



COMUNE DI BIBBIANO
Provincia di Reggio Emilia

Piazza Damiano Chiesa n.2, 42021 Bibbiano (Reggio Emilia)
Tel. 0522 253221, Fax 0522 883505
www.comune.bibbiano.re.it - e.mail lavori.pubblici@comune.bibbiano.re.it



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

**REALIZZAZIONE DI LOCALI PER LA MENSA
DELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "DANTE
ALIGHIERI" DEL COMUNE DI BIBBIANO (RE)**
CUP C65E22000320006

INTERVENTO FINANZIATO CON FONDI PNRR -
NEXT GENERATION EU - ITALIA - MISSIONE 4, COMPONENTE 1, INVESTIMENTO 1.2

Committenza:

Comune di Bibbiano (RE)

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Iunior Ivan Tamagnini
Responsabile del Servizio 3 A "Gestione del Patrimonio - Espropri" del Comune di Bibbiano (RE)

PROGETTISTA

Gasparini Associati

studio di ingegneria e architettura

di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini

Via E. Petrolini n.14/A 42122 REGGIO EMILIA

TEL: 0522/557508 FAX: 0522/557556

E-MAIL: edilizia@gaspariniassociati.it

P.IVA: 02532680358

COORDINATORE GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Ilaria Gasparini

PROGETTO ARCHITETTONICO E STRUTTURALE
Arch. Stefano Fascini
Arch. Martina Marmioli
Ing. Martina Malagoli

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
Ing. Federico Mattioli

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI
Per. Ind. Corrado Bonacini

TIMBRI



TITOLO

RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI

EMISSIONE	DATA	SCALA	TAVOLA
progettazione definitiva - esecutiva	maggio 2023		R.10

BANDO PNRR Missione 4 - Componente 1 - Investimento 1.2 "Piano di estensione del tempo pieno e mense"

Nuova costruzione per la realizzazione di locali per la mensa della scuola secondaria di primo grado "DANTE ALIGHIERI" del comune di Bibbiano (RE).

R.10 - RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI

INDICE

PREMESSA	2
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
DOTAZIONI IMPIANTISTICHE	10
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE/ESTIVO E VENTILAZIONE	10
IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E ACQUA CALDA SANITARIA	14
APPARECCHI SANITARI.....	14
IMPIANTO SCARICHI	17
IMPIANTO ANTINCENDIO	18
IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI.....	18

GENERALITA'

PREMESSA

Il presente elaborato ha come scopo quello di descrivere le scelte alla base della definizione degli impianti meccanici a servizio della realizzazione della mensa per la scuola secondaria di primo grado "Dante Alighieri" situata nel comune di Bibbiano a Reggio Emilia.

In relazione al **progetto di climatizzazione** possiamo dettagliare il set impiantistico della zona climatizzata: impianti di climatizzazione invernale ad aria per i locali adibiti a refezione e cucina, radiatori elettrici per bagni e spogliatoi, produzione acqua calda sanitaria con pompa di calore aria-acqua. Sistema di emissione canalizzato in controsoffitto con immissione tramite canale microforato e griglie a parete per la ripresa dell'aria. Impianto di rinnovo e ricambio aria in combinazione con il riscaldamento mediante i medesimi canali e terminali. Il sistema di trattamento acqua del tipo chimico e fisico per controllo durezza centralizzato.

Prevenzione incendi: la mensa oggetto di intervento non è soggetta a codice di prevenzione incendi, come illustrato nella relazione corrispondente.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Impianti di riscaldamento, raffrescamento, scarico e idrico-sanitario, rinnovo e ricambio aria e impianto antincendio.

Gli impianti devono essere eseguiti secondo i più moderni criteri della tecnica impiantistica e nel fedele e costante rispetto di tutte le leggi e normative vigenti in materia, anche se non menzionate nel presente Disciplinare.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno conformi alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VVF;
- alle norme CONI, allegato 1 delibera 149 del 6-5-08, e FIP, regolamento relativo all'impiantistica sportiva in cui si pratica il gioco della Pallacanestro.
- alle prescrizioni e indicazioni del gestore delle reti idriche comunali;
- alle prescrizioni e indicazioni del gestore delle reti fognarie;
- alle Norme Antinfortunistiche.

