

committente

# COMUNE DI SANT'ANGELO LODIGIANO

Indirizzo: Piazza Cardinale Nicola De Martiri, 10



progetto

## CONSTRUZIONE NUOVO ASILO NIDO COMUNALE

Ubicazione immobile: via M. Giovanni Bracchi

Identificativo catastale: F20 P23

CUP: C25E24000040006



oggetto

## PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

elaborato

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI



### diennepierre architetti associati

arch. Massimo Negri  
arch. Chiara Pagano  
arch. Giovanni Ripamonti  
Via Corti 2/c  
23900 Lecco  
tel/fax 0341.286647  
dnpr@pec.it  
www.dnpr.eu  
P.IVA e C.F. 03059320139



### Architetto Mattia Sala

via Ziniga 17  
22039 Valbrona (CO)  
tel 349.5031281  
mattiasala125@gmail.com  
mattia.sala1@archiworldpec.it  
P.IVA 03953420134



### P&P consulting engineers studio associato

Via Pastrengo 9  
24068 Seriate (BG)  
tel/fax 035.3235700  
info@pepconsultingengineers.it  
pep.consulting@legalmail.it  
P.IVA e C.F. 02451250167



### Technion s.r.l. ingegneria impiantistica

Via Giovanni Amendola 4  
23900 Lecco  
tel/fax 0341.286464  
technion@pec.it  
www.technion.it  
P.IVA e C.F. 10758310154

data

agosto 2024

rev.

00

elaborato n.

MP. 006

## SOMMARIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA .....</b>                            | <b>2</b>  |
| 1.1      | GENERALE .....                                   | 2         |
| 1.2      | APPLICAZIONE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI ..... | 2         |
| 1.3      | APPLICAZIONE DEL PRINCIPIO DNSH .....            | 3         |
| <b>2</b> | <b>QUADRO NORMATIVO.....</b>                     | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>IMPIANTI TERMOFLUIDICI .....</b>              | <b>16</b> |
| 3.1      | CLIMATIZZAZIONE .....                            | 16        |
| 3.2      | PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA .....           | 16        |
| 3.3      | DATI TECNICI DI PROGETTO .....                   | 16        |
| <b>4</b> | <b>IMPIANTI AERAILICI.....</b>                   | <b>20</b> |
| 4.1      | ARIA DI RINNOVO .....                            | 20        |
| 4.3      | DATI TECNICI DI PROGETTO .....                   | 20        |
| <b>5</b> | <b>IMPIANTO IDRICO-SANITARIO .....</b>           | <b>22</b> |
| 5.1      | GENERALITÀ .....                                 | 22        |
| 5.4      | DATI DI PROGETTO .....                           | 22        |
| <b>6</b> | <b>IMPIANTO DI SCARICO .....</b>                 | <b>24</b> |
| 6.1      | GENERALITÀ .....                                 | 24        |
| 6.2      | DATI DI PROGETTO ACQUE REFLUE .....              | 24        |
| <b>7</b> | <b>IMPIANTO DI ESTINZIONE INCENDI.....</b>       | <b>26</b> |

## 1 PREMESSA

### 1.1 GENERALE

Il presente elaborato descrive le opere necessarie alla realizzazione degli impianti tecnologici meccanici del nuovo asilo per l'infanzia sito in Sant'Angelo Lodigiano (LO).

L'intervento consiste nella costruzione di un nuovo edificio pubblico per la scuola dell'infanzia 0-6 anni.

L'intervento dovrà rispettare i criteri CAM e DNSH, come descritto in elaborati dedicati, oltre che rispettare le normative vigenti in materia di impianti e risparmio energetico.

Sono compresi negli impianti meccanici del presente descrittivo i seguenti impianti:

- Impianti termofluidici
- Impianti aeraulici
- Impianti idrico-sanitario edificio
- Impianto di scarico

Tutti gli impianti si intendono forniti ed installati in opera secondo la regola dell'arte, nel rispetto delle vigenti normative, completi di ogni accessorio necessario per il loro corretto funzionamento.

### 1.2 APPLICAZIONE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il progetto descritto all'interno di questa relazione rientra nella categoria degli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, pertanto viene prescritto il perseguimento dei Criteri Ambientali minimi (CAM Edilizia), in essere con DM 23 giugno 2022 a partire dal 4 dicembre 2022.

I Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (CAM Edilizia) sono stati adottati con DM 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica con l'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali associati agli interventi di edilizia pubblica in un'ottica di ciclo di vita.

I CAM devono essere applicati dalle Stazioni Appaltanti per qualunque importo e per l'intero valore delle gare.

La verifica dei requisiti CAM si svolge sia in fase di progettazione che costruzione.

## Struttura

I requisiti dei CAM Edilizia si suddividono nelle seguenti categorie, considerando la numerazione indicata nel DM 23 giugno 2022:

- 2.1 Selezione dei candidati;
- 2.2 Clausole contrattuali;
- 2.3 Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico;
- 2.4 Specifiche tecniche progettuali degli edifici;
- 2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione;
- 2.6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere;
- 2.7 Criteri premianti per l'affidamento del servizio di progettazione;
- 3 Criteri per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi.

Per ogni categoria sono previsti una serie di criteri specifici, dettagliati all'interno della relazione tecnica dedicata.

Tutti i CAM, in quanto Criteri Ambientali Minimi, devono essere applicati e verificati ad eccezione delle esclusioni esplicitamente indicate all'interno del Decreto stesso.

