

titolo del progetto

– NUOVA SCUOLA PER L'INFANZIA A SEI SEZIONI
IN LOCALITA' CASTELLO DI SERRAVALLE - VIALE G. VERDI
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)
PROGETTO ESECUTIVO

committente

– COMUNE DI VALSAMOGGIA (Città Metropolitana di Bologna, BO), Piazza Garibaldi n° 1, 40053 - Valsamoggia (BO)

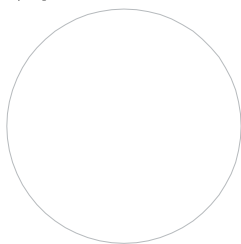
titolo della tavola

– Relazione tecnica impianti meccanici

num. pratica	data emissione	redatto da	rapp. disegni	lay-out	fase operativa	file
4213	febbraio 2017	ET			esecutivo	4213E-Rel tecn IM.pdf

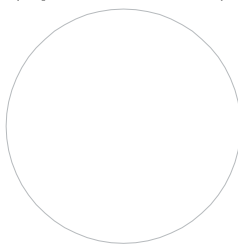
rev.	data	descrizione	redatto da
A			
B			
C			
D			
E			

il responsabile della
progettazione architettonica



Arch. Enrico Termanini

il responsabile della
progettazione strutturale e impiantistica

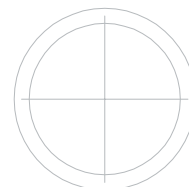


Ing. Davide Bedogni

N°. tavola

orientamento

106



**NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE
viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

INDICE

1 - GENERALITA'	2
2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
3 - IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVO.....	10
4 - IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	15
5 - RETI DI SCARICO.....	20
6 - IMPIANTO ANTINCENDIO.....	22
7 - IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO	23
8 - IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI	23
9 - IMPIANTI BACS	24

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVORELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

GENERALITA'**PREMESSA**

Oggetto del presente documento è la descrizione degli interventi e le caratteristiche tecniche e prestazionali degli impianti meccanici relativi alla **'NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI'**.

Il Committente dell'opera è il COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO).

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Gli interventi riguardano in sintesi la costruzione di un nuovo edificio destinato a scuola dell'infanzia con sei sezioni, due aree per il riposo, uno spazio polivalente, due atelier, un'area per il porzionamento pasti, uffici, servizi e vani tecnici. L'edificio presenta una superficie netta di pavimento di 1837 mq e si sviluppa prevalentemente sul piano terra con una piccola porzione a piano primo/soppalco (locali tecnici – UTA). L'edificio è suddiviso in macro aree che contengono ognuna tre sezioni e sono collegate dall'atrio centrale.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Impianti di riscaldamento, raffrescamento, scarico e idrico-sanitario

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 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, 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

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE**viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)****PROGETTO ESECUTIVO****RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI**

disciplina edilizia", la legge regionale 27 giugno 2014, n. 7 "Legge Comunitaria per il 2014", al D.G.R. 967/2015 e D.G.R. 1275/2015, DGR 24 ottobre 2016 n° 1715.

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

- 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"
- UNI EN 12831:2006 "Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto"
- 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"
- 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 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"
- 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"
- D.L. 19/08/2005 N. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- 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.P.R. 02/04/09 N. 59 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
- D.M. 26/06/09 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
- 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.
- 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.
- Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica
- 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";

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE**viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)****PROGETTO ESECUTIVO****RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI**

- legge regionale 27 giugno 2014, n. 7 "Legge Comunitaria per il 2014";
- D.G.R. 967/2015 e D.G.R. 1275/2015.
- UNI 5364:1976 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- UNI 7345: 1999 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni.
- UNI 8065:1989 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 9182: 2008 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- 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 10339:1995- Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- 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 15316-2-3:2008 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 15316-1:2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità.
- UNI 10349-1:2016 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.
- UNI 10351: 2015 Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- UNI 10355: 1994 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo .
- UNI EN 13789: 2008 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 10375:2011 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti.
- 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 – Metodo di calcolo.
- UNI EN 1264:2011 - Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti definizioni e simboli - Determinazione della potenza termica - Dimensionamento - Installazione.
- UNI EN 10412-1: 2006 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza.
- UNI EN 12097:2007 Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte .
- UNI EN ISO 10456:2008 Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati e di progetto.
- UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN 13779: 2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento.
- 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.

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

- UNI EN 15217: 2007 - Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici.
-
- UNI EN 15316:2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto .
- Parte 1: Generalità
- Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti
- Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti
- Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni
- Parte 3-2: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, distribuzione
- Parte 3-3: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, generazione
- Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici
- Parte 4-4: Sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici
- Parte 4-5: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazione e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie
- Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici
- UNI EN ISO 6946: 2008 - Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodi di calcolo.
- 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 ISO 10077-1: 2007 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità.
- UNI EN ISO 10077-2 :2012 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai.
- UNI EN ISO 10211:2008 - Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati
- UNI EN ISO 10456: 2008 - Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
- 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 13370:2008- Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13786: 2008 - Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo.
- 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 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI EN ISO 14683:2008 Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento.
- UNI EN ISO 15927-1/2004 - Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici.

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

- UNI/TS 11300-1: 2014 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI/TS 11300-2: 2014 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali.
- UNI/TS 11300-3:2010 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI EN 15251 - 2008 - Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.
- UNI EN 15242 - 2008 - Ventilazione degli edifici. Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni.
- UNI EN ISO 9972:2015- Prestazione termica degli edifici - Determinazione della permeabilità all'aria degli edifici - Metodo di pressurizzazione mediante ventilatore.
- UNI EN 13779 - 2008 - Ventilazione degli edifici non residenziali. Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.
- UNI EN ISO 12569: 2013 - Prestazione termica degli edifici e dei materiali - Determinazione della portata d'aria specifica negli edifici - Metodo della diluizione del gas tracciante.
- UNI EN 14511-1:2013 - Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 1: Termini, definizioni e classificazione.
- UNI EN 14511-2:2013 - Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 2: Condizioni di prova.
- UNI EN 14511-3:2013 - Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 3: Metodi di prova.
- UNI EN 14511-4:2013 - Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Parte 4: Requisiti operativi, marcatura e istruzioni.
- UNI EN 14239:2004 - Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Misurazione dell'area superficiale delle condotte
- UNI EN 14134:2006 -Materiali ed articoli in contatto con gli alimenti - Rivestimenti polimerici su carta e cartone - Guida alla selezione delle condizioni e dei metodi di prova per la migrazione globale.
- UNI EN 13313:2011- Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Competenza del personale.
- UNI EN 13264:2004 - Ventilazione degli edifici - Bocchette d'aria montate a pavimento - Prove per la classificazione strutturale.
- 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 13136:2014 - Impianti di refrigerazione e pompe di calore: Dispositivi di limitazione della pressione e relative tubazioni - Metodi di calcolo
- UNI EN 13053:2011 - Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Classificazione e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni.
- UNI 11135:2004 - Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore - Calcolo dell'efficienza stagionale UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE**viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)****PROGETTO ESECUTIVO****RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI**

IMPIANTI IDRICO-SANITARIO E DI SCARICO

- UNI 9182:2014 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI EN 12056-1:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni"
- UNI EN 12056-2:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo"
- UNI EN 12056-5:2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso"
- UNI 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

TUBAZIONI

- 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 1452-6:2003 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Guida per l'installazione"
- 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 ENV 1519-2:2012 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati – Polietilene (PE) – Guida per la valutazione della conformità"
- UNI EN ISO 3183:2012 Industrie del petrolio e del gas naturale - Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte
- UNI EN ISO 3183:2012 Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi della classe di prescrizione B
- UNI EN 12201-1:2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Generalità
- UNI EN 12201-2:2012 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Tubi"
- UNI EN 12201-3:2013 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Raccordi"
- UNI EN 12201-4:2012 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Valvole"

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE**viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)****PROGETTO ESECUTIVO****RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI**

- UNI EN 12201-5:2012 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – Idoneità all'impiego del sistema"
- UNI CEN/TS 12201-7:2014 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) – 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 1329-1:2014 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema"
- UNI EN 1329-2:2002 "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 15874-2:2013 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 2: Tubi"
- UNI EN ISO 15874-3:2013 "Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 3: Raccordi"
- UNI EN ISO 15874-5:2013 "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 15874-7:2005 "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"

NORME SCUOLE

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

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

- 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"

**NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE
viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVO

L'impianto di climatizzazione e ventilazione è stato dimensionato a seguito di calcoli termici di cui alla Legge 10 del 9 gennaio 1991, del DPR 412/93, del D.G.R. 967/2015 e dovrà risultare adeguato a garantire le condizioni di seguito specificate.