Si fa comunque esplicito riferimento alle leggi sulla prevenzione degli infortuni, al Decreto 22 gennaio 2008 n.37, alle norme UNI-CIG, al D.M. 12/04/96, al Regolamento di igiene tipo del Comune di Sissa Trecasali, alla Legge 9 gennaio 1991 n.10, il Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 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"; il Decreto Legislativo 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", il Decreto 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" pubblicato sulla G.U. n.162 del 15 luglio 2015, la legge regionale 23 dicembre 2004, n. 26 "Disciplina della programmazione energetica territoriale ed altre disposizioni in materia di energia", la legge regionale 30 luglio 2013, n. 15 "Semplificazione della disciplina edilizia", la legge regionale 27 giugno 2014, n. 7 "Legge Comunitaria per il 2014", al e D.G.R. 1275/2015 D.G.R. 1715/2016.

Le principali normative di riferimento per gli impianti in oggetto saranno le seguenti:

- Decreto 22 gennaio 2008 n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecis, 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"
- D.L. 03/04/2006 N. 152 "Norme in materia ambientale"
- D.L. 08.11.2006 N. 284 "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"
- D.L. 16.01.2008 N. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"
- D.L. 29.06.2010 N. 128 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69"
- D.L. 29/12/2006 N. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante l'attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- D.M. 26/06/09 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
- Decreto Legislativo 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"
- Decreto 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" pubblicato sulla G.U. n.162 del 15 luglio 2015;
- legge regionale 23 dicembre 2004, n. 26 "Disciplina della programmazione energetica territoriale ed altre disposizioni in materia di energia";
- legge regionale 30 luglio 2013, n. 15 "Semplificazione della disciplina edilizia"
- legge regionale 27 giugno 2014, n. 7 "Legge Comunitaria per il 2014";
- D.G.R. 967/2015 e D.G.R. 1275/2015
- DM 18-05-76 "Disposizioni in ordine agli impianti di condizionamento o ventilazione di cui alla Legge 11 novembre 1975, n. 584, concernente il divieto di fumare in determinati locali e su mezzi di trasporto pubblico."
- UNI 5364 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda, regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo"
- UNI 6884 "Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo"
- Ex 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"
- DGR 156/2008 Regione Emilia-Romagna aggiornato con DGR 1715/2016 Emilia-Romagna
- Decreto Legislativo 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"
- Decreto-Legge 4 giugno 2013 n.63 "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"
- Decreto-Legge 4 giugno 2013, n. 63 convertito con modificazione dalla Legge 3 agosto 2013, n.90
- D.P.R. 26/8/93 N. 412 "Regolamento recante le 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 9.1.1991, n.10" DPR 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" e successive modifiche e integrazioni
- D.M. del 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" e successive modifiche e integrazioni