I capitoli 2.1 e 2.7 sono stati considerati in fase di selezione dei progettisti e di definizione delle attività a carico dei progettisti e il capitolo 2.2 corrisponde alla documentazione da produrre da parte dei progettisti, pertanto non verranno descritti all'interno della "Relazione metodologica CAM".

I capitoli 2.3 e 2.4 vengono applicati in funzione della tipologia di intervento prevista per ciascun edificio o gruppo di edifici, mentre i capitoli 2.5 e 2.6 sono da intendersi applicabili a tutte le tipologie di intervento. Per interventi che non interessano interi edifici si escludono i requisiti di cui ai capitoli 2.3 e 2.4, mantenendo invece applicabili i capitoli 2.5 e 2.6.

Per quanto riguarda il capitolo 3 questo sarà verificato dalla stazione appaltante in condizioni di affidamento delle attività di costruzione.

### 1.3 APPLICAZIONE DEL PRINCIPIO DNSH

Il dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di "*non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali*". Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del "*Do No Significant Harm*" (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento UE 2020/852.

Il piano finanziario straordinario Next Generation EU, approvato a luglio 2020 dal Consiglio Europeo, dota gli Stati membri delle risorse necessarie per una rapida ripresa economica dopo la pandemia.

Si tratta di un programma di portata e ambizione inedite, il cui pilastro centrale è il Dispositivo di Ripresa e Resilienza (Recovery and Resilience Facility, RRF). Tale strumento ha tra le sue finalità principali anche quella di sostenere investimenti e riforme che contribuiscano ad attuare il cosiddetto accordo di Parigi e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, coerentemente con il Green Deal europeo, ossia la strategia di crescita dell'Europa volta a promuovere l'uso efficiente delle risorse, il ripristino della biodiversità e la riduzione dell'inquinamento.

L'accesso ai finanziamenti del RRF è condizionato al fatto che i Piani nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR) includano misure che concorrano concretamente alla transizione ecologica per il 37% delle risorse e che, in nessun caso, violino il principio del Do No Significant Harm (DNSH), ossia non arrechino un danno significativo all'ambiente.

In particolare, un'attività economica arreca un danno significativo:

1. Alla mitigazione dei cambiamenti climatici se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);
2. All'adattamento ai cambiamenti climatici se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
3. All'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) de-terminandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
4. All'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
5. Alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
6. Alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione.

Le richieste del principio DNSH sono tradotte in una "GUIDA OPERATIVA PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO DNSH" che ha lo scopo di assistere le amministrazioni nella gestione degli investimenti e delle riforme nel processo di indirizzo, raccolta di informazioni e verifica, fornendo indicazioni sui requisiti tassonomici, sulla normativa corrispondente e sugli elementi utili per documentare il rispetto di tali requisiti sui singoli settori di intervento del PNRR.

#### Struttura

La Guida Operativa per il rispetto del principio DNSH contiene una serie di schede di autovalutazione della conformità delle misure previste dal dispositivo per la ripresa e la resilienza. A livello di investimento le Amministrazioni, anche in funzione del tagging climatico, hanno definito se, rispetto all'obiettivo della "mitigazione dei cambiamenti climatici":

L'investimento contribuirà sostanzialmente al raggiungimento dell'obiettivo della mitigazione dei cambiamenti climatici (Regime 1);

L'investimento si limiterà a "non arrecare danno significativo", rispettando solo i principi DNSH (Regime 2).

Per le attività incluse nell'intervento in oggetto viene definito il perseguimento del Regime 2 per tutti gli interventi come definito all'interno della Mappatura di correlazione fra Investimenti – Riforma e Schede Tecniche contenuto all'interno della Guida Operativa DNSH.

Per ogni categoria sono previsti una serie di criteri specifici, dettagliati all'interno della relazione tecnica dedicata.

## 2 QUADRO NORMATIVO

Nell'esecuzione del progetto, si è tenuto conto di tutta la normativa vigente in materia con particolare riguardo a (tale elenco va inoltre ampliato per quanto concerne tutte le integrazioni e modificazioni delle disposizioni legislative citate e non):

### SICUREZZA IMPIANTI

- DECRETO 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.

### FABBISOGNO ENERGETICO

- Legge 9-1-91 N°10 " 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.P.R. 26-8-93 N°412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della legge 9-1-91 N°10" modificato ed integrato dal DPR 21.12.1999 n. 551".
- D.P.R n° 551 del 21/12/99
- Decreto Legislativo n°192 del 19 Agosto 2005: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- Decreto Legislativo 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"
- DECRETO MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - 11 marzo 2008 – Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a), della legge 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2006, n. 296.
- Circolare Ministeriale n. 8895 del 23.05.2006 "Chiarimenti e precisazioni riguardanti le modalità applicative del Decreto Legislativo n°192 del 19 Agosto 2005".
- DECRETO LEGISLATIVO 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.
- DECRETO 27 luglio 2005 Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 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».
- UNI EN ISO 6946: 2008 Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo
- UNI 10339:1993 Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta

- UNI 10349: 1994 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
- UNI EN 13465:2004 Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali
- UNI EN 13779:2008 Ventilazione negli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
- UNI EN 13789:2008 Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 13790: 2008 Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento
- UNI EN ISO 10077-1: 2007 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato
- UNI EN ISO 10077-2: 2004 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per telai
- UNI EN ISO 13370:2008 Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 10211: 2008 Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati
- UNI EN ISO 14683:2008 Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmittanza termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento
- UNI EN ISO 13788:2008 Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensa interstiziale – Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 15927-1:2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici – Medie mensili dei singoli elementi meteorologici
- UNI EN 13659:2009 Chiusure oscuranti requisiti prestazionali compresa la sicurezza ( in obbligatorietà della marcatura CE)
- UNI EN 14501:2006 Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo caratteristiche prestazionali e classificazione
- UNI EN 13363-1:2008 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo semplificato
- UNI EN 13363-2:2006 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo dettagliato
- UNI EN ISO 13786:2008 Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo
- UNI 10351:1994 Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore
- UNI 10355:1994 Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo
- UNI EN 410:2000 Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- UNI EN 673:2005 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 7345:1999 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni

- UNI 10375:1995 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti.
- UNI/TS 11300-1:2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300-2:2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI EN 13947:2007 Prestazione termica delle facciate continue - Calcolo della trasmittanza termica
- UNI EN 14114:2006 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde
- UNI EN 15217:2007 Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici
- UNI EN 15232:2007 Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici
- UNI EN 15255:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del carico sensibile di raffrescamento di un ambiente - Criteri generali e procedimenti di validazione
- UNI EN 15265:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti mediante metodi dinamici - Criteri generali e procedimenti di validazione
- UNI CEN/TR 15615:2008 Spiegazione della relazione generale tra le varie norme europee e la direttiva sulla prestazione energetica degli edifici (EPBD) - Documento riassuntivo
- UNI EN 1745:2005 Muratura e prodotti per muratura - Metodi per determinare i valori termici di progetto
- UNI EN ISO 12241:2002 Isolamento termico per gli impianti negli edifici e per le installazioni industriali - Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- UNI EN ISO 13791:2005 Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione
- UNI EN ISO 13792:2005 Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Metodi semplificati
- UNI EN ISO 15927-4:2005 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 4: Dati orari per la valutazione del fabbisogno annuale di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- UNI EN ISO 15927-5:2005 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 5: Dati per il carico termico di progetto per il riscaldamento degli ambienti
- UNI EN ISO 15927-6:2008 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 6: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno)



- UNI EN ISO 8497:1999 Isolamento termico - Determinazione delle proprietà termica in regime stazionario degli isolanti termici per tubazioni circolari
- UNI EN ISO 9229:2008 Isolamento termico - Terminologia
- UNI EN ISO 9251:1998 Isolamento termico - Condizioni di scambio termico e proprietà IT materiali – Vocabolario
- UNI EN ISO 9288:2000 Isolamento termico - Scambio termico per radiazione - Grandezze fisiche e definizioni

#### IMPIANTI

- Norme UNI 5364:1976, “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell’offerta e per il calcolo”.
- Norme UNI 8065:1989, “Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”.
- UNI 8364-1:2007 Impianti di riscaldamento - Parte 1: Esercizio
- UNI 8364-2:2007 Impianti di riscaldamento - Parte 2: Conduzione
- UNI 8364-3:2007 Impianti di riscaldamento - Parte 3: Controllo e manutenzione
- Norme UNI EN 1861: 2000, “Impianto di refrigerazione e pompe di calore. Diagrammi di flusso del sistema e diagramma delle tubazioni e della strumentazione. Disposizioni e simboli”.
- UNI 10202:1993 Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi di equilibratura.
- UNI 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici
- UNI 10412-2:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 2: Requisiti specifici per impianti con apparecchi per il riscaldamento di tipo domestico alimentati a combustibile solido con caldaia incorporata, con potenza del focolare complessiva non maggiore di 35 kW
- UNI 10435:1995 Impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffiata di portata termica nominale maggiore di 35 kW. Controllo e manutenzione.
- UNI 10640:1997 Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica.
- UNI 10641:1997 Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica.
- UNI 11169:2006 Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo
- UNI/TS 11278:2008 Camini/ canali da fumo/condotti /canne fumarie metallici - Scelta e corretto utilizzo in funzione del tipo di applicazione e relativa designazione del prodotto
- UNI 7939-1:1979 Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere. Impianti di riscaldamento degli ambienti.
- UNI 8211:1981 Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l' integrazione negli edifici.
- UNI 8465:1983 Sistema di ripartizione delle spese di riscaldamento utilizzando valvola di zona e totalizzatore dei tempi di inserzione.

- UNI 8477-2:1985 Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi.
- UNI 8852:1987 Impianti di climatizzazione invernali per gli edifici adibiti ad industriale ed artigianale. Regole per l' ordinazione, l' offerta ed il collaudo.
- UNI 8854:1986 Impianti termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento degli edifici adibiti ad attività l' offerta e il collaudo.
- UNI 8873-1:1987 Impianti solari. Accumuli ad acqua. Criteri di accettazione.
- UNI 8873-2:1987 Impianti solari. Accumuli ad acqua. Metodi di prova.
- UNI 8937:1987 Collettori solari piani ad aria. Determinazione del rendimento termico.
- UNI 9711:1991 Impianti termici utilizzando energia solare. Dati per l' offerta, ordinazione e collaudo.
- UNI EN 12098-5:2005 Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 5: Programmatori delle fasi di avvio-interruzione degli impianti di riscaldamento
- UNI EN 12237:2004 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
- UNI EN 12599:2001 Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria
- UNI EN 12792:2005 Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici
- UNI EN 12828:2005 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua
- UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- UNI EN 12975-1:2006 Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari - Parte 1: Requisiti generali
- UNI EN 12975-2:2006 Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari - Parte 2: Metodi di prova
- UNI EN 12976-1:2006 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 1: Requisiti generali
- UNI EN 12976-2:2006 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 2: Metodi di prova
- UNI EN 13053:2007 Ventilazione degli edifici - Unità prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni
- UNI EN 13141-1:2004 Ventilazione degli edifici - Verifica delle prestazioni di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Dispositivi di diffusione dell'aria montati all'esterno e all'interno
- UNI EN 13141-4:2004 Ventilazione degli edifici - Verifica della prestazione di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Ventilatori utilizzati negli impianti di ventilazione degli alloggi
- UNI EN 13141-6:2004 Ventilazione degli edifici - Verifica della prestazione di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Kit per impianti di estrazione per abitazioni unifamiliari