Per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento ci si è attenuti alle prescrizioni delle Norme UNI 11300:2016, UNI 10339:1995 e decreto scuole dicembre 1975.

DATI DI PROGETTO

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

Località:	VALSAMOGGIA
Latitudine	44°30'
Longitudine	10°04'
Altitudine	93 m s.l.m.
Giorni di riscaldamento	183°C
Gradi giorno	2315
Zona climatica	E

CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE

Inverno

Temperatura	-5 °C
Umidità relativa	80%

Estate

Temperatura	32 °C
Umidità relativa	50%

TIPOLOGIA IMPIANTISTICA

L'edificio sarà riscaldato tramite impianto a radiatori a colonna, e raffrescato con ventilconvettori a soffitto. Una pompa di calore, con l'eventuale soccorso di una caldaia a condensazione a gas metano garantirà il fabbisogno di riscaldamento invernale ed estivo.

Le reti saranno del tipo multistrato a due tubi con collettori. Valvole di zona consentiranno di attivare/disattivare il riscaldamento, il raffrescamento, nelle diverse zone. Il sistema di controllo, BACS, tramite sensori di presenza e sonde di temperatura consentirà di gestire le diverse sezioni, zone riposo, atrio di ingresso e corridoi, spazio polivalente, area preparazione pasti ed uffici e servizi del personale.

Un impianto di rinnovo e ricambio aria immetterà aria esterna, filtrata, negli ambienti e dai servizi o zone comuni verrà prelevata l'aria esausta e quindi espulsa. Saranno installate due apparecchi di ricambio aria con recupero di calore ad elevata efficienza. La distribuzione avverrà con canali circolari per l'immissione verranno utilizzati

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

ugelli ad elevata induzione per le grandi portate o valvole di ventilazione quando i volumi d'aria sono minimi, le bocchette di ripresa saranno del tipo rettangolare. Ogni bocchetta di mandata o ripresa sarà dotata di un serranda o sistema di taratura manuale, le bocchette di ripresa saranno dotate di filtro. Così come per il riscaldamento e raffrescamento in ogni zona omogenea per utilizzo si potrà parzializzare o annullare il tasso di ricambio aria funzione delle presenze o delle programmazioni orarie.

RISCALDAMENTO : CONDIZIONI TERMO-IGROMETRICHE INTERNE

temperatura T_i inverno:	20 + 2°C
umidità relativa	UR: 30-65 %
Ricambio aria:	UNI 10339 – decreto scuole dicembre 1975

RAFFRESCAMENTO : CONDIZIONI TERMO-IGROMETRICHE INTERNE

temperatura T_i estate:	28 +/- 1°C
umidità relativa	UR: 40-55 %
Ricambio aria:	UNI 10339 – decreto scuole dicembre 1975

DEFINIZIONE DEL GENERATORE DI CALORE

Dalle dispersioni invernali e rientrate estive e dal tipologia di funzionamento discontinua risulta necessaria una potenza termica per riscaldamento di 80 kW.

DEFINIZIONE DEL GRUPPO FRIGORIFERO

Dalle dispersioni invernali e rientrate estive e dal tipologia di funzionamento discontinua risulta necessaria una potenza termica per riscaldamento di 73 kW.

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO COMPONENTI

Non possibile definire univocamente i parametri di dimensionamento del sistema di riscaldamento/raffrescamento, ma comunque possiamo ipotizzare questi dati:

RISCALDAMENTO

CORPI SACALDANTI A RADIATORI A COLONNA

Temp. fluido in ingresso	$T_i = 55\text{ °C}$
Temp. fluido in uscita	$T_u = 45\text{ °C}$
ΔT fluido	10 °C

RAFFRESCAMENTO

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI****CORPI SCALDANTI A VENTILCONVETTORI IDRONICI**

Temp. fluido in ingresso	$T_i = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$
Temp. fluido in uscita	$T_u = 12^{\circ}\text{C}$
ΔT fluido	$5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Si vedano gli allegati per il dettaglio del dimensionamento

TUBAZIONI

Il dimensionamento delle tubazioni di trasporto dei fluidi è stato calcolato per ottenere velocità dell'acqua secondo i valori presentati nella tabella seguente (Valori delle velocità dell'acqua assunte per il dimensionamento delle tubazioni).

Elemento	Velocità acqua (m/s)
reti principali	0,8 -1,3
colonne montanti e reti secondarie	0,5 -1
derivazioni corpi scaldanti	0,2 – 0,7
collettori	< 0,5

Le tubazioni che costituiscono le reti principali e colonne montanti fino ai satelliti d'utenza, saranno realizzate in tubazione in multistrato a norma UNI EN ISO 21003.

Si vedano gli allegati per il dettaglio del dimensionamento

POMPE DI CIRCOLAZIONE

Le pompe di circolazione sono dimensionate in funzione delle potenze termiche, dei salti termici previsti e delle perdite di carico calcolate.

Nella scelta delle pompe la perdita di carico calcolata deve essere aumentata del 10%.

Il dimensionamento dei canali dell'aria è stato eseguito secondo il metodo della pressione statica.

In particolare si è assunto:

-Canali circolari e rettangolari in genere

$\Delta P = 0,7\text{ Pa/m}$ fino ad una velocità dell'aria $v = 5\text{ m/s}$

-Canali circolari

$\Delta P = 0,5\text{ Pa/m}$ fino ad una velocità dell'aria $v = 3.5\text{ m/s}$

I terminali di distribuzione sono stati scelti per assicurare una velocità dell'aria nelle zone occupate inferiore a $0,2\text{ m/s}$ ed in linea di massima secondo i seguenti criteri generali:

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Velocità dell'aria max. in uscita o ingresso

-Bocchette di mandata 2,5 m/s

-Bocchette di ripresa 2,5 m/s

Si vedano gli allegati per il dettaglio del dimensionamento

CALCOLO DEI CARICHI TERMICI

DISPERSIONI TERMICHE

Il dimensionamento delle dispersioni è stato eseguito in accordo con la legge 10/91 e s.m.i., assumendo alla base dei calcoli i valori delle trasmittanze teoriche delle strutture disperdenti (assai preformanti), peggiorate con i ponti termici e fattore di ripresa 11 W/m³, per tenere conto dell'eventuale non corretta esecuzione dell'involucro edilizio (compreso tutti i ponti termici), secondo la regola dell'arte.

FABBISOGNO DI POTENZA DELLE ZONE TERMICHE

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
<i>1</i>	<i>Zona climatizzata</i>	<i>36181</i>	<i>27264</i>	<i>18464</i>	<i>81910</i>	<i>81910</i>
Totale:		36181	27264	18464	81910	81910

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

Per il dettaglio si rimanda alla relazione di calcolo legge 10-91

CARICHI TERMICI

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Il dimensionamento dei carichi termici è stato eseguito in accordo con la legge 10/91 e s.m.i., assumendo alla base dei calcoli i valori delle trasmittanze teoriche delle strutture disperdenti (assai preformanti) e dei carichi interni persone ed apparecchiature elettriche. I mesi di occupazione estiva sono giugno e settembre, il mese di massimo carico risulta giugno. A titolo di maggiorazione si è considerata una contemporaneità del 100% per persone ed apparecchiature elettriche.

EDIFICIO : SCUOLA DELL'INFANZIA

Mese: *Luglio*

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	5849,80	m ³
Superficie netta totale climatizzata	1213,93	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00	-
Numero totale di persone	151,74	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	151,74	-
Potenza elettrica totale	6069,65	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	6069,65	W
Totale altro calore sensibile	0	W
Totale altro calore latente	0	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	15672	291	7322	22761	31762	14284	46046
10	15702	1449	8620	22761	34280	14252	48532
12	16467	4244	10621	22761	39303	14791	54094
14	19654	7084	11767	22761	46716	14550	61266
16	18808	8798	11767	22761	47584	14550	62134
18	11610	8817	10625	22761	39788	14025	53813

Per il dettaglio si rimanda alla relazione di calcolo legge 10-91

Di seguito le caratteristiche principali degli apparecchi:

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI**

CALDAIA

Caldaia pensile premiscelata a condensazione per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria a camera stagna e tiraggio forzato, in soccorso alle pompe di calore.