- D.P.R. 21/12/99 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"
- Legge 3/8/2013, n. 90 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante 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.
- UNI/TS 11300-1 – 2– 3- 4 – 5 Risparmio energetico e la certificazione energetica degli edifici
- D.L. 19/08/2005 N. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- D.P.R. 02/04/09 N. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.M. del 26 giugno 2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" e successive modifiche e integrazioni
- Decreto-Legge 4.6.2013 n.63 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.
- UNI EN ISO 7345:2018 Prestazione termica degli edifici e dei componenti edilizi - Grandezze fisiche e definizioni
- UNI 8065:2019 Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici
- UNI 8854:2012 Impianti di termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento di edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo.
- UNI 10202: 1993 Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale - Metodi di equilibratura.
- 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 EN 15316-1-2-3:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 1: Generalita'- Parte 2: Sistemi di emissione in ambiente (riscaldamento e raffrescamento), Moduli M3-5, M4-5Parte 3: Sistemi di distribuzione in ambiente (acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento), Modulo M3-6, M4-6, M8-6
- UNI10349-1-2:2016 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata - Parte 2: Dati di progetto
- UNI EN ISO 13789:2018 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo
- UNI – CTI 7959:1988 Edilizia - Pareti perimetrali verticali.
- UNI-CTI 10375:1995 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti (durante il periodo estivo in assenza di impianto di climatizzazione).
- UNI EN 410: 2011 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate.
- UNI EN 673: 2011 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo.
- 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 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
- UNI EN 1264-3:2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento
- 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 EN 12097 Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
- UNI EN 12524: 2008 Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati e di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto
- UNI EN 16798-3:2018 Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4)
- UNI EN ISO 15758:2016 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 ISO 52003-1:2018 Prestazione energetica degli edifici - Indicatori, requisiti, valutazioni e certificati - Parte 1: Aspetti generali e applicazione alla prestazione energetica complessiva
- UNI EN 15316-1-2-3-4:2008 Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto Parte 1: Generalità ed espressione della prestazione energetica, Moduli M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4 - Parte 2: Sistemi di emissione in ambiente (riscaldamento e raffrescamento), Moduli M3-5, M4-5 - Parte 3: Carico termico dei sistemi di acqua calda sanitaria e caratterizzazione dei fabbisogni, Moduli M8-2, M8 - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore Moduli M3-8-2, M8-8-2 - Parte 4-3: Sistemi di generazione, sistemi solari termici e fotovoltaici, Moduli M3-8-3, M8-8-3, M11-8-3
- UNI EN ISO 7730: 2006 - Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale
- UNI EN 12207: 2017 Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione.
- UNI EN 12208: 2000 Finestre e porte - Tenuta all'acqua- Classificazione.
- UNI EN 12210: 2016 - Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione.
- UNI EN ISO 12572: 2016 Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia – Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua - Metodo del recipiente di prova
- UNI EN ISO 13788:2013 - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione 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 16798-1:2019 - Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica - Modulo M1-6
- UNI EN 16798-7:2018 Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 7: Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici compresa l'infiltrazione (Moduli M5-5)
- UNI EN ISO 9972:2015 Prestazione termica degli edifici - Determinazione della permeabilità all'aria degli edifici - Metodo di pressurizzazione mediante ventilatore
- UNI EN ISO 12569:2018 Prestazione termica degli edifici e dei materiali. Determinazione del cambio d'aria all'interno degli edifici. Metodo di diluizione dei gas traccianti.
- UNI EN 14511-1-2-3-4:2018 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti e refrigeratori per cicli di processo con compressore elettrico – Parte 1: Termini e definizioni Parte 2: Condizioni di prova - Parte 3: Metodi di prova - Parte 4: Requisiti
- UNI EN 14239:2004 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Misurazione dell'area superficiale delle condotte
- UNI EN 14134:2019 Ventilazione per gli edifici - Misura della prestazione e controllo per i sistemi di ventilazione residenziale
- UNI EN 13313:2011 - Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Competenza del personale
- UNI EN 13180:2004 - Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili
- UNI EN 13142:2013 - Ventilazione degli edifici - Componenti/prodotti per la ventilazione residenziale - Caratteristiche di prestazione richieste e facoltative
- UNI EN 13136:2019 - Impianti di refrigerazione e pompe di calore: Dispositivi di limitazione della pressione e relative tubazioni - Metodi di calcolo
- UNI EN 13053:2020 - Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Classificazione e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni

- UNI EN ISO 52016-1:2018 Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti - Parte 1: Procedure di calcolo
- UNI EN 12506-1:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni"
- UNI EN 12506-2:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo"
- UNI EN 12506-5:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso"
- UNI 4542 "Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione"
- UNI 4543-1:1986 "Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto"
- UNI 4543-2:1986 "Apparecchi sanitari di ceramica. Prove della massa ceramica e dello smalto"
- UNI EN ISO 1452-1:2010 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 1: Generalità"
- UNI EN ISO 1452-2:2010 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 2: Tubi"
- UNI EN ISO 1452-3:2010-12 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 3: Raccordi"
- UNI EN ISO 1452-4:2010 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 4: Valvole"
- UNI EN ISO 1452-5:2010-12 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema"
- UNI ENV 1452-7:2014 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità"
- UNI CEN/TS 1519-2:2020 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità"
- UNI EN ISO 3183:2018 "Industrie del petrolio e del gas naturale - Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte"
- UNI EN ISO 3183:2019 "Industrie del petrolio e del gas naturale - Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte"
- UNI EN 12201-2-3:2013 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi - Parte 3: Raccordi
- UNI EN 12201-4-5:2012 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole" - Parte 5: Idoneità allo scopo del sistema
- UNI CEN/TS 12201-7:2014 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e per fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità"
- UNI EN 12666-1:2011 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Polietilene (PE) – Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema"
- UNI CEN/TS 12666-2:2012 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Polietilene (PE) – Parte 2: Guida per la valutazione della conformità"
- UNI EN 1329-2:2018 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Guida per la valutazione della conformità"
- UNI EN ISO 15874-1:2013 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 1: Generalità"
- UNI EN ISO 15874-2:2018 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 2: Tubi"
- UNI EN ISO 15874-3:2018 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 3: Raccordi"
- UNI EN ISO 15874-5:2018 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema"

