

COMUNE DI SORDIO

provincia di Lodi



REALIZZAZIONE NUOVO ASILO NIDO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA
Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

PROGETTO ESECUTIVO

C.U.P. (Codice Unico Progetto): E72J24000030005



salvatore iesce

sindaco

patrizia longo

responsabile del procedimento

studio de vizzi: architettura e urbanistica

paolo de vizzi

architetto ingegnere

con

giuseppe vullo

componente strutturale

sandro formignani

componente impianti elettrici

andrea gamberini

componente energetica e impianti meccanici

linda parati

componente acustica

relazione tecnica impianto meccanico

elaborato

RTM

settembre 2024

COMUNE DI SORDIO
Realizzazione nuovo asilo nido
PROGETTO ESECUTIVO
Relazione tecnica impianto meccanico

Sommario

PREMESSA	4
RIFERIMENTI NORMATIVI APPLICABILI AGLI IMPIANTI MECCANICI	5
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
A IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	7
GIUNTI E SISTEMI RADIANTI NELLA NUOVA UNI EN 1264-4	8
LO SPESSORE DEI MASSETTI PER I SISTEMI A PAVIMENTO	9
LA PROVA DI TENUTA E RISCALDAMENTO INIZIALE DEL SISTEMA DI EMISSIONE	9
L'UMIDITÀ RESIDUA DEI MASSETTI PER I SISTEMI RADIANTI.....	10
STRISCIA PERIMETRALE DI BORDO	10
POSA DEL MASSETTO	11
PROVA DI TENUTA.....	11
AVVIAMENTO INIZIALE DEL RISCALDAMENTO	11
MODELLO FC-SIMILE PER AVVIAMENTO SHOCK TERMICO	13
B. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	14
C. RETE DI SCARICO	15

PREMESSA

Il presente progetto prevede l'installazione di sistema di climatizzazione; riscaldamento invernale e raffrescamento estivo, impianto idrico e rete scarichi, della realizzazione del nuovo asilo nido a Sordio (LO).

L'impianto di climatizzazione ed idrico faranno parte di appalto con progetto designato con CUP E72J24000030005

RIFERIMENTI NORMATIVI APPLICABILI AGLI IMPIANTI

MECCANICI

La verifica degli impianti meccanici è tesa a rilevare l'osservanza a quanto previsto dalla Legge 1 marzo 1968, n.186 (G.U. n.77, 23 marzo 1968) e, in particolare, a seconda del tipo d'uso e destinazione, la conformità alle seguenti norme complete di eventuali Varianti e/o Errata Corrige:

- **UNI 9182:2014:** Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo
- **D.P.R. 59/09:** 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. (09G0068) (GU Serie Generale n.132 del 10-06-2009) Entrata in vigore del provvedimento: 25/6/2009
- **DM 26/06/2015:** Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- **D.P.R. 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, della legge 9 gennaio 1991, n. 10. (GU Serie Generale n.242 del 14-10-1993 - Suppl. Ordinario n. 96) note: Entrata in vigore del provvedimento: 29/10/1993
- **D.P.R. 551/99:** Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in materia di
 - progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia
- **Decreto 22/01/2008, 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 di edifici
- **UNI 8065/19:** Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- **UNI 10339/95:** Impianti aerulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
- **UNI 8364/84:** Impianti di riscaldamento - Controllo e manutenzione
- **UNI 9317/89:** Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo
- **UNI 378-1:** Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza e ambientali – Parte 1: Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione
- **UNI-EN 12056:1** Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni
- **UNI-EN 12056:2** Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- **UNI-EN 12056:3** Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo

Relazione tecnica impianto meccanico

- **UNI-EN 12056:4** Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo
- **UNI-EN 12056:5** Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- **UNI EN 1264-1:2021** "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture – Parte 1: Definizioni e simboli";
- **UNI EN 1264-2:2021** "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";
- **UNI EN 1264-3:2021** "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture – Parte 3: Dimensionamento";
- **UNI EN 1264-4:2021** "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture – Parte 4: Installazione";
- **UNI EN 1264-5:2021** "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture – Parte 5: Determinazione della potenza termica di riscaldamento per pareti e soffitti e di raffrescamento per pavimenti, pareti e soffitti".
- **UNI EN ISO 13790:2008**: Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- **UNI EN 12170/02**: Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio Impianti di riscaldamento che richiedono personale qualificato per la conduzione
- **UNI EN 12171/02**: Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio Impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione
- **D.Lgs. 9/4/08 n.81**: TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.
- **DM. 23/06/2022**: CAM: Criteri Ambientali Minimi

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

A IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

L'impianto di climatizzazione sarà da realizzarsi con sistema in pompa di calore a Volume di refrigerante variabile (VRV-VRF) con unica unità esterna motocondensante del tipo aria-aria, dalla stessa saranno derivate due tubazioni in rame coibentato da far entrare dalla copertura piana dove verrà installata l'unità esterna tramite torrino al piano terra, per il trasporto del gas refrigerante la prima e del liquido la seconda, i dimensionamenti sono presenti negli schemi in tavola di progetto esecutivo.

Le 2 tubazioni arriveranno ai collettori di distribuzione direttamente dall'esterno, le tubazioni in partenza arriveranno ai collettori di rame (coibentato con guscio di polistirolo) , dal collettore saranno derivate le coppie di tubazioni di rame precoibentati fino alle unità terminali che risultano a pavimento ed alcune a parete (vedi tavola di progetto esecutivo)

Dalle unità interne verrà derivata la ret di scarico condensa in tubazione di materiale plastico diametro 32mm. da convogliare nello scarico più prossimo all'apparecchio.

Ogni unità interna sarà dotata di termostato ambiente da installarsi a circa 1.40÷1.50 mt da quota pavimento.

Sarà presente in locale tecnico un'apparecchiatura in grado di produrre acqua calda ai fini del riscaldamento che verrà utilizzata per l'impianto radiante a pavimento, l'impianto sarà posato su idoneo pannello isolante in grado **di rispettare le resistenze termiche** richieste dalla norma UNI 1264 in relazione alla posa, (vedi figura 1) i singoli anelli partiranno da collettori dotati di flussimetro, testine elettrotermiche che verranno comandate da termostati ambiente (1 per ogni locale) , più testine dello stesso locale saranno collegate a unico termostato .

Saranno presenti 2 locali :

- Ufficio
- Sporzionamento

Relazione tecnica impianto meccanico

Sprovvisi di impianto radiante a pavimento, ma solo con unità di climatizzazione ad aria del tipo a parete.

L'impianto radiante avrà come finitura un massetto sabbia e cemento additivato per come indicato dal costruttore, lo shock termico dovrà rispettare i tempi e le temperature dettate dalla normativa vigente e dal tipo di massetto posato.

Nei locali bagno saranno installati anche radiatori elettrici.

- Per i sistemi radianti negli edifici nuovi la resistenza termica dell'isolante $R_{\lambda,ins}$ deve essere determinata considerando lo strato isolante (o gli strati isolanti) sotto alla tubazione
- Per i sistemi radianti negli edifici riqualificati, la resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ può essere determinata tenendo conto dell'effettiva resistenza termica della struttura dell'edificio, compresi gli strati isolanti.

