7
3.2.	Rete di distribuzione	7
3.3.	Terminali di emissione	8
3.3.1.	<i>Pannelli radianti</i>	<i>8</i>
3.3.2.	<i>Radiatori</i>	<i>8</i>
3.3.3.	<i>Fan coil</i>	<i>8</i>
4.	Sistema idrico sanitario	9
4.1.	Acqua fredda sanitaria	9
4.2.	Acqua calda sanitaria	9
4.3.	Scarichi acque reflue	9
4.4.	Terminali idrico sanitari	9
5.	Sistema di ventilazione meccanica	10
5.1.	Controllo della qualità dell'aria	10
6.	Sistema di regolazione e controllo	11
6.1.1.	<i>Obiettivi del sistema</i>	<i>11</i>
6.1.2.	<i>Logiche di sistema</i>	<i>11</i>
7.	Riferimenti legislativi e normativi	13
7.1.	Leggi e decreti	13
7.1.1.	<i>Legislazione generale</i>	<i>13</i>
7.1.2.	<i>Legislazione su Impianti di Climatizzazione</i>	<i>14</i>
7.1.3.	<i>Legislazione su Impianti Idricosanitari</i>	<i>16</i>
7.2.	Norme tecniche	16
7.2.1.	<i>Impianti di Climatizzazione</i>	<i>16</i>
7.2.2.	<i>Impianti Idricosanitari</i>	<i>19</i>
7.2.3.	<i>Acustica</i>	<i>19</i>

1. Premessa

Il presente documento costituisce relazione di calcolo degli impianti meccanici a servizio dell'edificio dell'edificio destinato ad ospitare l'asilo nido comunale "Il Girotondo" sito a Rivarolo Canavese in corso Rocco Meaglia.

Le singole parti che costituiscono gli impianti meccanici di seguito descritte sono:

- l'impianto di climatizzazione;
- l'impianto di ventilazione;
- l'impianto idrico-sanitario.

1. Configurazione generale dell'impianto

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 ed energia geotermica proveniente dal terreno come volano energetico.

L'energia geotermica sarà ricavata dal terreno tramite la predisposizione di otto sonde geotermiche realizzate nell'ampio cortile.

La generazione del calore avverrà mediante un sistema a pompa di calore geotermica a scambio con il terreno che utilizzerà come sorgente di calore l'energia geotermica (alimentazione da scambiatori) per il periodo invernale e come scarico di calore per il raffrescamento durante la stagione estiva.

Le macchine per la climatizzazione, una invertibile per l'estate e l'inverno e l'altra sempre calda, saranno collocate nella centrale termica esistente nel piano seminterrato. Il locale è accessibile dall'esterno.

La distribuzione del fluido termovettore avverrà tramite una nuova colonna montante e sarà incassata nel pavimento per il piano terra, mentre verrà realizzata a vista per il piano primo e il piano seminterrato. L'emissione del calore sarà effettuata tramite pannelli radianti al piano terra e tramite fan coil al piano seminterrato e piano primo. Nei servizi igienici di tutti i piani verranno installati degli scaldasalviette.

Per tutti i locali con permanenza di bambini al piano terra, quindi i saloni, i bagni e i dormitori, è previsto il controllo della qualità dell'aria con unità di trattamento ad alto recupero termico (maggiore dell'80% in ogni condizione di funzionamento) che garantiscono il rinnovo dell'aria. L'aria generata tramite recuperatori autonomi è immessa nei locali tramite tubazioni induttive a soffitto e ripresa da griglie. Le due macchine verranno localizzate all'interno dell'edificio a controsoffitto o in spazi tecnici.

L'impianto di climatizzazione e di ventilazione 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 22 ± 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. In particolare si prevedono due pompe di calore aria-acqua per i bagni ubicati al piano terra, una macchina al piano seminterrato e una al piano primo.

Per la descrizione specifica dei diversi sistemi impiantistici si rimanda ai paragrafi seguenti della presente relazione, nonché alle specifiche tecniche.

2. Prestazioni minime degli impianti

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

Inverno

Condizioni esterne di progetto:
temp. -8°C - umidità relativa 76%

Condizioni interne:

Locali	Temp.aria	Umidità relativa	Ricambi aria*	
	[°C]	[%]	vol.amb./ora	litri/s/persona
Saloni	22	50		4
Dormitori	22	50		4
Bagni	22	50	8	

*I valori di ricambi d'aria si riferiscono al caso di ventilazione artificiale.