- UNI CEN ISO/TS 15874-7:2019 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 7: Guida per la valutazione della conformità"
- UNI EN 1555-1:2011 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) – Parte 1: Generalità"
- UNI EN 1555-2:2011 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 2: Tubi"
- UNI EN 1555-3:2013 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 3:Raccordi"
- UNI EN 1555-4:2011 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 4: Valvole"
- UNI EN 1555-5:2011 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema"
- UNI CEN/TS 1555-7:2013 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 7: Guida per la valutazione della conformità"
- UNI EN 10255:2007 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura"
- UNI EN 1057:2010 "Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento"
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
- UNI 10339 Impianti aerulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 13779: Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- UNI 10351:2015 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto
- UNI 10355 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- UNI EN 12831-1:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti, Modulo M3-3
- UNI EN 15193-1:2017: Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione - Parte 1: Specificazioni, Modulo M9
- UNI EN 15316-4-8:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti, incluse le stufe (locali), Modulo M3-8-8
- UNI EN ISO 6946:2018 Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 10077-1:2018 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità - Parte 2: Metodo numerico per i telai
- UNI EN ISO 10211:2018 Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati.
- UNI EN ISO 10456:2008 Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13786 Errata corrige 1 del 15.3.2011 alla UNI EN ISO 13786:2008.
- UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento. Raccomandazione CTI 14 Prestazioni energetiche degli edifici - Determinazione della

prestazione energetica per la classificazione UNI EN 13384-1:2008 Camini. Metodi di calcolo termico e fluido dinamico. Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio.

- UNI EN 13384-2:2009 Camini. Metodi di calcolo termico e fluido dinamico. Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento.
- UNI 10640: 1997 Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica.
- UNI 10641: 2013 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 7128:2015 Impianti a gas per uso civile - Termini e definizioni.
- UNI 7129-1-2-3-4-5:2015 Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione.
- UNI 7131:2014 Impianti a GPL per uso domestico e similare non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio
- UNI 8827:2015 Sistemi di controllo della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 bar e 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo - Parte 2: Sistemi di controllo
- UNI 9165:2020 Infrastrutture del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
- UNI 9167-1-2-3:2020 Infrastrutture del gas - Stazioni di controllo della pressione e di misura del gas, connesse con le reti di trasporto - Parte 1: Termini e definizioni - Parte 2: Alloggiamenti, impianti di controllo della pressione del gas e di preriscaldamento - Progettazione, costruzione e collaudo - Parte 3: Sistemi di misura del gas - Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 9860:2020 Infrastrutture del gas - Condotte con pressione massima operativa non maggiore di 0,5 MPa (5 bar) - Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
- UNI 10390:1994 Impianti di riduzione finale della pressione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima compresa tra 5 e 12 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 10619-1-2-3:2014 Sistemi di controllo della pressione e/o impianti di misurazione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e civile - Parte 1: Progettazione, costruzione e collaudo - Generalità - Parte 2: Progettazione, costruzione e collaudo - Sistemi di controllo del gas - Parte 3: Progettazione, costruzione e collaudo - Impianti di misurazione del gas
- UNI EN 12542:2020 Attrezzature e accessori per GPL - Recipienti a pressione fissi cilindrici di acciaio saldato, prodotti in serie per lo stoccaggio di gas di petrolio liquefatto (GPL) con un volume non maggiore di 13 m³ - Progettazione e fabbricazione
- UNI 10738:2012 Impianti alimentati a gas, per uso domestico, in esercizio – Linee guida per la verifica dell'idoneità al funzionamento di sicurezza.
- Legge 6/12/71, n. 1083 Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- D.M. 13/10/94 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di GPL in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5.000 kg.
- D.M. 12/4/96 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- EC741 - Riferimenti normativi e metodo
- D.M. 14/5/04 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 m³.
- D.M. 16/4/08 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- D.M. 22/1/08, 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.
- DM 12-4-96 Impianti termici a gas metano con potenzialità superiore a 35 kW