- UNI EN 13141-7:2004 Ventilazione degli edifici - Verifica delle prestazioni di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Verifica delle prestazioni di ventilazione meccanica di immissione ed estrazione (compreso il recupero di calore) di impianti di ventilazione meccanica destinati ad abitazioni unifamiliari
- UNI EN 13142:2004 Ventilazione degli edifici - Componenti/ prodotti per la ventilazione residenziale - Caratteristiche di prestazione richieste e facoltative
- UNI EN 13384-1:2008 Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio
- UNI EN 13384-2:2004 Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi da riscaldamento
- UNI EN 13465:2004 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali
- UNI EN 13779:2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- UNI EN 14989-1:2007 Camini - Requisiti e metodi di prova per camini metallici e condotti di adduzione aria di qualsiasi materiale per apparecchi di riscaldamento a tenuta stagna - Parte 1: Terminali verticali aria/fumi per apparecchi di tipo C6
- UNI EN 14989-2:2008 Camini - Requisiti e metodi di prova per camini metallici e condotti di adduzione aria di qualsiasi materiale per apparecchi di riscaldamento a tenuta stagna - Parte 2: Condotti per fumi e aria comburente per apparecchi a tenuta stagna
- UNI EN 15241:2008 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo delle perdite di energia dovute alla ventilazione e alle infiltrazioni in edifici commerciali
- UNI EN 15242:2008 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni
- UNI EN 15243:2008 Ventilazione degli edifici - Calcolo delle temperature dei locali, del carico termico e dell'energia per edifici dotati di impianto di climatizzazione degli ambienti
- UNI EN 15251:2008 Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica
- UNI EN 15287-1:2008 Camini - Progettazione, installazione e messa in servizio dei camini - Parte 1: Camini per apparecchi di riscaldamento a tenuta non stagna
- UNI EN 15287-2:2008 Camini - Progettazione, installazione e messa in servizio dei camini - Parte 2: Camini per apparecchi a tenuta stagna
- 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 15316-3-1:2008 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 15316-4-1:2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-1: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi a combustione (caldaie)
- 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 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 15377-1:2008 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e soffitti - Parte 1: Determinazione della potenza termica di progetto per il riscaldamento e il raffrescamento
- UNI EN 15377-2:2008 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e soffitti - Parte 2: Progettazione, dimensionamento e installazione
- UNI EN 15377-3:2008 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e soffitti - Parte 3: Ottimizzazione per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile
- UNI EN 15423:2008 Ventilazione degli edifici - Misure antincendio per i sistemi di distribuzione dell'aria negli edifici
- UNI EN 15450:2008 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore
- Norma UNI 10339:1995 "Impianti aeraulici ai fini di benessere generalità, classificazione e requisiti".

- Norme ASHRAE 62/89 R (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineering).

#### ACUSTICA (NORMATIVA ATTUALMENTE IN REVISIONE E NON COGENTE)

- DPCM 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.
- L. 26/10/1995 n° 447 legge quadro sull’inquinamento acustico e D.P.C.C.M. del 14/11/1997;
- UNI 8199 “Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione”

#### MATERIALI E COMPONENTI DISTRIBUITI DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Tutti i materiali e tutte le apparecchiature impiegati nella realizzazione degli impianti meccanici saranno rispondenti alle vigenti normative in merito alla qualificazione dei materiali e dei sistemi di produzione (UNI, UNI-CIG, UNI-CTI, IMQ, CE, ISO 9001/9002 UNI EN 29001/29002, EUROVENT, IIP, ECOMAR, ecc), fra cui ad esempio:

##### TUBAZIONI:

Tutte le tubazioni saranno contrassegnate con il marchio di conformità IIP.

- UNI EN 10255:2005 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 10216-1:2005 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente
- UNI EN 10216-2:2008 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
- UNI EN 10216-3:2005 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine
- UNI EN 10216-4:2005 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 4: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura
- UNI EN 10216-5:2005 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 5: Tubi di acciaio inossidabile
- UNI EN 10224:2006 tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 1057:2006 Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento
- UNI EN 1452-1:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Generalità

- UNI EN 1452-2:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Tubi
- UNI EN 1452-3:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Raccordi
- UNI EN 1452-4:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Valvole ed attrezzature ausiliarie
- UNI EN 1452-5:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Idoneità all'impiego del sistema
- UNI ENV 1452-6:2003 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per l'installazione
- UNI ENV 1452-7:2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per la valutazione della conformità
- UNI EN 12201-1:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Generalità
- UNI EN 12201-2:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi
- UNI EN 12201-3:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Raccordi
- UNI EN 12201-4:2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Valvole
- UNI EN 12201-5:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
- UNI CEN/TS 12201-7:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità
- UNI EN 12735-1:2008 Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - Parte 1: Tubi per sistemi di tubazioni
- UNI EN 12735-2:2008 Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - Parte 2: Tubi per apparecchiature
- UNI 9338:2007 Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali

#### ISOLAMENTI PER TUBAZIONI, CANALI, SERBATOI E VALVOLE:

- D.M. 26 giugno 1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi".
- D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412 "Regolamento di attuazione della Legge 9 Gennaio 1991 n. 10" - Articolo 4, comma 4.
- Norma UNI 6665 "Superfici coibentate - Metodi di misurazione".
- Norma UNI 8804 "Isolanti termici - Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti".