POMPA DI CALORE

Pompa di calore, reversibile sul lato frigo tramite apposita valvola.

RADIATORE

radiatore tubolare in lamiera d'acciaio controllata, pressione di esercizio pari a 8 ate, le batterie sono munite di nipples di giunzione tra elemento ed elemento, ogni batteria é assemblata in stabilimento e provata alla pressione di esercizio d 8 ate e verniciata con una mano di vernice antiruggine a forno ed una mano di vernice a polveri epossidiche.

VENTILCONVETTORE

ventilconvettore inverter per installazione parete-soffitto completo di scheda comando, pannello comandi digitale a parete, griglia di aspirazione per installazione a soffitto

TUBO MULTISTRATO

Tubo multistrato, a norma UNI EN ISO 21003, in rotoli per uso sanitario e riscaldamento composto dai seguenti strati:

- Strato interno di polietilene reticolazione elettrofisica PE-Xc
- Strato intermedio adesivo
- Strato di alluminio saldato longitudinalmente di testa
- Strato intermedio adesivo
- Strato esterno di polietilene alta densità PE-HD

VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

recuperatore in controcorrente per sistemi di ventilazione controllata ad altissima efficienza per interno, completa di sistema di controllo e comando e batteria di post riscaldamento-raffrescamento

DIFFUSORE

Diffusore per grandi altezze in alluminio. Diffusione orientabile con angolo di inclinazione fino a 30°. Fissaggio direttamente sul canale di mandata circolare. Accessori serranda e manichetta circolare

Valvola di ventilazione circolare regolabile in vernice epossidica fissaggio ad incastro all'interno del canale

Griglia a maglie quadrate, con una superficie libera del 90% di ripresa per tutte le applicazioni di ventilazione e condizionamento aria per installazione su canale.

CANALE IN LAMIERA ZINCATA

Canale in lamiera zincata spiroidale a sezione circolare a semplice parete ALDES serie BS-CIVILE – spessori normalizzati in funzione del diametro nominale, giunzioni ad innesto m/f con tenuta esterna realizzata mediante nastro in alluminio adesivo, tubi in barre di lunghezza standard da 3 m, completi di raccorderia e pezzi speciali.

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

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

Per il dimensionamento delle reti idriche, si è tenuto 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 9182/2014.

- 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

**NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE
viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

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

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

2 1/2"	2,4
3"	2,5
4" e oltre	2,6

Si vedano gli allegati per il dettaglio del dimensionamento

DATI DI PROGETTO

L'impianto avrà origine dall'acquedotto pubblico, un sistema di filtraggio e condizionamento chimico-fisico garantirà la durezza ed il non inquinamento dell'acqua. Sarà presente inoltre un sistema di dosaggio continuo antilegionella.

Una pompa di calore con accumulo e scambiatore immerso rapido garantirà la produzione di acqua calda sanitaria.

Le tubazioni saranno del tipo in multistrato, con collettori nei blocchi servizi.

Di seguito le caratteristiche degli apparecchi:

LAVABI

Lavabo a canale in vitreus-china di colore bianco, corredato di n° 02 rubinetti a parete tipo tradizionale con collo girevole L=10 cm, sifone a bottiglia in materiale plastico diam. 1"1/2, piletta con griglia in acciaio inox e staffe di sostegno.

Lavabo in vitreus-china di colore bianco, con scarico a pavimento, corredato di rubinetto monocomando con scarico a saltarello, piletta in ottone cromato, sifone ad S autopulente in ottone cromato diam. 1"1/4, con rosone cromato, viti e tasselli di fissaggio.

Lavabo per disabili in vitreus-china di colore bianco, con appoggia gomiti, corredato di rubinetto miscelatore monocomando con leva lunga, piletta in ottone cromato con griglia in acciaio inox, sifone snodato autopulente per permettere l'avvicinamento con carrozzine e mensole di sostegno mobili.

VASI

Vaso in vitreus-china di colore bianco del tipo a pavimento, corredato di cassetta di risciacquo da esterno in materiale plastico della capacità di lt. 9, con rubinetto a squadro sbiancato, tubo in rame sagomato, tubo di cacciata in plastica, raccordo per allacciamento allo scarico, viti e tasselli di fissaggio.

Vaso per disabili in vitreus-china di colore bianco, con cacciata a pavimento corredato di cassetta di scarico da esterno in materiale plastico della capacità di lt. 9 ad azionamento pneumatico manuale a distanza, rubinetto a squadro sbiancato, tubo di rame sagomato e tubo di scarico in plastica, raccordo per collegamento allo scarico, sedile ergonomico con anima in legno e rivestimento in resina poliesteri per disabili, viti e tasselli di fissaggio.

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE**viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)****PROGETTO ESECUTIVO****RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI**

CASSETTA DI SCARICO

Cassetta di risciacquo in porcellana vetrificata con comando a pulsante incassato della capacità di circa 10-12 litri, data in opera e collegata alla rete idrica, completa di apparecchiatura di regolazione, di tubo di cacciata da incassare, di rubinetto di interruzione, comprese graffe e quanto altro necessario per darla in opera funzionante con esclusione delle opere murarie.

BIDET

Bidet in porcellana vetrificata (vitreous-china) a pianta di forma variabile o comunque conforme ai prodotti in uso nel mercato, con erogazione d'acqua mediante monoforo o a tre fori, oppure da diaframmi laterali, fornito e posto in opera. Sono compresi: i raccordi alle tubazioni d'allaccio per l'adduzione dell'acqua calda e fredda; il fissaggio a parete; l'assistenza muraria; le guarnizioni. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: la rubinetteria; le tubazioni di allaccio e di scarico. Si precisa inoltre che i materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da prescrizioni contrattuali o come da richiesta della D.L. e comunque rispondenti alle norme UNI 4178-4543. Le eventuali imperfezioni o difetti possono comportare, a giudizio della D.L., il rifiuto dei materiali stessi Bidet sospeso a parete

MISCELATORE

Miscelatore ergonomico con le funzioni di apertura, miscelazione e chiusura eseguibili con unico movimento orizzontale. Completo di tutto il necessario per la posa in opera e quant'altro occorre per dare il lavoro finito. per lavabo, con bocca girevole, senza scarico automatico

TUBO MULTISTRATO

Tubo multistrato, a norma UNI EN ISO 21003, in rotoli per uso sanitario e riscaldamento composto dai seguenti strati:

- Strato interno di polietilene reticolazione elettrofisica PE-Xc
- Strato intermedio adesivo
- Strato di alluminio saldato longitudinalmente di testa
- Strato intermedio adesivo
- Strato esterno di polietilene alta densità PE-HD

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

RETI DI SCARICO

RETE DI SCARICO ACQUE NERE

Il dimensionamento delle colonne di scarico, delle tubazioni orizzontali e del collettore di raccolta delle acque nere è stato effettuato utilizzando i dati normalizzati dei quantitativi massimi di acque scaricate dai singoli apparecchi riportati nelle tabelle della norma UNI EN 12056:2001.

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

DIMENSIONAMENTO COLONNE MONTANTI BAGNI

Il dimensionamento è stato eseguito per singola colonna montante (si è scelto il caso più gravoso a cui sono allacciati il maggior numero di apparecchi sanitari) e poiché come si evince dal calcolo allegato è sufficiente procedere con una tubazione del diametro DN110 per le colonne con vasi e DN75 nei casi di soli lavabi (diametro minimo da impiegare nel caso siano ad essa collegati dei vasi) non si sono eseguite ulteriori verifiche.