- UNI EN 14471:2005 "Camini - Sistemi di camini con condotti interni di plastica - Requisiti e metodi di prova"
- UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI EN 12056-1-2-3-4-5:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso"
- UNI EN 1519-1:2001 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema"
- UNI EN 1329-1:2018 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e alta temperatura) all'interno della struttura dell'edificio - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema
- UNI 9157 - 28/02/1988 "Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove"
- 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 4543 31/05/1986 "Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto"

NORME SCUOLE

- Decreto ministeriale 18 dicembre 1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica"
- LINEE GUIDA NOVEMBRE 2013 "norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale"

DOTAZIONI IMPIANTISTICHE

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E VENTILAZIONE

In relazione al progetto di climatizzazione vengono dettagliate le seguenti dotazioni impiantistiche.

L'impianto di climatizzazione invernale comprende un roof-top aria-aria con recuperatore di calore per il refettorio e la cucina, radiatori elettrici per i bagni e spogliatoi. La distribuzione del fluido termovettore aria avviene tramite due canali a sezione rettangolare, uno per la mandata e uno per la ripresa dell'aria che termineranno con un canale microforato per l'immissione dell'aria di rinnovo e una griglia di ripresa dell'aria esausta. Il ricambio d'aria è dunque previsto in combinazione con il riscaldamento, garantendo un rinnovo come da UNI 10339. Il roof-top verrà posizionato all'esterno in adiacenza al lato Nord del fabbricato.

L'occupazione della mensa è prevista per lo stesso periodo di apertura della scuola perciò non si progetta un impianto di raffrescamento, in quanto non si prevede l'occupazione dei locali nel periodo estivo.

Le diverse apparecchiature saranno gestite da un sistema di regolazione centralizzato.

I principali vantaggi delle scelte impiantistiche sono:

- facilità di gestione di locali con occupazione intermittente;
- operare in riscaldamento e ricambio d'aria con un unico impianto;
- avere una sola energia primaria quale l'energia elettrica, coprendone il fabbisogno tramite fonte rinnovabile.

DETTAGLI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE MECCANICA

DATI DI PROGETTO

Per le condizioni di progetto generali sono assunti i seguenti parametri:

Località:	Bibbiano (RE)
Latitudine	44°39' N
Longitudine	10°28' E
Altitudine	121 m s.l.m.
Gradi giorno	2617
Zona climatica	E

CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE

Inverno

Temperatura	-5,3 °C
Umidità relativa	80%

RISCALDAMENTO: CONDIZIONI TERMO-IGROMETRICHE INTERNE

Temperatura T _i inverno:	20 +/- 2 °C
Umidità relativa	non controllata

Ricambio aria:	valori conformi a UNI 10339, DM 18/12/1275
Sale Pranzo:	$10 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ pers
Cucine:	$16,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ pers
Servizi:	8 vol/h

DISPERSIONI

La potenza della pompa di calore viene scelta per soddisfare il fabbisogno energetico dei locali considerati al fine di garantire il comfort di utilizzo di tali spazi. La quantificazione della potenza da prevedere è funzione delle dispersioni dei locali, calcolate attraverso la modellazione energetica dell'edificio attraverso il software Ediclima. Si riporta di seguito un quadro riassuntivo delle dispersioni invernali della zona climatizzata.