#### IMPIANTO IDRICO SANITARIO:

- D.M. n. 443/90 per il trattamento delle acque destinate ai consumi civili.

- D. Lgs. N° 152 del 11/05/99 e successive modifiche ed integrazioni, contenenti norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- UNI EN 1717: 2002 Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso.
- UNI 5634: 1997 Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.
- UNI 9182: 2008 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- UNI EN 12502-1: 2005 Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni sulla valutazione della probabilità di deposito di acqua - Parte 1: Generalità
- UNI EN 14395-1: 2005 Influenza dei materiali organici sulle acque destinate al consumo umano - Valutazione organolettica dell'acqua nei sistemi di accumulo - Parte 1: Metodo di prova
- 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 9182:2014 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo

#### IMPIANTO DI SCARICO:

- UNI EN 12056-1: 2001 - “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno di edifici – Requisiti generali e prestazioni”.
- UNI EN 12056-2: 2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno di edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”.
- UNI EN 12056-5: 2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno di edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso”.
- UNI EN 476: 1999 – “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 1519: 2001 - “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all’interno dei fabbricati - Polietilene (PE).
- UNI EN 1451: 2000 - “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all’interno dei fabbricati - Polipropilene (PP).
- Legge n. 319 (Legge Merli) 10-05-76 – “Norme per la tutela delle acque dall’inquinamento coordinate con le modifiche ed integrazioni apportate alla Legge 8/10/1976, dalla Legge 21/12/1979, n. 650, dalla Legge 23/4/1981, n. 153.”
- Delibera Ministero LL.PP. Comitato Ministri Tutela Acque, 4-02-77 – “Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all’Art. 2 lettera b), d), e) della Legge 319 (Legge Merli) del 10/5/1976, recante norme per la tutela della acque dall’inquinamento”.
- Legge n. 650, 24-12-79 – “Integrazioni e modifiche delle Leggi 171 del 16/4/1973 e 319 (Legge Merli) del 10/5/1976, in materia di tutela delle acque dall’inquinamento”.
- Decreto Legge n. 620, 4-11-81 – “Provvedimenti urgenti in materia di tutela delle acque dall’inquinamento”.
- Legge n. 62, 5-03-82 – “Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 30/12/1981, n. 801 concernente provvedimenti urgenti in materia di tutela delle acque dall’inquinamento”.
- Decreto n. 309 del Presidente della Repubblica, 27-07-87 – “Regolamento per l’organizzazione del Servizio per la tutela delle acque, la disciplina dei rifiuti, il risanamento del suolo e la prevenzione dell’inquinamento di natura fisica e del Servizio per l’inquinamento acustico, atmosferico e per le industrie a rischio del Ministero dell’Ambiente”.
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 – “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 – “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”.

La presente raccolta legislativa ha solo carattere indicativo e non esaustivo.



### 3 IMPIANTI TERMOFLUIDICI

#### 3.1 Climatizzazione

Nell'edificio è previsto il riscaldamento invernale attraverso pannelli radianti a pavimento.

I fluidi per il riscaldamento radiante verranno prodotti da una pompa di calore aria/acqua posizionata in area esterna, nelle vicinanze della centrale.

La pompa di calore produrrà i fluidi caldi in inverno e freddi in estate per la sola batteria idronica dell'unità di trattamento aria posizionata nel controsoffitto, a servizio di tutto l'edificio.

#### 3.2 Produzione acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria verrà prodotta dalla stessa pompa di calore aria acqua che produce il fluido per il riscaldamento. La pompa di calore riscalderà l'acqua di un bollitore sanitario a singola serpentina con integrazione a resistenza elettrica.

#### 3.3 Dati tecnici di progetto

##### Condizioni esterne:

inverno T = -5 °C; U.R. = 85%

estate T = 35 °C; U.R. = 50%

##### Condizioni interne :

| Tipologia del locale | In fase di riscaldamento |        | In fase di raffrescamento |        |
|----------------------|--------------------------|--------|---------------------------|--------|
|                      | T (°C)                   | HR (%) | T (°C)                    | HR (%) |
| Sale                 | 20                       | n.c.   | n.c.                      | n.c.   |
| Mensa                | 20                       | n.c.   | n.c.                      | n.c.   |
| Servizi igienici     | 20                       | n.c.   | n.c.                      | n.c.   |
| Corridoi             | 20                       | n.c.   | n.c.                      | n.c.   |
|                      |                          |        |                           |        |

Inoltre si precisa che per gli atri, corridoi ed ingressi i limiti di tolleranza indicata potranno essere superati in particolari situazioni quali ad esempio momenti di afflusso e deflusso delle persone.