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE
viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)
PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

$Q_r = 0,7 * (\sum Q)^{1/2}$											
colonna	UNITA DI SCARICO										PORTATA Q _r [l/s]
	Lavabo, lavamani	Lavabo a canale o lavello cucina (2 rubinetti)	Bidet	Piatto doccia	Lavello da cucina semplice o doppio	Lavastoviglie	Lavatrice 7/12 kg	Pozzetto a pavimento con uscita Ø75	WC	TOT UNITA' DI SCARICO	
	0,5	1	0,5	0,8	1	1	1,5	1,5	2,5		
SV1	3	1	1						5		
	1,5	1	0,5	0	0	0	0	0	12,5	15,5	2,76
SV2	8		3						5		
	4	0	1,5	0	0	0	0	0	12,5	18	2,97
SV3					1	1					
	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,99
SV4-5-8-9	1	2							3		
	0,5	2	0	0	0	0	0	0	7,5	10	2,21
SV6-7	2	4							6		
	1	4	0	0	0	0	0	0	15	20	3,13

Tutte le portate ottenute per le colonne SV1..SV9 possono essere smaltite mediante una tubazione una tubazione DN110 con ventilazione primaria DN 75 (Q_{max} evacuabile 3.75 l/s – come da prospetto 7 paragrafo 6.4.2 della UNI EN 12056-2:2011).

Di seguito le caratteristiche degli apparecchi:

RETE DI SCARICO

Rete di scarico realizzata all'interno di un bagno standard, con tubazioni in PEAD secondo in tragitto più breve sino a raggiungere i sanitari, con esclusione della colonna di scarico del bocchettone di raccordo del sifoname e dell'assistenza muraria.

TUBAZIONI IN POLIETILENE

Tubazioni in polietilene ad alta densità, colore nero, conteggiate a metro lineare, per condotte interrato di distribuzione gas combustibili, prodotte secondo UNI EN 1555 tipo 316 serie S 5, dotate di Marchio di Qualità rilasciato dall'Istituto Italiano Plastici, giunzioni a manicotto oppure con saldatura di testa, comprensive di pezzi speciali, materiale per giunzione.

NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE

viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)

PROGETTO ESECUTIVO**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI**

IMPIANTO ANTINCENDIO

Per la descrizione dell'impianto ed il dimensionamento si rimanda alla relazione impianti antincendio.

Di seguito le caratteristiche degli apparecchi:

RISERVA IDRICA

Cisterna da interro completa di

- Pozzetto d'ispezione con coperchio in lamiera striata rinforzato e grigliato interno anti caduta.
- Tubazione di troppo pieno d. 4"
- Tubazione di sfiato
- Attacco di sfiato e ricircolo pompe
- Attacco per reintegro acqua con valvola di troppo pieno
- Attacco per ritorno in vasca del circuito prova pompe
- Tubazione smontabile di aspirazione per pompa pilota opportunamente dimensionata completa di valvola di fondo con filtro
- Tubazione smontabile di aspirazione per pompe di servizio opportunamente dimensionata completa di piastra anti vortice e valvola di fondo con filtro
- Anelli di rinforzo
- Golfari di sollevamento a vuoto
- Attacco di messa a terra
- Trattamento interno riserva idrica con vernice epossidica RAL8012
- Trattamento esterno in epossicatrame

GRUPPO ANTINCENDIO

gruppo antincendio composto da:

1 Elettropompa Sommersa + Pilota e accessori

BOCCA ANTINCENDIO (NASPO)

Bocca antincendio (naspo) UNI 25 secondo UNI EN 671-1:2012 completa di:

- tubo semirigido bianco ART. 30/F con raccordi e manicotti lunghezza 20 m. cod. 946
- cassetta da incasso o da interno, in acciaio verniciato rosso dim. 650 x 700 x 270 mm
- erogatore in ottone
- telaio porta-vetro e lastra in fire glass marcati CE
- valvola a sfera diam. 1"
- lancia frazionatrice UNI 25
- cartello indicatore a muro

TUBO DI POLIETILENE

Tubo di polietilene in verghe ad alta densità per il convogliamento di fluidi in pressione, acqua potabile, liquidi alimentari, liquidi corrosivi UNI 10910-1-2:2001.

**NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE
viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO

La rete di alimentazione da contatore sarà in polietilene ad alta densità, colore nero, conteggiate a metro lineare, per condotte interrate di distribuzione gas combustibili, prodotte secondo UNI EN 1555 tipo 316 serie S 5 avente diametro esterno 40 mm.

Le reti non interrate saranno in rame UNI EN 1057:2010 o in acciaio zincato tipo FM serie leggera UNI EN 10255:2007, degli opportuni diametri.

IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER ACQUA CALDA SANITARIA

La normativa vigente richiede una copertura del 50%, aumentata del 10% in quanto edificio ad uso pubblico, da Fonti Energetiche Rinnovabili (di seguito FER) per acqua calda sanitaria (di seguito ACS). Stante la previsione di pompa di calore e di impianto fotovoltaico detta copertura del 50%+10% risulta assolta. Il sistema pompa di calore aerotermica è definita una fonte energetica rinnovabile in quanto utilizza l'energia rinnovabile contenuta nell'aria esterna. Si rimanda alla relazione legge 10-91 ed al dettaglio dei calcoli per i valori.

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI COPERTURA FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA

La normativa vigente richiede una copertura del 35%, aumentata del 10% in quanto edificio ad uso pubblico, da Fonti Energetiche Rinnovabili (di seguito FER) a copertura del fabbisogno di energia primaria complessivo (riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria). Stante la previsione di pompa di calore e di impianto fotovoltaico detta copertura del 35%+10% risulta assolta.

Il sistema pompa di calore aerotermica è definita una fonte energetica rinnovabile in quanto utilizza l'energia rinnovabile contenuta nell'aria esterna. Si rimanda alla relazione legge 10-91 ed al dettaglio dei calcoli per i valori.

**NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA A SEI SEZIONI in località CASTELLO di SERRAVALLE
viale G. Verdi - COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

IMPIANTI BACS

Il progetto prevede un sistema di automazione e controllo integrato sia per gli impianti meccanici che per gli impianti elettrici.

Per quanto riguarda gli impianti meccanici saranno rispettate le specifiche minime del requisito 6.5 parte seconda, allegato 2, punto 19 del D.G.R 967/2015 in relazione alla **classe II** degli **edifici non residenziali**.

In particolare preme sottolineare che i sistemi di regolazione e controllo delle unità di trattamento aria saranno collegate tramite bus al sistema di building automation. La temperatura dell'aria di immissione è funzione delle condizioni esterne e delle condizioni in ambiente. Vi è il controllo dell'umidità relativa degli ambienti. Un sistema di rilevazione presenza per singola aula o laboratorio, consente di parzializzare la portata d'aria del sistema di ventilazione meccanica controllata. Infine una sonda di qualità dell'aria consentirà di ottimizzare il tasso di ricambio aria consentendo al contempo un risparmio energetico.

Il sistema d'automazione provvederà al controllo della temperatura dei radiatori, nel periodo invernale con funzione di compensazione esterna ed influenza ambiente.

Nel periodo estivo verrà controllata la temperatura, di mandata del fluido, funzione delle condizioni esterne ed interne di temperatura. Il raffrescamento è demandato ai ventilconvettori a soffitto.

Le pompe di circolazione sono del tipo ad inverter al fine di adattarsi alla fluttuazione dei carichi termici.

Sarà previsto inoltre un sistema di monitoraggio e diagnosi dei malfunzionamenti.