Zona	Locale	Descrizione	θ_i [°C]	V [m ³]	S [m ²]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]
1	1	REFEZIONE	20	314,9	104,96	3269	6179	2414	11862
	2	CUCINA	20	74,2	24,73	771	3964	569	5304
	3	DISPENSA	20	19,2	6,39	501	94	147	742
	4	SPOGLIATOIO ADDETTI	20	20,9	6,97	432	451	160	1044
	5	WC ADDETTI	20	13,9	4,63	163	300	106	569
	6	WC ALUNNI	20	23,3	7,76	371	503	178	1052
	7	WC DISABILE	20	9,7	3,24	31	210	75	315
	8	DISIMPEGNO	20	13,9	4,62	134	68	106	308

Legenda simboli:

θ_i	Temperatura interna del locale
V	Volume netto della zona climatizzata
S	Superficie utile del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa

DETTAGLI IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE E RICAMBIO ARIA

ROOF-TOP

Unità monoblocco Roof-top aria-aria per la climatizzazione invernale e ventilazione, con doppia sezione ventilante (mandata ed espulsione) per aria di ripresa, aria esterna ed aria di espulsione, recupero termodinamico potenziato. La sezione ventilante di mandata fornisce la prevalenza utile in mandata e ripresa. La sezione ventilante di espulsione controlla esclusivamente la portata d'aria da espellere con conseguente riduzione della potenza installata di ventilazione. Potenza termica 67,5 kW, potenza assorbita dal compressore 11,8 kW ($T_e = -5^{\circ}\text{C}$, $T_i = 30,6^{\circ}\text{C}$), COP 5,73.

Il profilo di funzionamento dell'impianto segue l'utilizzo orario dei locali, che viene pre-impostato in funzione delle necessità della mensa.

Due ventilatori assiali posizionati nella sezione condensante della macchina, di tipo elicoidali, bilanciati staticamente e dinamicamente e protetti elettricamente e meccanicamente da griglie. Portata d'aria di mandata e ripresa 6500 m³/h, portata d'aria di rinnovo 5200 m³/h, prevalenza mandata 250 Pa, prevalenza ripresa 150 Pa, potenza assorbita 2 x 1,6 kW, alimentazione 380-480 V-3-50.

Zona	Locale	Descrizione	Tipologia	qve,sup [m ³ /h]	qve,ext [m ³ /h]	qve,0 [m ³ /h]
1	1	REFEZIONE	Estrazione + Immissione	2289,81	2289,81	2289,81
	2	CUCINA	Estrazione + Immissione	1468,96	1468,96	1468,96
	3	DISPENSA	Estrazione + Immissione	34,85	34,85	34,85
	4	SPOGLIATOIO ADDETTI	Estrazione	-	167,28	167,28
	5	WC ADDETTI	Estrazione	-	111,11	111,11
	6	WC ALUNNI	Estrazione	-	186,24	186,24
	7	WC DISABILE	Estrazione	-	77,76	77,76
	8	DISIMPEGNO	Estrazione + Immissione	25,2	25,2	25,2
Totale				3818,82	4361,21	4361,21

Legenda simboli:

qve,sup Portata d'aria immessa
qve,ext Portata d'aria estratta
qve,0 Portata d'aria di riferimento

CANALIZZAZIONI

Condotte principali di mandata e ripresa rettilinee in pannelli sandwich con anima in schiuma poliuretanica espansa con acqua, a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, per la realizzazione delle reti aerauliche. Canale microforato rettilineo in acciaio zincato a sezione circolare per l'immissione dell'aria di mandata nei locali Refezione e Cucina.

CALCOLI VENTILAZIONE MECCANICA

La portata di estrazione per i servi igienici è calcolata a 8 vol/h.

La portata di estrazione e rinnovo aria è calcola secondo la UNI 10339 e il DM 18/12/1975 in funzione della destinazione d'uso del singolo locale.

I diametri minimi dei canali di stacco per il collegamento delle bocchette col canale principale di mandata sono stati calcolati considerando una velocità massima di 3 m/s.

Per i canali principali invece si è considerata una velocità massima di 6 m/s.

Come perdite di carico unitarie nei canali si è considerato:

-Canali circolari e rettangolari in genere

$\Delta P = 0,7 \text{ Pa/m}$ fino ad una velocità dell'aria $v = 7 \text{ m/s}$

-Canali circolari

$\Delta P = 0,5 \text{ Pa/m}$ fino ad una velocità dell'aria $v = 3,5 \text{ m/s}$

Per il dimensionamento delle bocchette si è considerata una velocità dell'aria nelle zone occupate inferiore a 0,2 m/s ed in linea di massima secondo i seguenti criteri generali:

Velocità dell'aria max. in uscita o ingresso

- Canali microforati di mandata 6 m/s

- Bocchette di ripresa 5 m/s

Gli impianti quando staffati saranno rispondenti alla normativa antisismica.