### Velocità massima nelle tubazioni:

Il dimensionamento delle tubazioni dei circuiti chiusi sarà effettuato rispettando i seguenti limiti massimi di velocità, derivati sia dalle normative vigenti che dalle buone regole dell'arte:

- velocità dell'acqua nelle tubazioni in acciaio:

0,2-0,7 m/s derivazioni alle unità terminali

0,5-1,5 m/s Tubazioni secondarie

1,5-2,5 m/s Tubazioni principali

- velocità dell'acqua nelle tubazioni in rame:

0,2-0,5 m/s derivazioni alle unità terminali

0,5-0,9 m/s Tubazioni secondarie

0,9-1,2 m/s Tubazioni principali

### Perdite di carico:

PERDITE DI CARICO MASSIME NEI CIRCUITI IDRAULICI CHIUSI:

- 350/550 Pa/m per le tubazioni principali dell'acqua calda di riscaldamento;
- 250/350 Pa/m per le tubazioni secondarie dell'acqua calda di riscaldamento;
- 300/500 Pa/m per le tubazioni principali dell'acqua refrigerata.
- 200/300 Pa/m per le tubazioni secondarie dell'acqua refrigerata.

### Tempo giornaliero di funzionamento a regime:

Gli orari di funzionamento degli impianti, utilizzati per il calcolo del massimo carico contemporaneo e per il dimensionamento dei terminali, sono stati desunti dalle informazioni ricevute dal Committente.

Sostanzialmente si possono considerare le ore giornaliere di funzionamento dedotte dalle specifiche di cui alla Legge 10/91.

### Pompa di calore

La pompa di calore sarà dotata di circolatore a bordo macchina, sarà insonorizzata acusticamente

Acqua calda +50°C per la climatizzazione invernale

Acqua refrigerata a +7°C °C per la climatizzazione estiva.

I basamenti della pompa di calore verranno desolidarizzati dalla struttura e verrà installato idoneo materiale per la riduzione del rumore dovuto alla vibrazioni.

Potenza nominale in riscaldamento: 49,49 kW

Potenza in raffrescamento: 51,1 kW

### Distribuzione

Le tubazioni saranno coibentate come prescritto nelle specifiche tecniche a contenere i disperdimenti termici secondo quanto prescritto dal regolamento di attuazione della Legge 10/91.

La finitura delle coibentazioni nella Centrale termica, nei tratti a vista, nei montati sarà realizzata con isogenopack mentre con lamierino di alluminio all'esterno.

Le reti idroniche di distribuzione dei fluidi termovettori saranno complete di tutti gli accessori necessari a garantire il corretto funzionamento, gestione e manutenzione dell'impianto: filtri, giunti antivibranti, valvole di ritegno, scarichi, sfiati aria automatici, vaso di espansione, valvola di sicurezza, valvole di taratura, separatori d'aria, termometri, manometri, valvole di intercettazione, ecc.

Le tubazioni saranno realizzate in acciaio nero SS UNI EN10255 oppure in multistrato come si evince dalla tavole di progetto.

A partire dai collettori primari vengono diramate le tubazioni di distribuzione per l'alimentazione delle diverse utenze.

Tutti i circuiti e le apparecchiature saranno contraddistinti da targhette indicatrici e da frecce colorate sì da individuare facilmente il senso del flusso.

Tutte le apparecchiature saranno contraddistinte da sigle che dovranno corrispondere a quelle riportate sugli schemi funzionali e sugli schemi elettrici.

Lo schema funzionale della Centrale unitamente alle istruzioni di funzionamento saranno affissi alla parete del locale.

### Impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento

L'impianto di riscaldamento sarà del tipo a pavimento con pannelli radianti ad umido

I circuiti dei pannelli radianti sono collegati a dei circuiti idraulici che fanno capo a dei collettori di distribuzione.

Il controllo della temperatura dei singoli sarà effettuato a mezzo di un opportuno impianto di regolazione in modo da controllare la temperatura.

In base al valore impostato e quello rilevato la regolazione provvede a variare la temperatura di mandata dell'acqua e, in sequenza, alla apertura o chiusura delle valvole pressure independent ON-OFF che ne controllano la circolazione ai pannelli in modo da garantire la temperatura ambiente desiderata. Possono essere applicate fasce di confort orarie, giornaliere e settimanali.

In ogni collettore è installata una valvola pressure independent per garantire la corretta circolazione della portata necessaria ai pannelli radianti a valle indipendentemente dalla caduta di pressione presente a monte.

In tutti gli ambienti è prevista la posa della tubazione radiante con passo di 100mm, in modo da garantire la migliore resa possibile per questa tipologia di impianto.

### Circuito batterie recuperatore

Il recuperatore di calore installato in controsoffitto, è corredato di batteria idronica.

La batteria sarà dotata di valvola a 3 vie per il controllo della portata in ingresso

La temperatura di mandata sarà di 45°C.

Le batterie potrà funzionare anche in raffrescamento quando la pompa di calore è in modalità estiva; in questo caso la temperatura di alimentazione delle batterie sarà di 7°C.

## 4 IMPIANTI AERAILICI

L'edificio scolastico è dotato di impianti di ventilazione meccanica controllata dotati di recupero di calore e di batterie di post-riscaldamento / raffrescamento.

### 4.1 Aria di rinnovo

Il ricambio dell'aria è realizzato attraverso un UTA con recuperatore di calore a flussi incrociati e batteria idronica nel controsoffitto della zona di ingresso.

Preso aria ed espulsione saranno realizzate in facciata e/o in copertura, debitamente distanziate tra di loro.