ALLEGATI

**CALCOLI E TABELLE RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO,
COLLETTORI E RETI, PERDITE DI CARICO, UTA e CANALI, RADIATORI
E FANCOIL, ACQUA CALDA SANITARIA**

		N°.	DESTINAZIONE D'USO	SU	ALTEZZA	VOLUME	RISC						RAFF							
		LOC.		netta pav.	LOCALE	LOCALE	W/mc	numero	1800/3		X radiatore			W/mc	numero	MODELLO		X fancoil		
				(mq)	(cm)	mc		radiatori	ELEMENTI x RADIATORE	TOT ELEMENTI	W	portata l/h	diam		FANCOIL	FCZI	VOL/H	W	portata	diam
CORPO C	1	INGRESSO-CONNETTIVO	29,75	350	104	-		0	0	-	-	0			0	-	-	-	0	0
	2	UFFICIO del PERSONALE SCOLASTICO	9,75	350	34	496	1	6	6	496	41	14	380	1	250	8,5	380	63	14	
	3	RIPOSTIGLIO (DETERSIVI E ATTREZZI)	4,35	435	19	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	4	ATRIO-CONNETTIVO +INGRESSO	214,20	465	996	10.155	6	20	120	1.693	140	16	21.777	4	750	4,6	5.444	904	16	
	5	RIPOSTIGLIO (DETERSIVI E ATTREZZI)	4,35	435	19	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	6	UFFICIO del PERSONALE SCOLASTICO	10,70	350	37	535	1	8	8	535	44	14	399	1	250	7,7	399	66	14	
			273		1.210	11.186	8		134				22.556	6		-	3.759			
CORPO E	7e	LAVANDERIA	10,85	390	42	494	1	6	6	494	41	14	-		0	-	-	0	0	
	8e	WC	2,53	320	8	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	9e	WC	4,14	320	13	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	10e	ANTIBAGNO	5,94	360	21	745	1	10	10	745	62	14	-		0	-	-	0	0	
	11e	DISIMPEGNO-SPOGLIATOIO	5,85	435	25	184	1	4	4	184	15	14	-		0	-	-	0	0	
	12e	LOCALE QUADRI ELETTRICI	4,55	435		-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	13e	CORRIDOIO-CONNETTIVO	12,60	480	60	453	1	6	6	453	38	14	-		0	-	-	0	0	
	14e	WC	4,14	320	13	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	15e	ANTIBAGNO	3,56	360	13	552	1	8	8	552	46	14	-		0	-	-	0	0	
	16e	DISIMPEGNO	3,54	435	15	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	17e	WC	2,53	320	8	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	18e	WC	4,14	320	13	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	19e	ANTIBAGNO	5,94	360	21	727	1	10	10	727	60	14	-		0	-	-	0	0	
	20e	SPOGLIATOIO	9,15	435	40	298	1	4	4	298	25	14	-		0	-	-	0	0	
	21e	INGRESSO PERSONALE DI SERVIZIO	20,66	400	83	849	1	10	10	849	70	14	-		0	-	-	0	0	
	22e	DISPENSA	13,90	340	47	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	23e	PORZIONAMENTO PASTI	49,10	350	172	2.639	1	32	32	2.639	219	20	4.111	1	750	6,6	4.111	682	16	
	24e	DEPOSITO	10,80	330	36	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	25e	CENTRALE TERMICA-CENTRALE IDRICA	24,50	360	88	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	26e	ATELIER/LABORATORIO	68,90	287	198	3.539	2	22	44	1.770	147	20	4.796	1	750	5,8	4.796	796	16	
	27e	LOCALE UTA -PIANO PRIMO 68,15		215	-	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
			267		918	10480	11		134				8.907	2		-				
CORPO A	28a	GIARDINO INTERNO-POZZO DI LUCE (mq 34,37)			-	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0	
	29a	ZONA RIPOSO	78,90	430	339	4.062	2	24	48	2.031	169	20	5.918	2	450	3,5	2.959	491	16	
	30a	WC	10,98	410	45	912	1	12	12	912	76	14	-	0	0	-	-	0	0	
	31a	AULA SPECIALE	24,30	410	100	1.291	1	16	16	1.291	107	16	1.273	1	250	2,9	1.273	211	16	
	32a	CORRIDOIO -CONNETTIVO	87,29	430	375	3.820	3	16	48	1.273	106	16	-	0	0	-	-	0	0	
	33a	SEZIONE 6	64,59	375	242	2.913	2	18	36	1.457	121	16	4.167	1	750	4,7	4.167	692	16	
	34a	WC SEZIONE 6	15,00	340	51	1.033	1	14	14	1.033	86	14	-	0	0	-	-	0	0	
	35a	DEPOSITO SEZIONE 6	8,20	430	35	-	0	0	0	-	-	0	-	0	0	-	-	0	0	
	36a	SEZIONE 5	65,56	375	246	2.654	2	16	32	1.327	110	16	4.111	1	750	4,6	4.111	682	16	
	37a	WC SEZIONE 5	15,00	340	51	1.033	1	14	14	1.033	86	14	-	0	0	-	-	0	0	
	38a	DEPOSITO SEZIONE 5	8,20	430	35	-	0	0	0	-	-	0	-	0	0	-	-	0	0	
	39a	WC SEZIONE 4	15,00	340	51	1.033	1	14	14	1.033	86	14	-	0	0	-	-	0	0	
	40a	DEPOSITO SEZIONE 4	8,20	430	35	-	0	0	0	-	-	0	-	0	0	-	-	0	0	
	41a	SEZIONE 4	64,58	375	242	2.764	2	18	36	1.382	115	16	4.113	1	750	4,7	4.113	683	16	
			466			21.515	16		270				19.582	6		-				

CORPO B	42b	SEZIONE 3	64,58	375	242	2.739	2	16	32	1.370	114	16	3.434	1	550	3,0	3.434	570	16
	43b	GIARDINO INTERNO-POZZO DI LUCE (mq 34,37)			-	-		0	0	-	-	0	-	0	0	-	-	0	0
	44b	WC SEZIONE 3	15,00	340	51	1.025	1	12	12	1.025	85	14	-	0	0	-	-	0	0
	45b	DEPOSITO SEZIONE 3	8,20	430	35	-		0	0	-	-	0	-	0	0	-	-	0	0
	46b	WC SEZIONE 2	15,00	340	51	1.025	1	12	12	1.025	85	14	-	0	0	-	-	0	0
	47b	DEPOSITO SEZIONE 2	8,20	430	35	-		0	0	-	-	0	-	0	0	-	-	0	0
	48b	SEZIONE 2	64,56	375	242	2.628	2	16	32	1.314	109	16	3.411	1	550	3,0	3.411	566	16
	49b	CORRIDOIO -CONNETTIVO	87,29	430	375	3.836	3	16	48	1.279	106	16	-	0	0	-	-	0	0
	50b	ZONA RIPOSO	101,77	430	438	5.104	2	30	60	2.552	212	20	6.133	2	550	3,3	3.067	509	16
	51b	WC SEZIONE 1	15,00	340	51	1.025	1	12	12	1.025	85	14	-	0	0	-	-	0	0
	52b	DEPOSITO SEZIONE 1	8,20	430	35	-		0	0	-	-	0	-	0	0	-	-	0	0
	53b	SEZIONE 1	64,59	375	242	2.888	2	18	36	1.444	120	16	3.401	1	550	3,0	3.401	565	16
	54b	WC	13,22	410	54	1.217	1	16	16	1.217	101	16	-	0	0	-	-	0	0
			401		1.852	21.487	3		260				16.379	5		-	3.276		
CORPO D	55d	ATELIER/LABORATORIO	68,90	287	198	3.526	2	22	44	1.763	146	20	5.147	1	750	5,8	5.147	854	16
	56d	CORRIDOIO-CONNETTIVO	22,87	480	110	845	1	10	10	845	70	14	-		0	-	-	0	0
	57d	UFFICIO	19,45	350	68	1.139	1	14	14	1.139	95	14	1.287	1	250	4,3	1.287	214	16
	58d	ANTIBAGNO	5,63	360	20	882	1	12	12	882	73	14	-		0	-	-	0	0
	59d	WC	2,76	370	10	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0
	60d	WC CIECO	3,45	350	12	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0
	61d	WC	7,48	320	24	503	1	6	6	503	42	14	-		0	-	-	0	0
	62d	ATTIVITA' MOTORIE	97,50	370	361	4.083	2	24	48	2.042	169	20	-		0	-	-	0	0
	63d	LOCALE UTA -PIANO PRIMO 68,15		215	-	-		0	0	-	-	0	-		0	-	-	0	0
			228		803	10.978	8		134	1.372			6.434	2	250			0	
	totale superficie netta di pavimento 1.835,92		1.635		11.415	75.646	46		932				73.858	21					