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E ACQUA CALDA SANITARIA

L'impianto ha origine dall'acquedotto pubblico e un sistema di filtraggio e di trattamento chimico-fisico di controllo durezza ed il non inquinamento dell'acqua.

L'acqua calda sanitaria, a servizio della cucina, degli spogliatoi e dei bagni, viene prodotta con una pompa di calore aria-acqua ad alta temperatura con accumulo integrato posizionata all'interno del locale tecnico. Serbatoio in acciaio con vetrificazione a doppio strato, condensatore avvolto esternamente al boiler esente da incrostazioni e contaminazione fluido frigorigeno-acqua, isolamento termico in poliuretano espanso ad alto spessore con rivestimento esterno (ABS) grigio argento RAL 2006, Gas refrigerante R134a, resistenza elettrica da 1500 W 230 V. I canali di espulsione e presa aria esterna per il funzionamento della pompa di calore usciranno a parete a livello del controsoffitto.

DETTAGLI IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'adduzione, avverrà tramite la rete cittadina mediante tubazione in polietilene sottotraccia fino al pozzetto di consegna dotato di contatore e per la seguente tubazione interrata fino al fabbricato.

Tutta la rete di distribuzione idrico-sanitaria a servizio degli spogliatoi, dei bagni e della cucina sarà posata a parete/pavimento sottotraccia con valvole di sezionamento per porzioni di impianto, in modo da garantire la massima manutenibilità degli impianti. Le tubazioni saranno del tipo tubo in polipropilene atossico coibentato resistente alle alte temperature, conforme alla UNI EN ISO. 21003 - UNI EN ISO 15875 e al DM 174-04, per impianti di acqua sanitaria secondo UNI 9182:2014

Per contenere le dispersioni di energia termica nelle tubazioni di acqua calda sanitaria e per evitare il fenomeno della stagnazione, è prevista anche una rete di ricircolo, corrente sottotraccia.

In un'ottica di bassi consumi di acqua calda sanitaria, verrà previsto un miscelatore termostatico generale.

APPARECCHI SANITARI

Nei servizi verranno installati lavabi, bidet, WC classici e per disabili e una doccia.

Indicazioni delle apparecchiature:

- Lavabo in porcellana vetrificata (vetrochina), completo di gruppo di miscelazione per disabili
- Lavabo in porcellana vetrificata (vetrochina), completo di 3 gruppo di miscelazione
- Vaso igienico a sifone incorporato in porcellana vetrificata bianca (vetrochina) per disabili
- Piatto doccia completo di gruppo di miscelazione, braccio doccia cromato e soffione a getto fisso snodato con sistema anticalcare, in acrilico colore bianco

Per la progettazione dell'impianto idrico sanitario si fa riferimento alla norma UNI 9182/2008.

Per il dimensionamento delle nuove reti idriche, si tiene conto dei seguenti punti:
metodo delle unità di carico;

- le portate minime che devono essere assicurate ad ogni apparecchio sanitario;
- le portate che devono essere assicurate ad ogni tronco di rete;

- le pressioni necessarie per poter assicurare tali portate;
- le velocità massime con cui l'acqua può fluire nei tubi senza causare rumori e vibrazioni.

METODO DELLE UNITA' DI CARICO

Il modo di impiego delle unità di carico, dipende dalla categoria dell'edificio e dal tipo di apparecchi da servire, come riportato nelle tabelle dell'appendice D della norma UNI 9182/2008.

- I valori che costituiscono tali tabelle, sono da utilizzare con il seguente criterio:
- I valori indicati nella colonna "acqua fredda" sono da impiegare per il calcolo delle distribuzioni di acqua fredda.
- I valori indicati nella colonna "acqua calda" sono da impiegare per il calcolo delle distribuzioni di acqua calda.
- I valori indicati nella colonna "totale" sono da impiegare per la determinazione complessiva delle unità di carico e della corrispondente portata a monte del sistema di preparazione di acqua calda.
- I valori indicati per le combinazioni di apparecchi sono da considerare sino al punto immediatamente a monte delle diramazioni.
- I valori indicati per gli apparecchi singoli sono da impiegare per le diramazioni servite.