Estate

Condizioni esterne di progetto:
temp. 32°C - umidità relativa 53%

Condizioni interne:

Locali	Temp.aria	Umidità relativa	Ricambi aria*	
	[°C]	[%]	vol.amb./ora	litri/s/persona
Saloni	26	50		4
Dormitori	26	50		4
Bagni	26	50	8	

*I valori di ricambi d'aria si riferiscono al caso di ventilazione artificiale.

Le temperature di set point e le portate di ventilazione sono fissate per tipologia di locale secondo quanto indicato nella normativa vigente generale e specifica per la progettazione degli asili nido. In particolare si è fatto riferimento a:

- Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975, Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

La distribuzione dell'acqua calda/refrigerata ha origine dalla centrale termica.

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

Per quanto riguarda gli aspetti acustici, infine, gli impianti devono garantire il rispetto dei limiti stabiliti dal D.P.C.M. 5.12.1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici" relativamente ad attività scolastiche e assimilabili ($LA_{eq} \leq 25$ dB(A), con macchinari a regime di funzionamento standard di progetto e senza alcuna esclusione di macchinari in concomitanza con le misure di verifica).

Analogamente il sistema idricosanitario (adduzioni e scarichi) deve garantire $L_{ASmax} \leq 35$ dB(A).

3. Sistema di climatizzazione invernale ed estiva

3.1. Generazione

Gli impianti fluidomeccanici sono sviluppati al fine di garantire la massima efficienza utilizzando 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.

La generazione del calore per la climatizzazione dell'edificio avverrà mediante un sistema a pompa di calore invertibile ad alta efficienza, del tipo geotermica che utilizzerà come sorgente di calore il terreno per il periodo invernale. Nel periodo estivo il terreno sarà la fonte di scarico dell'energia termica estratta dall'edificio. Le macchine previste saranno posizionate in centrale termica esistente e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Potenza termica 40,7 kW (condizioni W10°C/W35°C);
- COP 6,51 (condizioni W10°C/W35°C);
- Potenza frigorifera 42,3 kW (condizioni W30°C/W18°C);
- EER 6,42 (condizioni W30°C/W18°C).

Nel cortile esterno della scuola dovranno essere previste 8 sonde geotermiche di lunghezza pari a 100 m posizionate nell'ampio cortile all'interno dell'area scolastica.

Il circuito primario relativo a sonde geotermiche – pompe di calore dovrà essere additivato con una percentuale di glicole adeguata (dal 20 al 30%) al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema a pompa di calore anche con temperature inferiori allo 0 °C.

3.2. Rete di distribuzione

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

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

In particolare l'acqua per climatizzazione verrà inviata dalla pompa di calore invertibile ad un accumulo primario caldo/freddo, e da questo al collettore principale da cui si dipartono i rami della distribuzione relativi alla linea radiante, ai fan coil e alla batteria di deumidificazione. Parallelamente l'acqua verrà inviata dalla pompa di calore all'accumulo primario caldo, e da questo al collettore principale da cui si dipartono i rami della distribuzione relativi alla linea radiatori e alla batteria di post riscaldamento. 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 tubazioni per la distribuzione dell'acqua calda in centrale e nelle linee di distribuzione principali saranno in acciaio nero o multistrato con isolamento congruente con il DPR 412/93.

3.3. Terminali di emissione

3.3.1. Pannelli radianti

Per tutto il piano terra si prevede la dismissione dei caloriferi esistenti e l'installazione di pannelli radianti a pavimento, ad esclusione dei bagni. I pannelli saranno in polistirene espanso additivato a grafite, accoppiato a carta alluminata, e tubazioni in multistrato con passo 100 mm e pannello isolante.

Prima di ogni collettore relativo ai pannelli radianti dovrà essere inserita una valvola di bilanciamento e regolazione indipendente dalla pressione la regolazione modulante.