			DIAM MAX risc-raff	portata l/h	diam	contenuto H2O/m	CONTENUTO H2O		portata l/h	diam
COLLETTORI E RETI		M11	32	525	26	0,53	14	7,42	1018	32
		M10	26	537	26	0,31	6	1,86	565	26
		R1 : M10+M11	40	1.062	32	0,86	22	18,92	1583	40
		M9	26	409	26	0,31	6	1,86	566	26
		R2: R1 + M9	40	1.471	40	0,86	14	12,04	2149	40
		M8	32	453	26	0,53	6	3,18	1173	32
		R3 : R2 + M8	50	1.924	40	1,39	26	36,14	3321	50
		M5	32	539	26	0,53	12	6,36	692	32
		M4	32	520	26	0,53	10	5,3	1194	32
		R4: M5+M4	40	1.059	32	0,86	18	15,48	1885	40
		M6	32	412	26	0,53	6	3,18	682	32
		R5: R4+ M6	50	1.471	40	1,39	15	20,85	2568	50
		M7	32	456	26	0,53	6	3,18	1285	32
		R6 : R5 + M7	50	1.926	40	1,39	22	30,58	3853	50
		R7 : R6 + R3	63	3.850	50	2,04	24	48,96	7175	63
		M1	40	1.192	32	0,86	24	20,64	2273	40
		R8 : R7 + M1	75	5.042	63	2,83	15	42,45	9448	75
		M2	50	1.146	32	1,39	4	5,56	2747	50
		R9 : R8 + M2	75	6.188	63	2,83	58	164,14	12194	75
		UTA1 & UTA2		611	26	0,08	70	5,6	164	20

PERDITE DI CARICO CIRCUITO RADIATORI E FANCOIL	
TRATTO	DELTA P
RADAIATORE	4000 Pa
MODUL	15000 Pa
M11	2800 Pa
R1 : M10+M11	1200 Pa
M9	4400 Pa
R2: R1 + M9	1200 Pa
M8	2800 Pa
R3 : R2 + M8	1200 Pa
M5	5200 Pa
R4: M5+M4	2400 Pa
M6	2000 Pa
R5: R4+ M6	3600 Pa
M7	1200 Pa
	Pa
R7 : R6 + R3	1200 Pa
M1	4400 Pa
R8 : R7 + M1	4800 Pa
M2	4800 Pa
R9 : R8 + M2	3000 Pa
TOT RETE	65200 Pa
ACCIDENTALITA'	32600 Pa
MAGGIORAZIONE	24450 Pa
TOTALE PREVALENZA	122250 Pa

PERDITE DI CARICO CIRCUITO UTA	
TRATTO	DELTA P
PERDITE DI CARICO CIRCUITO UTA	12000 Pa
BATTERIA	12400 Pa
TOT RETE	24400 Pa
ACCIDENTALITA'	12200 Pa
MAGGIORAZIONE	9150 Pa
TOTALE PREVALENZA	45750 Pa

CALCOLO CONTENUTO ACQUA CIRCUITO RADAITORI E FANCOIL	
RADAIATORI	2265
RETI AI RADITORI	283
RETI PRINCIPALI	672
TOTALE	3220

CALCOLO CONTENUTO ACQUA CIRCUITO BATTERIE UTA	
BATTERIA	35
RETE UTA	11
TOTALE	46

N°. DESTINAZIONE D'USO			SU	ALTEZZA	VOLUME	ARIA UTA 1 corpo di fabbrica d+b+c SX												
						Vol/h		MANDATA				RIPRESA				CANALE		
								portata MAND	num bocchette	portata bocchetta	modello	portata RIPRESA	num bocchette	portata bocchetta	modello	diam circ	lato QUAD	mm H2O 10 m perdita
LOC.			netta pav.	LOCALE	LOCALE											cm	cm	
			(mq)	(cm)	mc	X vano												
CORPO C	1	INGRESSO-CONNETTIVO	29,75	350	104		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	2	UFFICIO del PERSONALE SCOLASTICO	9,75	350	34		0	0		0				-		-	0	0,3
	3	RIPOSTIGLIO (DETERSIVI E ATTREZZI)	4,35	435	19		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	4	ATRIO-CONNETTIVO +INGRESSO	214,20	465	996	(AM8-AR7)	1	1100	3	367	DGH 300	1.100	1	1.100	500X400	38	32	0,3
	5	RIPOSTIGLIO (DETERSIVI E ATTREZZI)	4,35	435	19		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	6	UFFICIO del PERSONALE SCOLASTICO	10,70	350	37	AM10	3	112	1	112	SR 149 d.125	-		-		12	11	0,3
			273		1.210			1213	4			1.100	1					
CORPO E	7e	LAVANDERIA	10,85	390	42		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	8e	WC	2,53	320	8		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	9e	WC	4,14	320	13		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	10e	ANTIBAGNO	5,94	360	21		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	11e	DISIMPEGNO-SPOGLIATOIO	5,85	435	25		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	12e	LOCALE QUADRI ELETTRICI	4,55	435			0	0		0		-		-		-	0	0,3
	13e	CORRIDOIO-CONNETTIVO	12,60	480	60		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	14e	WC	4,14	320	13		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	15e	ANTIBAGNO	3,56	360	13		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	16e	DISIMPEGNO	3,54	435	15		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	17e	WC	2,53	320	8		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	18e	WC	4,14	320	13		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	19e	ANTIBAGNO	5,94	360	21		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	20e	SPOGLIATOIO	9,15	435	40		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	21e	INGRESSO PERSONALE DI SERVIZIO	20,66	400	83		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	22e	DISPENSA	13,90	340	47		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	23e	PORZIONAMENTO PASTI	49,10	350	172		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	24e	DEPOSITO	10,80	330	36		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	25e	CENTRALE TERMICA-CENTRALE IDRICA	24,50	360	88		0	0		0		-		-		-	0	0,3
	26e	ATELIER/LABORATORIO	68,90	287	198		0	0		0		-		-		-	0	0,3
27e	LOCALE UTA -PIANO PRIMO 68,15		215	-		0	0		0		-		-		-	0	0,3	
			267		918			0		0		-		-		-	0	
CORPO A	28a	GIARDINO INTERNO-POZZO DI LUCE (mq 34,37)			-			0		0		-		-		-	0	0,3
	29a	ZONA RIPOSO	78,90	430	339			0		0		-		-		-	0	0,3
	30a	WC	10,98	410	45			0		0		-		-		-	0	0,3
	31a	AULA SPECIALE	24,30	410	100			0		0		-		-		-	0	0,3
	32a	CORRIDOIO -CONNETTIVO	87,29	430	375			0		0		-		-		-	0	0,3
	33a	SEZIONE 6	64,59	375	242			0		0		-		-		-	0	0,3
	34a	WC SEZIONE 6	15,00	340	51			0		0		-		-		-	0	0,3
	35a	DEPOSITO SEZIONE 6	8,20	430	35			0		0		-		-		-	0	0,3
	36a	SEZIONE 5	65,56	375	246			0		0		-		-		-	0	0,3
	37a	WC SEZIONE 5	15,00	340	51			0		0		-		-		-	0	0,3
	38a	DEPOSITO SEZIONE 5	8,20	430	35			0		0		-		-		-	0	0,3
	39a	WC SEZIONE 4	15,00	340	51			0		0		-		-		-	0	0,3
	40a	DEPOSITO SEZIONE 4	8,20	430	35			0		0		-		-		-	0	0,3
	41a	SEZIONE 4	64,58	375	242			0		0		-		-		-	0	0,3
			466															