Tabella D.2.1 – Apparecchi singoli

Apparecchio	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale acqua calda + fredda
Lavabo	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Vasca	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Doccia	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00
	Passo rapido o flussometro	10,00	-	10,00
Lavello cucina	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Lavapadelle	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavabo a canale (per ogni posto)	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Lavastoviglie	solo acqua fredda	2,00	-	2,00

DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

Dapprima si determinano le portate nominali che devono essere assicurate ai rubinetti di ogni apparecchio sanitario (si veda tabella sottostante). Poi, si determinano le portate di progetto come percentuale della portata totale, in base alla quale sono stati dimensionati i tubi degli impianti idrosanitari.

PORTATE NOMINALI	
Apparecchi	Portata (l/s)
Lavabo	0,10
Bidet	0,10
Vaso a cassetta	0,10
Vasca da bagno	0,20
Doccia	0,15
Lavello da cucina	0,20
Lavatrice	0,10
Vuotatoio	0,15

PRESSIONE RICHIESTA

Le pressioni minime da garantire agli apparecchi sanitari sono le seguenti:

PRESSIONI	
Apparecchi	Pressione minima (kPa)
Lavabo	50
Bidet	50
Vaso a cassetta	50
Vasca da bagno	50
Doccia	50
Lavello da cucina	50
Lavatrice	50
Vuotatoio	50

VELOCITA' MASSIME Per evitare rumori e vibrazioni, l'acqua non può scorrere nei tubi a velocità troppo elevate. In impianti di tipo normale possono essere considerati validi i limiti di velocità indicati nella tabella sotto riportata:

VELOCITA' MASSIME AMMESSE	
Diametro tubazioni	Velocità (m/s)
1/2"	1,0
3/4"	1,3
1"	1,6
1 1/4"	1,9
1 1/2"	2,2
2"	2,3
2 1/2"	2,4
3"	2,5
4" e oltre	2,6

IMPIANTO SCARICHI

Gli scarichi verranno progettati e dimensionati secondo la norma UNI EN 12056-2 in modo da garantire ad ogni utenza la tubazione adeguata. Come materiale viene utilizzato Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione. Ogni colonna di scarico, e la corrispondente colonna di ventilazione, verrà calcolata considerando il sistema II riportato nella norma stessa.

Il dimensionamento delle colonne di scarico, delle tubazioni orizzontali e del collettore di raccolta delle acque nere viene effettuato utilizzando i dati normalizzati dei quantitativi massimi di acque scaricate dai singoli apparecchi riportati nelle tabelle della norma UNI EN 12056.

La portata totale Q_t in arrivo a ciascuna colonna o tratto orizzontale di fognatura viene calcolata in base al numero complessivo di unità di scarico allacciate. La portata da assumere per il dimensionamento è la portata ridotta Q_r che tiene conto della contemporaneità di utilizzo dei diversi apparecchi sanitari, che nel caso di edifici collettivi (residenziale, uffici) assume la seguente espressione (1):

$$Q_r = 0,7 * (\sum Q)^{1/2}$$

I valori delle intensità di scarico adottati sono riportati nella seguente tabella:

Tipo di apparecchio idrosanitario	Intensità di scarico Q [l/s]
Lavabo, lavamani	0.5
Lavabo a canale (2 rubinetti) o cucina	1.0
Bidet	0.5
Piatto doccia	0.8
Lavastoviglie	1.0
Lavatrice 7/12 kg	1.5
Pozzetto a pavimento con uscita Ø75	1.5
WC	2.5

IMPIANTO ANTINCENDIO

L'attività mensa/refezione, non è soggetta al d.P.R. 151 del 2011 e ss.mm.ii. L'edificio è isolato e nello spazio di collegamento con la scuola piove.

IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI

Nel progetto è previsto lo sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento combinato con il sistema di trattamento aria. I diversi sistemi di produzione dei fluidi caldi per la climatizzazione e produzione acqua calda sanitaria sono elettrici (compressori). Un sistema fotovoltaico in copertura con potenza di picco di 20 kW garantisce le richieste delle FER per climatizzazione, ricambio aria e produzione di acqua calda sanitaria come da DRG 1715-2016 Emilia Romagna e successive integrazioni.