### 4.3 Dati tecnici di progetto

#### Affollamenti

È indicato solamente l'affollamento di quei locali per cui il numero di persone presenti interviene nel calcolo del carico frigorifero o del tasso di rinnovo dell'aria (portata di aria esterna).

Gli affollamenti sono desunti dalla norma UNI 10339 e dal layout architettonico

#### Portata aria esterna

Per il calcolo della portata d'aria esterna di rinnovo negli alloggi si sono utilizzate le norme:

- UNI EN 10339: 1995,

#### Estrazioni d'aria

Sono di seguito indicati i locali per cui l'eccesso o il difetto di aria immessa è significativo:

- Servizi igienici e spogliatoi (ventilazione a funzionamento continuo) 8 vol/h

#### Perdite di carico:

##### 2.1.1 PERDITE DI CARICO MASSIME NELLE CANALIZZAZIONI:

- 0,8 Pa/m per le canalizzazioni di distribuzione e ripresa dell'aria a bassa velocità;
- 2 Pa/m per le canalizzazioni di distribuzione e ripresa dell'aria ad alta velocità;

### Velocità dell'aria negli ambienti:

La distribuzione dell'aria negli ambienti viene regolata in modo da garantire che il flusso di aria immesso si misceli convenientemente con l'aria ambiente in tutto il volume convenzionale occupato, nel rispetto delle prescrizione riportate nella norma UNI 10339 punto 9.1.3 ed appendice C.

Entro tale volume le velocità massime dell'aria sono:

- - in fase di riscaldamento                      0,15 m/s
- - in fase di raffreddamento                    0,20 m/s.

### Canalizzazioni aria:

La distribuzione aeraulica avverrà con canalizzazioni in lamiera circolari e rettangolari opportunamente coibentati.

Qualora i canali effettuino percorsi all'esterno, essi dovranno essere isolati con minimo 25 mm di lana di roccia o materiale equivalente e rivestiti con lamierino di alluminio.

Sulle canalizzazioni saranno installati opportuni sportelli di ispezione per la pulizia ed il controllo degli stessi.

### Diffusione dell'aria

Nei blocchi bagni sono previste valvole di ventilazione per la ripresa.

In tutti gli altri locali saranno installati diffusori lineari o griglie con serranda di taratura come desumibile dagli elaborati grafici.

### Recuperatore di calore

Il recuperatore di calore sarà dotato di scambiatore in controcorrente ad alta efficienza e con batteria di post riscaldamento e raffrescamento (a servizio del funzionamento della pompa di calore).

## 5 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

### 5.1 Generalità

L'impianto idrico sanitario sarà realizzato per l'alimentazione delle seguenti utenze

- Servizi igienici.
- Riempimenti impianti tecnologici

E' previsto un nuovo allacciamento idrico

E' previsto l'ingresso dell'acqua da acquedotto, dal contatore posizionato all'esterno dell'edificio. La tubazione correrà all'interno del vespaio, fino al locale tecnico dove è previsto un trattamento dell'acqua costituito da:

- Filtrazione
- Addolcimento
- Disinfezione chimica della rete acqua sanitaria con prodotto antincrostante e antilegionella

La produzione di acqua calda sanitaria avverrà con la stessa pompa di calore utilizzata anche per la climatizzazione.

### 5.4 Dati di progetto

#### Dimensionamento

Dimensionamento dell'impianto idrico sanitario - Portate minime (Norma UNI 9182/2010):

Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua è stato eseguito il calcolo delle portate massime contemporanee utilizzando il metodo delle unità di carico, in accordo a quanto riportato nella Norma UNI 9182.

Nella tabella riportata di seguito si indicano i parametri di unità di carico utilizzati:

|                       | fredda | calda | fredda+calda |
|-----------------------|--------|-------|--------------|
|                       | UC     | UC    | UC           |
| Lavabi                | 0,75   | 0,75  | 1,00         |
| Bidet                 | 0,75   | 0,75  | 1,00         |
| Vaso a cassetta       | 3,00   |       | 3,00         |
| Vaso con passo rapido | 6,00   |       | 6,00         |
| Vasca da bagno        | 1,50   | 1,50  | 2,00         |
| Doccia                | 1,50   | 1,50  | 2,00         |
| Lavello cucina        | 1,50   | 1,50  | 2,00         |
| Lavabiancheria        | 2,00   |       | 2,00         |
| Lavastoviglie         | 2,00   |       | 2,00         |
| Pilozzo               | 1,50   | 1,50  | 2,00         |

Portata nominale totale edificio (calda + fredda): 6,49 m<sup>3</sup>/h

### Rete di distribuzione

La rete di distribuzione acqua fredda e calda sarà costituita da tubazioni in diretta derivazione dal punto di consegna fino ai collettori di distribuzione, realizzate in acciaio zincato UNI EN10255 o UNI 8863 SM.

Le tubazioni a vista convoglianti fluidi freddi ed i collettori saranno protette con coibentazione anticondensa costituita da materiale elastomerico a cellule chiuse caratterizzato da coefficiente di permeabilità idoneo al trasporto di fluidi freddi dello spessore minimo di 9 mm. Le tubazioni convoglianti fluidi caldi saranno coibentate con materiale elastomerico a celle chiuse di spessore conforme all.B del DPR 412/93.

I collettori di distribuzione saranno alimentati dai montanti principali di acqua calda e fredda. Dagli stessi verranno diramate le derivazioni alle singole utenze. Su ogni derivazione, immediatamente a valle del collettore, saranno installate delle valvole di intercettazione a sfera.