CORPO B	42b	SEZIONE 3	64,58	375	242	AM6	2,5	605	3	202	DGH 200			-		28	24	0,3
	43b	GIARDINO INTERNO-POZZO DI LUCE (mq 34,37)			-					0		-		-		-	0	0,3
	44b	WC SEZIONE 3	15,00	340	51	AR6	11			0		561	1	561	300x300	26	23	0,3
	45b	DEPOSITO SEZIONE 3	8,20	430	35					0		-		-		-	0	0,3
	46b	WC SEZIONE 2	15,00	340	51	AR4	11			0		561	1	561	300x300	26	23	0,3
	47b	DEPOSITO SEZIONE 2	8,20	430	35					0		-		-		-	0	0,3
	48b	SEZIONE 2	64,56	375	242	AM2	2,5	605	3	202	DGH 200			-		28	24	0,3
	49b	CORRIDOIO -CONNETTIVO	87,29	430	375					0		-		-		-	0	0,3
	50b	ZONA RIPOSO	101,77	430	438	AM4-AR10	2,5	1094	3	365	DGH 300	594	1	594	500X400	36	32	0,3
	51b	WC SEZIONE 1	15,00	340	51	AR1	11			0		561	1	561	300x300	26	23	0,3
	52b	DEPOSITO SEZIONE 1	8,20	430	35					0		-		-		-	0	0,3
	53b	SEZIONE 1	64,59	375	242	AM1	2,5	606	3	202	DGH 200			-		28	24	0,3
	54b	WC	13,22	410	54	AR2	8			0		434	1	434	300x300	24	21	0,3
			401		1.852			2910	12	243		2711	5					
CORPO D	55d	ATELIER/LABORATORIO	68,90	287	198	AM14	2,5	494	2	247	DGH 300			-		26	22	0,3
	56d	CORRIDOIO-CONNETTIVO	22,87	480	110			0		0		-		-		-	0	0,3
	57d	UFFICIO	19,45	350	68	AM13	1,5	102	1	102	SR 149 d.125			-		12	10	0,3
	58d	ANTIBAGNO	5,63	360	20			0		0		-		-		-	0	0,3
	59d	WC	2,76	370	10	AR12	11			0		112	1	112	SR 149 d.125	12	11	0,3
	60d	WC CIECO	3,45	350	12	AR12	11			0		133	1	133	SR 149 d.200	14	12	0,3
	61d	WC	7,48	320	24	AR12	11			0		263	1	263	SR 149 d.200	18	16	0,3
	62d	ATTIVITA' MOTORIE	97,50	370	361	AM9-AR13	2,5	902	3	301	DGH 300	902	1	902	500X400	34	29	0,3
	63d	LOCALE UTA -PIANO PRIMO 68,15		215	-					0				-		-	0	0,3
			228		803			1498	6			1410	4					
	totale superficie netta di pavimento 1.835,92		1.635		11.415			5621	22			5221	10					

TRATTI CANALI UTA1	id nodo	portata MAND	diam circ	lato QUAD	composizione	id nodo	composizio ne	portata RIPRESA	diam circ	lato QUAD
	AM3	1211	38	34	AM1+AM2	AR3	AR1+AR2	995	36	4
	AM5	2305	54	47	AM3+AM4	AR5	AR3+AR4	1556	44	3
	AM7	2910	60	52	AM5+AM6	AR8	AR6+AR7	1661	46	5
						AR9	AR8+AR5	3217	62	3
						AR11	AR9+AR10	3811	68	4
									0	3
	AM11	1014	36	31	AM9+AM10	AR14	AR12+AR13	1410	42	5
	AM15	3405	64	57	AM14+AM7					
	AM16	4505	74	65	AM15+AM8					
	AM17	1116	38	33	AM13+AM11					
	AM35	5621	82	73	AM17+AM16	AR15	AR11+AR14	5221	80	3
	MANDATA					RIPRESA				

N°.		DESTINAZIONE D'USO	SU	ALTEZZA	VOLUME	ARIA UTA 2 corpo fabbrica a+e+c DX														
										MANDATA				RIPRESA				CANALE		
						Vol/h		mc/h		mc/h		mc/h		mc/h		mc/h				mm H2O 10 m
LOC.			netta pav.	LOCALE	LOCALE	X vano		portata MAND	num bocchette	portata bocchetta	modello	portata RIPRESA	num bocchette	portata bocchetta	modello	diam circ	diam quad	perdita		
			(mq)	(cm)	mc															
CORPO C	1	INGRESSO-CONNETTIVO	29,75	350	104	0	0		0			-		-		-	0	0,3		
	2	UFFICIO del PERSONALE SCOLASTICO	9,75	350	34	AM18	3	102	1	102	SR 149 d.125			-		12	10	0,3		
	3	RIPOSTIGLIO (DETERSIVI E ATTREZZI)	4,35	435	19	0	0		0			-		-		-	0	0,3		
	4	ATRIO-CONNETTIVO +INGRESSO	214,20	465	996	AM8	1	1100	3	367	DGH 300	1.100	1	1.100	500X400	38	32	0,3		
	5	RIPOSTIGLIO (DETERSIVI E ATTREZZI)	4,35	435	19	0	-		-			-		-		-	0	0,3		
	6	UFFICIO del PERSONALE SCOLASTICO	10,70	350	37	1			-					-		-	0	0,3		
				273		1.210		1.203	4			1.100	1							
CORPO E	7e	LAVANDERIA	10,85	390	42	AR12	2	-		-		85	1	85	SR 149 d.125	10	9	0,3		
	8e	WC	2,53	320	8	AR13	8	-		-		65	1	65	SR 149 d.125	10	8	0,3		
	9e	WC	4,14	320	13	AR15	8	-		-		106	1	106	SR 149 d.125	12	10	0,3		
	10e	ANTIBAGNO	5,94	360	21		0	-		-		-		-		-	0	0,3		
	11e	DISIMPEGNO-SPOGLIATOIO	5,85	435	25	AM19	6	153	1	153	SR 149 d.200			-		14	12	0,3		
	12e	LOCALE QUADRI ELETTRICI	4,55	435			0	-		-		-		-		-	0	0,3		
	13e	CORRIDOIO-CONNETTIVO	12,60	480	60		0	-		-		-		-		-	0	0,3		
	14e	WC	4,14	320	13	AR17	8			-		106	1	106	SR 149 d.125	12	10	0,3		
	15e	ANTIBAGNO	3,56	360	13	AM21	8	103	1	103	SR 149 d.125			-		12	10	0,3		
	16e	DISIMPEGNO	3,54	435	15		0	-		-		-		-		-	0	0,3		
	17e	WC	2,53	320	8	AR20	8			-		65	1	65	SR 149 d.125	10	8	0,3		
	18e	WC	4,14	320	13	AR22	8			-		106	1	106	SR 149 d.125	12	10	0,3		
	19e	ANTIBAGNO	5,94	360	21			-		-		-		-		-	0	0,3		
	20e	SPOGLIATOIO	9,15	435	40	AM23	4	159	1	159	SR 149 d.200			-		14	13	0,3		
	21e	INGRESSO PERSONALE DI SERVIZIO	20,66	400	83	AR22	5			-		413	1	413	300x200	24	20	0,3		
	22e	DISPENSA	13,90	340	47	AR24	3			-		142	1	142	SR 149 d.200	14	12	0,3		
	23e	PORZIONAMENTO PASTI	49,10	350	172	AM25-AR24	2,5	430	2	215	DGH 200	430	1	430	300x200	24	20	0,3		
	24e	DEPOSITO	10,80	330	36			-		-		-		-		-	0	0,3		
	25e	CENTRALE TERMICA-CENTRALE IDRICA	24,50	360	88			-		-		-		-		-	0	0,3		
	26e	ATELIER/LABORATORIO	68,90	287	198	AM13	2,5	494	2	247	DGH 300			-		26	22	0,3		
27e	LOCALE UTA -PIANO PRIMO 68,15		215	-			-		-		-		-		-	0	0,3			
			267		918		1.338	7	191		1.517	9								
CORPO A	28a	GIARDINO INTERNO-POZZO DI LUCE (mq 34,37)			-			-		-		-		-		-	0	0,3		
	29a	ZONA RIPOSO	78,90	430	339		2,5	848	3	283	DGH 300	763	1	763	500X400	32	29	0,3		
	30a	WC	10,98	410	45		11			-		495	1	495	300x300	26	22	0,3		
	31a	AULA SPECIALE	24,30	410	100	AM27	2,5	249	1	249	DGH 200			-		18	16	0,3		
	32a	CORRIDOIO -CONNETTIVO	87,29	430	375					-		-		-		-	0	0,3		
	33a	SEZIONE 6	64,59	375	242		2,5	606	3	202	DGH 200			-		28	24	0,3		
	34a	WC SEZIONE 6	15,00	340	51		11			-		561	1	561	300x300	26	23	0,3		
	35a	DEPOSITO SEZIONE 6	8,20	430	35					-				-		-	0	0,3		
	36a	SEZIONE 5	65,56	375	246		2,5	615	3	205	DGH 200			-		28	24	0,3		
	37a	WC SEZIONE 5	15,00	340	51		11			-		561	1	561	300x300	26	23	0,3		
	38a	DEPOSITO SEZIONE 5	8,20	430	35			-		-		-		-		-	0	0,3		
	39a	WC SEZIONE 4	15,00	340	51		11			-		561	1	561	300x300	26	23	0,3		
	40a	DEPOSITO SEZIONE 4	8,20	430	35			-		-		-		-		-	0	0,3		
	41a	SEZIONE 4	64,58	375	242		2,5	605	3	202	DGH 200			-		28	24	0,3		
			466				2.923	13			2.942	5								