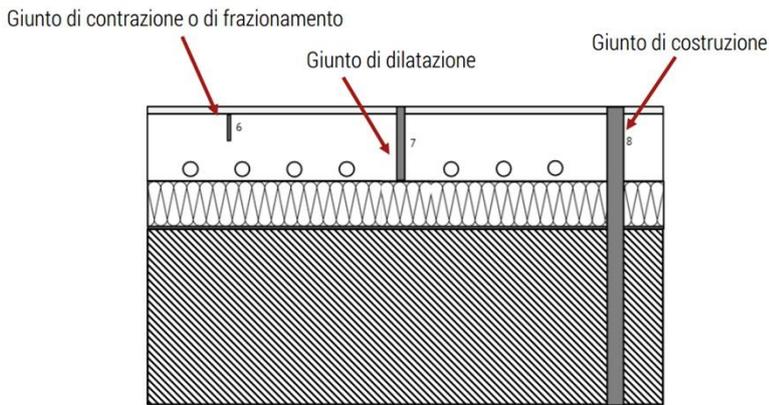
Ambiente sottostante	Resistenza dell'isolante m ² K/W
a Riscaldato	0.75
b Non riscaldato o riscaldato in modo non continuativo o direttamente sul suolo*	1.25
c Temperatura esterna di progetto $\theta_a > 0$ °C	1.25
d Temperatura esterna di progetto -5 °C $< \theta_a < 0$ °C	1.5
e Temperatura esterna di progetto -15 °C $< \theta_a < -5$ °C	2

Resistenze termiche secondo la norma UNI EN 1264-4:2021

Figura 1

GIUNTI E SISTEMI RADIANTI NELLA NUOVA UNI EN 1264-4

I giunti e i relativi requisiti sono descritti nel punto 4.2.2.9.4, nel quale per la prima volta è stato inserito uno schema grafico che definisce le tipologie di giunto. In particolare, il giunto di dilatazione è stato differenziato dai tagli di frazionamento, aspetto che nella precedente versione della norma ha sempre creato difficoltà di interpretazione.



Per quanto riguarda i giunti di dilatazione: per i massetti di riscaldamento destinati all'applicazione di rivestimenti in pietra o in ceramica, le zone delimitate da giunti non devono superare i 40 metri quadrati di area e una lunghezza massima di 8 metri. Nel caso di ambienti rettangolari, le zone delimitate da giunti possono superare queste dimensioni, ma con un rapporto massimo sulla lunghezza pari a 2:1. Tutte le aree irregolari devono avere i giunti.

L'installatore del sistema deve essere provvisto di un progetto che illustri la posizione dei giunti come parte delle specifiche.

LO SPESSORE DEI MASSETTI PER I SISTEMI A PAVIMENTO

Come già indicato nella precedente versione lo spessore minimo di 30 mm sopra il tubo si applica ai massetti cementizi. In caso di massetti speciali tale spessore può essere derogato. Si può quindi affermare che lo spessore minimo per massetti speciali (ovvero tutti i prodotti che presentano una scheda tecnica con prescrizioni speciali) è indicato nelle schede dei produttori.

LA PROVA DI TENUTA E RISCALDAMENTO INIZIALE DEL SISTEMA DI EMISSIONE

Questi due protocolli, ormai consolidati e già presenti in tutte le versioni precedenti della norma sono due importanti momenti di verifica delle prestazioni del sistema. Sono inseriti nella sezione riguardante i sistemi a pavimento (punto 4.2) e hanno due obiettivi specifici:

- La prova di tenuta verifica la presenza di eventuali perdite e fori dell'impianto; può essere eseguita utilizzando acqua oppure aria compressa. Prima della posa del massetto, i circuiti di devono essere controllati per verificare le perdite mediante una prova di tenuta. Nella prova con acqua la pressione di prova deve essere compresa tra 4 bar e 6 bar. Nella prova con aria, la pressione di prova deve essere compresa tra 2 bar e 3 bar. La massima perdita ammissibile è pari a 0,2 bar/ora. La norma non

Relazione tecnica impianto meccanico

fornisce indicazioni sulla durata, per tale aspetto si rimanda quindi alle indicazioni dei produttori

- Lo scopo del riscaldamento iniziale è controllare il funzionamento del sistema radiante e metterlo in funzione; tale procedura **non ha lo scopo di provocare uno shock termico del massetto**. Il riscaldamento iniziale **non è un ciclo di asciugatura del massetto**. La stabilità del massetto (come ad es. le crepe) è visibile dopo il raffreddamento. Tale operazione dovrà essere eseguita dopo 21 giorni dal completamento dei massetti cementizi, dopo 7 giorni dal completamento dei massetti in solfato di calcio e dopo 1 giorno per massetti di asfalto. Per tutti i materiali del massetto, devono essere seguite le specifiche del produttore.