Le tubazioni di distribuzione alle singole utenze, a partire dal collettore, saranno realizzate in multistrato PE-Xc/Alluminio/PE-Xb PN 10 a 95°C norma UNI 10954 idoneo al contatto con prodotti alimentari con rivestimento isolante minimo da 6 mm in polietilene espanso a cellule chiuse a norma di legge 10/91.

La rete di produzione di acqua calda sanitaria che partirà dal bollitore avrà le seguenti temperature di progetto:

- Temperatura di mandata: 42 °C
- Velocità massima nelle tubazioni: 2 m/s



## 6 IMPIANTO DI SCARICO

### 6.1 Generalità

L'impianto di scarico sarà realizzato per smaltire le seguenti tipologie di acque:

- Acque nere
- Acque meteoriche

Le acque di origine meteorica dalla copertura dell'edificio scolastico sono convogliate per gravità all'interno di una vasca per l'irrigazione, per poi entrare nel sistema di laminazione, come desumibile dal progetto di invarianza idraulica ed idrologica.

Le acque reflue vengono convogliate a gravità in fognatura con nuovo allacciamento dedicato; il nuovo allaccio in fognatura sarà previsto di sifone tipo firenze con tappo di ispezione e di valvola di non ritorno.

### 6.2 Dati di progetto acque reflue

La rete di scarico provvederà a raccogliere le acque reflue secondo quanto stabilito da regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

#### Dimensionamento

Per il dimensionamento delle reti di scarico acque nere vengono utilizzati alla base dei calcoli i seguenti parametri (Norma UNI EN 12056-2):

| Elemento          | N° unità di scarico (DU) |
|-------------------|--------------------------|
| Lavabo            | 0,3                      |
| Doccia            | 0,4                      |
| Vaso con cassetta | 1,8                      |
| Orinatoio         | 0,4                      |
| Lavastoviglie     | 0,8                      |
| Lavello cucina    | 1,3                      |

La portata di acque reflue è calcolata con la formula come da normativa UNI 12056, considerando una contemporaneità di 1.

I collettori sub orizzontali per la raccolta delle acque nere avranno una pendenza minima dell'1% (salvo ove diversamente indicato e verificato attraverso calcolo idraulico) utilizzando come parametro di riferimento le tabelle riportate nella UNI EN 12056-2 per i tratti interni al fabbricato, per quelli esterni il riferimento normativo sarà la UNI EN 752.

I collettori sub orizzontali, posti al di fuori nell'impronta del fabbricato, previsti per la raccolta delle acque meteoriche, avranno una pendenza media dello 0,5%, utilizzando come riferimenti dimensionali quanto indicato nella UNI EN 752, senza peraltro arrivare a considerare tubazioni funzionanti a sezione piena.

### Scarichi a gravità

La rete di scarico sarà realizzata con tubazioni in PP ad elevata attenuazione acustica oppure in PEAD:

- designazione B serie S16, per tubi installati all'interno dell'edificio o fuori dall'edificio ma fissati ad una sua parete;
- designazione BD serie 12,5, per tubi installati sia all'interno dell'edificio, sia interrati ma comunque all'interno della pianta dell'edificio (max 1 m di distanza dal fabbricato).

Le colonne di scarico verticali saranno realizzate in PP ad fonoassorbente e/o PEAD rivestito acusticamente”

Le colonne di scarico sub-orizzontali negli interrati o negli spostamenti a soffitto saranno realizzate in PEAD a saldare.

### Scarichi in pressione

Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme UNI ed alla Raccomandazioni I.I.P..

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Saranno impiegati tubi secondo le norme UNI EN 12201-5 con caratteristiche idonee a garantire il servizio alla pressione massima di esercizio. L'atossicità sarà garantita dalla rispondenza dei materiali D.M. n° 174 del 06/04/2004 o come da normativa al momento vigente.

La pressione d'esercizio minima richiesta per le tubazioni in pressione è di 0.6 MPa. Il diametro interno deve essere uguale o maggiore alla bocca di mandata della pompa e non sono ammessi restringimenti di diametro nel senso di flusso.

## **7 IMPIANTO DI ESTINZIONE INCENDI**

### **Impianto estintori**

I fuochi presenti sono di classe A, cioè incendi di materiali solidi di natura organica, che portano alla formazione di braci. I migliori estinguenti per queste classi di fuochi sono l'acqua, l'acqua additivata per classe A, la schiuma e la polvere.

Gli estintori sono collocati in posizioni visibili e facilmente raggiungibili, a quota non superiore a 110 cm dal piano di calpestio e in prossimità degli accessi. La massima distanza di raggiungimento non è superiore a 30 metri. La loro minima capacità estinguente è 21A e la minima carica nominale 6 Kg. Gli estintori sono riferiti soltanto al controllo dei principi d'incendio, e sono a base d'acqua (per evitare di ridurre la visuale a seguito del loro utilizzo in ambiente chiuso). Vengono impiegati estintori a base d'acqua conformi alla norma EN 3-7 (per poterli utilizzare su apparecchiature elettriche, fino a 1'000V e alla distanza di 1 metro). Gli estintori sono conformi alle vigenti disposizioni e sono mantenuti a regola d'arte secondo quanto prescritto dalle specifiche regolamentazioni, dalle norme di buona tecnica e dalle istruzioni fornite dal fabbricante.