3.3.2. Radiatori

I nuovi radiatori in acciaio (scaldasalviette) saranno installati nei servizi igienici in tutti i piani. Si prevede l'installazione di valvole di regolazione termostatica su tutti i corpi scaldanti per garantire il controllo della temperatura in ogni singolo ambiente. Le valvole saranno del tipo autobilanciate e dotate di una testa antimanomissione di tipo B. E' possibile impostare la temperatura in continuo mediante un'apposita chiave senza la necessità di rimuovere il cappuccio di protezione. Prima di ogni elemento dovrà essere inserita una valvola di bilanciamento e regolazione indipendente dalla pressione la regolazione modulante.

3.3.3. Fan coil

Per tutti i locali del piano seminterrato e del piano primo si prevede la dismissione dei radiatori esistenti e l'installazione di fancoil a mobiletto. Prima di ogni elemento dovrà essere inserita una valvola di bilanciamento e regolazione indipendente dalla pressione la regolazione modulante.

4. Sistema idrico sanitario

4.1. Acqua fredda sanitaria

L'adduzione dell'acqua fredda per usi sanitari avverrà mediante allacciamento esistente alla rete idrica comunale. Il collegamento principale esistente è presente nella centrale termica esistente e da questa avverrà la distribuzione ai diversi piani.

4.2. Acqua calda sanitaria

Per la produzione di acqua calda sanitaria è prevista l'installazione di sistemi più performanti. Si prevede l'installazione di pompe di calore da installarsi a parete con accumulo pari a 110 litri del tipo Ariston Nuos Evo A+ 110. Le pompe di calore serviranno uno o più bagni e i servizi della cucina.

WH. Tali pompe di calore nel piano seminterrato e nel piano primo dovranno essere allacciate alle tubazioni già esistenti, mentre al piano terra dovranno essere collegate alle nuove tubazioni di progetto.

4.3. Scarichi acque reflue

Il progetto prevede il rifacimento della rete interna degli scarichi dei servizi igienici al piano terra e il collegamento alle colonne di scarico esistenti 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.

4.4. 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.

I sanitari relativi ai servizi igienici dei bambini dovranno essere del tipo "scuola".

5. Sistema di ventilazione meccanica

5.1. Controllo della qualità dell'aria

La qualità dell'aria al piano terra sarà garantita dalla presenza di 2 unità di ventilazione meccanica con recuperatori a flussi incrociati destinati ai saloni dei bambini e ai dormitori, ciascuna con portata massima di 1200 m³/h.

Una macchina sarà installata nel soffitto del bagno dei divezzi, mentre l'altra macchina sarà installata sottraendo uno spazio poco utilizzato del salone dei lattanti. Le disposizioni sono meglio illustrate nell'apposito elaborato.

La distribuzione aeraulica avverrà a vista attraverso tubazioni metalliche verniciate. L'immissione dell'aria di rinnovo avverrà attraverso tubazioni induttive poste nei saloni, la ripresa attraverso griglie di ripresa poste nei dormitori e nei bagni. Sulle porte interne di separazione questi locali verranno installate griglie di transito per permettere la corretta circolazione dell'aria. In ambiente saranno presenti dei sensori di CO₂ al fine di immettere la portata d'aria adeguata ai reali fabbisogni. A tal proposito l'unità ventilante dovrà essere dotata di inverter.

L'energia termica sensibile dell'aria estratta sarà scambiata dalla sezione di recupero di calore e ceduta all'aria in ingresso con un'efficienza di scambio superiore all'80% per i recuperatori. Lo scambiatore assicurerà la separazione dei due flussi d'aria al fine di evitare la contaminazione dell'aria di rinnovo in ingresso. Il recuperatore di calore verrà equipaggiato con una batteria idronica di post riscaldamento e una batteria di deumidificazione. La prima batteria consentirà di immettere l'aria in ambiente alla temperatura di comfort in inverno e in estate mentre la seconda verrà utilizzata in estate per deumidificare l'ambiente. Non si prevede l'umidificazione invernale.

I recuperatori avranno presa d'aria ed espulsione lungo pareti contrapposte al fine di evitare la commistione dei flussi.

L'unità avrà le seguenti dotazioni:

- Filtrazione aspirazione/mandata aria Filtro G4+F9
- Filtrazione di ripresa Filtro G4
- Recuperatore termico flussi incrociati controcorrente $\eta > 85\%$
- Ventilatori di mandata/ripresa IE4 con inverter
- Serranda di ricircolo
- Serranda di bypass recuperatore
- Batteria di post riscaldamento
- Batteria di deumidificazione
- Silenziatori acustici

- Sistema di regolazione e controllo integrato per verifica temperature, umidità, velocità dell'aria, concentrazione CO2, consumi elettrici, portate d'aria.