L'UMIDITÀ RESIDUA DEI MASSETTI PER I SISTEMI RADIANTI

Il tema dell'umidità residua dei massetti è una novità delle principali novità della norma UNI EN 1264-4:2021. Nella precedente versione non vi era alcun riferimento a questo aspetto della posa del sistema radianti. Nel punto 4.2.5 della norma, dal titolo "Heating up for readiness for covering", sono inserite le indicazioni sulla massima percentuale di umidità dei massetti con il metodo del carburo di calcio (CM). Prima della Tabella 2 (riportata di seguito), che riporta i valori differenziati per tipologia di massetto (cementizi e a base di solfato di calcio), vi è un riferimento alle normative nazionali se presenti. In Italia ce ne sono per la maggior parte delle finiture e bisognerà fare riferimento ad esse.

Tabella: Massima percentuale di umidità dei massetti con il metodo del carburo di calcio (CM) (Elaborazione da *UNI EN 1264-4:2021*)

Tipologia di massetto	Cementizio (CT, CTF)	Massetti a base di solfato di calcio (CA, CAF)
massima percentuale di umidità dei massetti	1.8 CM-%	0.5 CM-%

Per altre tipologie di massetti il contenuto di umidità può essere differente. Questo deve essere indicato dai produttori.

STRISCIA PERIMETRALE DI BORDO

Prima della posa del massetto, lungo le pareti e gli altri elementi verticali costruttivi che penetrano nel massetto, deve essere posata una **striscia isolante perimetrale** (giunto perimetrale) che deve essere fissata saldamente alla base di appoggio, ad esempio ai telai delle porte, ai pilastri e sugli elementi verticali.

Relazione tecnica impianto meccanico

La striscia isolante perimetrale deve essere posizionata dalla base di appoggio fino alla superficie del pavimento finito e consentire un movimento del massetto di almeno 5mm.

POSA DEL MASSETTO

Durante la posa del massetto, la temperatura del massetto e la temperatura del locale non devono scendere al di sotto dei 5 °C. Successivamente va mantenuto ad una temperatura di almeno 5 °C per il periodo di stagionatura. Inoltre, il massetto deve essere protetto contro un'errata essiccazione e contro gli effetti dannosi, come ad esempio il calore e le correnti d'aria, per contenere il ritiro. In genere questo è garantito per gli edifici di ridotte dimensioni quando l'edificio è chiuso.

PROVA DI TENUTA

Prima di installare il massetto, i circuiti di riscaldamento e raffrescamento devono essere controllati per verificare le perdite mediante una prova di tenuta. La prova di tenuta può essere eseguita utilizzando acqua oppure aria compressa. Per i sistemi standard, la pressione di prova deve essere compresa tra 4 bar e 6 bar. Quando si esegue la prova con aria, la pressione deve essere compresa tra 2 bar e 3 bar.

Quando sussiste il rischio di gelo, occorre prendere provvedimenti idonei come l'uso di dispositivi di protezione, dal antigelo o il condizionamento dell'edificio. Eventuali fluidi antigelo possono essere scaricati e smaltiti in conformità ai regolamenti nazionali di salute e sicurezza, quindi sciacquati 3 volte con acqua pulita.

AVVIAMENTO INIZIALE DEL RISCALDAMENTO

Lo scopo del riscaldamento iniziale è controllare il funzionamento del sistema di emissione e metterlo in funzione. La stabilità del massetto (es. crepe) è visibile dopo il raffreddamento.

Questa operazione deve essere eseguita dopo:

- **21 giorni** dal completamento dei **massetti cementizi**;
- **7 giorni** dal completamento dei **massetti in solfato di calcio**;
- **1 giorno** per **massetti di asfalto**.

Per tutti i materiali del massetto, devono essere eseguite le specifiche del produttore.

il riscaldamento iniziale comincia ad una temperatura di alimentazione compresa tra **20°C e 25°C**, che deve essere mantenuta per almeno **3 giorni**. Questa fase è detta di **acclimatemento**.

Successivamente, occorre impostare la **temperatura massima di progetto** (in genere 50°),

che deve essere mantenuta per almeno altri **4/7 giorni**.

Si consiglia comunque di passare gradualmente dalla temperatura iniziale a quella **massima di progetto** (circa 3°C al giorno), anche a costo di prolungare i tempi del preriscaldamento.

Ti consiglio di impostare come temperatura iniziale di riscaldamento, un valore che non **sia superiore di 5°C rispetto alla temperatura esterna**, in modo da evitare un eventuale shock termico del massetto troppo repentino con conseguenti rotture dello stesso.

Infine, occorre attendere ulteriori **5 giorni** prima di posare il pavimento.

Per rispettare la scala delle temperature è necessario installare una delle seguenti componenti:

MODELLO FC-SIMILE PER AVVIAMENTO SHOCK TERMICO

— **Protocollo di avviamento iniziale del riscaldamento a pavimento**

secondo UNI EN 1264-4

Oggetto: _____

Committente: _____

Idraulico: _____

Massetista: _____

Tipologia massetto _____ Massetto in cemento Massetto anidritico Massetto autolivellante

Additivo massetto _____ Classe di resistenza alla flessione e/o classe di durezza (UNI EN 13813) _____

Spessore totale massetto (incluso diametro tuba) _____ mm

Data ultimazione posa del massetto _____

Tempo di stagionatura massetto in cemento: 21 giorni Tempo di stagionatura massetto anidritico: 7 giorni

	Data inizio	Temp. mandata impostata	Temp. ritorno misurata	Tempo min. richiesto	Data fine
Accensione	→	20	→		
		25	→	mantenere 3 giorni	→
Innalza-mento	→	30	→		
		35	→		
		40	→		
		45	→		→
Max. riscaldamento	→	Massima temperatura di progetto	→	mantenere 4 giorni	→
Abbassa-mento	→	45	→		
		40	→		
		35	→		
		30	→		
		25	→		
		20	→	Ultimazione	→

Consegne per successivi interventi

Temperatura esterna: _____ °C Impianto in funzione: sì no Temperatura di mandata: _____ °C

Osservazioni: _____

Luogo, Data

Timbro e firma idraulico

firma committente

B. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'impianto idrico sanitario prenderà origine da contatore da richiedere alla Società gestrice del servizio, e con tubazione in polietilene interrata arriverà in pozzetto dedicato da dove partiranno le due derivazioni di acqua fredda per alimentare le utenze dell'asilo nido e l'altra per le predisposizioni esterne.

La distribuzione interna sarà realizzata con sistema a collettore per acqua calda ed acqua fredda, l'acqua calda sarà realizzata con boiler elettrici installati nei singoli servizi come si evince dalla tavola di progetto esecutivo, gli stessi saranno da corredarsi di tutti gli accessori di sicurezza e di intercettazione sia per l'acqua fredda che calda.

La distribuzione ai singoli apparecchi sanitari sarà da realizzarsi con tubazione in multistrato coibentato con colorazione blu per le utenze acqua fredda e rossa per le utenze acqua calda, il collettore di distribuzione sarà dotato di etichette che evindenzieranno in maniera univoca il sanitario servito.

Le rubinetterie dovranno essere a tempo secondo norma UNI EN 816 per il rispetto del DNSH.

C. RETE DI SCARICO

La rete di scarico delle apparecchiature sanitarie saranno da realizzarsi in materiale plastico ad alta densità tipo Geberit o similare con distribuzione a ragnatela fino all'innesto sull'collettore di scarico che verrà convogliato in fognatura pubblica, dovrà essere realizzata una colonna di scarico/ventilazione verticale sfociante in copertura per permettere il regolare deflusso delle acqua di scarico stesse