6. Sistema di regolazione e controllo

Si prevede l'integrazione di un sistema integrato di building automation chiamato anche BMS o building management system, il quale includerà tutti gli impianti dell'edificio, sia fluidomeccanici che elettrici, sia gli elementi architettonici e ambientali necessari alla regolazione degli impianti e alla gestione dell'efficienza energetica.

6.1.1. Obiettivi del sistema

Il sistema di building automation risponde simultaneamente a diversi scopi:

- **supervisione:** il gestore dell'edificio può avere in ogni istante un quadro dettagliato e aggiornato dello stato dei sistemi impiantistici e dei parametri ambientali ed energetici dell'edificio;
- **gestione degli impianti:** il gestore degli impianti può effettuare le operazioni e le impostazioni necessarie attraverso il BMS per il controllo di tutti i singoli elementi impiantistici e dell'interfaccia di diversi componenti tra loro;
- **regolazione automatica:** il sistema BMS memorizza e attua automaticamente le logiche impostate di regolazione degli impianti;
- **misurazione:** una rete di sensori e misuratori in campo misura e registra in continuo parametri impiantistici e ambientali dell'edificio;
- **efficienza energetica:** le informazioni sullo stato del sistema edificio-impianto permettono di effettuare una regolazione automatica che massimizzi l'efficienza energetica globale, evitando sprechi energetici e segnalando tempestivamente eventuali consumi o comportamenti anomali.

6.1.2. Logiche di sistema

Il sistema dovrà prevedere un'unità centrale (PLC) che dovrà consentire la gestione automatizzata e remota di tutti i parametri di centrale e dei singoli generatori, i set-point e i componenti previsti in campo oltre alla gestione e storicizzazione continua dei dati di consumo.

Specifiche sonde verranno installate in centrale termica per il controllo e la programmazione del sistema a pompa di calore e il mantenimento degli accumuli in temperatura. Più nel dettaglio, il sistema dovrà prevedere una sonda esterna posta in un luogo protetto in grado di comunicare con un regolatore che di conseguenza comunica agli accumuli tecnici la temperatura, il quale a sua volta comunica alle pompe di calore la temperatura a cui mandare l'acqua. In particolare, le due pompe di calore saranno collegate da valvole motorizzate che, durante la stagione invernale, regoleranno la portata di acqua mandata dalla pompa di calore sempre calda all'accumulo più grande al fine di mantenerlo alla temperatura adeguata. Durante la stagione estiva invece tali valvole verranno chiuse.

Altrettante sonde/sensori verranno installate nei diversi locali per rilevare la temperatura interna e la presenza di persone all'interno. In seguito alla misurazione di questi sensori saranno comandate le unità di ventilazione meccanica le quali saranno dotate di serrande di

regolazione sia sul canale di mandata che in quello di ritorno. I sensori in ambiente previsti nelle stanze utilizzate dai bambini al piano terra saranno inoltre in grado di monitorare il livello di illuminamento e la concentrazione di VOC.

Il sistema sarà cablato fisicamente e gestibile anche da remoto e dovrà utilizzare protocollo Modbus.

7. Riferimenti legislativi e normativi

Gli impianti fluidodinamici a servizio del complesso 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.

7.1. Leggi e decreti

7.1.1. Legislazione generale

- L. 05 marzo 1990, n.46. Norme per la sicurezza degli impianti *ss.mm.ii.*
- D.P.R. 18 aprile 1994, n. 392 Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza
- Legge 28 dicembre 1993, n. 549. Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente *ss.mm.ii.*
- 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.

7.1.2. 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. 09 gennaio 1991 n.9. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione ed disposizioni 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 di energiae 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 contenimento dei consumi di energia, in attuazione dall'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n.10e 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 prestazioni energetiche 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.

7.1.3. 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.

7.2. Norme tecniche

7.2.1. 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.

7.2.2. 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 gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-4:2001. Sistemi di scarico funzionanti 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.

7.2.3. Acustica

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