CORPO B	42b	SEZIONE 3	64,58	375	242		-		-		-		-		-	0	0,3
	43b	GIARDINO INTERNO-POZZO DI LUCE (mq 34,37)			-		-		-		-		-		-	0	0,3
	44b	WC SEZIONE 3	15,00	340	51		-		-		-		-		-	0	0,3
	45b	DEPOSITO SEZIONE 3	8,20	430	35		-		-		-		-		-	0	0,3
	46b	WC SEZIONE 2	15,00	340	51		-		-		-		-		-	0	0,3
	47b	DEPOSITO SEZIONE 2	8,20	430	35		-		-		-		-		-	0	0,3
	48b	SEZIONE 2	64,56	375	242		-		-		-		-		-	0	0,3
	49b	CORRIDOIO -CONNETTIVO	87,29	430	375		-		-		-		-		-	0	0,3
	50b	ZONA RIPOSO	101,77	430	438		-		-		-		-		-	0	0,3
	51b	WC SEZIONE 1	15,00	340	51		-		-		-		-		-	0	0,3
	52b	DEPOSITO SEZIONE 1	8,20	430	35		-		-		-		-		-	0	0,3
	53b	SEZIONE 1	64,59	375	242		-		-		-		-		-	0	0,3
	54b	WC	13,22	410	54		-		-		-		-		-	0	0,3
			401		1.852		-				-						
CORPO D	55d	ATELIER/LABORATORIO	68,90	287	198		-		-				-		-	0	0,3
	56d	CORRIDOIO-CONNETTIVO	22,87	480	110		-		-		-		-		-	0	0,3
	57d	UFFICIO	19,45	350	68		-		-				-		-	0	0,3
	58d	ANTIBAGNO	5,63	360	20		-		-		-		-		-	0	0,3
	59d	WC	2,76	370	10				-		-		-		-	0	0,3
	60d	WC CIECO	3,45	350	12				-		-		-		-	0	0,3
	61d	WC	7,48	320	24				-		-		-		-	0	0,3
	62d	ATTIVITA' MOTORIE	97,50	370	361		-		-		-		-		-	0	0,3
	63d	LOCALE UTA -PIANO PRIMO 68,15		215	-		-		-		-		-		-	0	0,3
			228		803												
	totale superficie netta di pavimento 1.835,92		1.635		11.415		5464	24			5558	15					

TRATTI CANALI UTA 2	id nodo	portata MAND	diam circ	diam quad	composizione	id nodo	composizione	portata RIPRESA	diam circ	diam quad
	AM28	855	32	29	AM1+AM27	AR5	AR1+AR2	995	36	31
	AM29	1460	42	37	AM28+AM2	AR5	AR3+AR4	1556	44	38
	AM30	2554	56	49	AM29+AM4	AR8	AR6+AR7	1661	46	40
	AM31	3159	62	55	AM30+AM6	AR9	AR8+AR5	3217	62	55
						AR11	AR9+AR10	3811	68	60
	AM20	255	18	16	AM18+19					
	AM22	358	22	19	AM20+21	AR14	AR12+13	149	14	12
	AM24	517	26	22	AM22+23	AR16	AR14+15	255	18	16
	AM26	946	34	30	AM24+25	AR19	AR16+17	361	22	19
						AR21	AR19+20	426	24	20
	AM32	3654	66	59	AM31+AM14	AR23	AR21+22	945	34	30
	AM33	4754	76	67	AM+32+AM8	AR25	AR23+24	1517	44	38
	AM34	5700	82	73	AM33+AM26	AR26	AR25+AR11	5328	80	71
	MANDATA					RIPRESA				

Dati Circuito		RADIATORI E FANCOIL	
Potenza termica utile del generatore	P		80 kW
Temperatura organi sicurezza	tm		98 °C
Contenuto d'acqua nel circuito:	C		3220 litri
Dislivello generatore / sommità impianto	HI		3 metri
Altezza della valvola di sicurezza	HVs		1 metri
Altezza della membrana del vaso di espansione	HVe		1 metri
Sovrapressione di sicurezza	Pr		0,15 bar
Pressione di taratura della valvola di sicurezza	Pt		3,5 bar
Valore minimo Pressione iniziale assoluta	Pi_{min}		1,5 bar
Coefficiente di dilatazione termica	e		0,0406 dmc/dmc
Dislivello Vasi circuito / valvola sicurezza			1 metri

Pressione Iniziale assoluta Pi minima di calcolo

$$Pi = \frac{HI - Hve}{10,2} + Pr + 1 = 1,50 \text{ bar}$$

*Precarica
effettuata* 2,50 bar

Pressione assoluta finale Pf

$$Pf = \frac{HVs - Hve}{10,2} + Pt + 1 = 4,60 \text{ bar}$$

Volume del vaso di espansione

$$\text{Volume} = \frac{C * e}{1 - (Pi / Pf)} = 286,19 \text{ litri}$$

Identificazione :

N° vasi di espansione : 1

Volume di ogni vaso : 100+200 litri

Pressione iniziale precarica relativa : 1,5 bar

Pressione di targa : 6 bar

Calcolo del diametro interno tubazione collegamento tra generatore e vaso di espansione

Potenza termica utile del generatore **P** 80 kW

$$D = \text{RADQ} (P / 1,163) \quad 18,00 \text{ mm}$$

Il vaso di espansione sarà collegato con una tubazione avente diametro interno maggiore o uguale a 18 mm. Eventuali curve dovranno avere un raggio maggiore o uguale a 1,5 volte il diametro della tubazione.

Via xxx

CITTA'

VE2

Dati Circuito		UTA1 - UTA2	
Potenza termica utile del generatore	P	80 kW	
Temperatura organi sicurezza	tm	98 °C	
Contenuto d'acqua nel circuito:	C	46 litri	
Dislivello generatore / sommità impianto	HI	3 metri	
Altezza della valvola di sicurezza	HVs	1 metri	
Altezza della membrana del vaso di espansione	HVe	1 metri	
Sovrapressione di sicurezza	Pr	0,15 bar	
Pressione di taratura della valvola di sicurezza	Pt	3,5 bar	
Valore minimo Pressione iniziale assoluta	Pi_{min}	1,5 bar	
Coefficiente di dilatazione termica	e	0,0406 dmc/dmc	
Dislivello Vasi circuito / valvola sicurezza		1 metri	

Pressione Iniziale assoluta Pi minima di calcolo			
HI - Hve			
Pi =	-----	+ Pr + 1 =	1,50 bar
	10,2		
		Precarica	
		effettuata	2,50 bar
Pressione assoluta finale Pf			
HVs - Hve			
Pf =	-----	+ Pt + 1 =	4,60 bar
	10,2		
Volume del vaso di espansione			
C * e			
Volume =	-----	=	4,11 litri
	1 - (Pi / Pf)		
Identificazione :			
N° vasi di espansione :		1	
Volume di ogni vaso :		8 litri	
Pressione iniziale precarica relativa :		1,5 bar	
Pressione di targa :		6 bar	

Calcolo del diametro interno tubazione collegamento tra generatore e vaso di espansione			
Potenza termica utile del generatore	P	80 kW	
D = RADQ (P / 1,163)			
		18,00 mm	
Il vaso di espansione sarà collegato con una tubazione avente diametro interno maggiore o uguale a 18 mm. Eventuali curve dovranno avere un raggio maggiore o uguale a 1,5 volte il diametro della tubazione.			

Dati Circuito PRMARIO - ACCUMULO - COLLETTORI		
Potenza termica utile del generatore	P	80 kW
Temperatura organi sicurezza	tm	98 °C
Contenuto d'acqua nel circuito:	C	645 litri
Dislivello generatore / sommità impianto	HI	3 metri
Altezza della valvola di sicurezza	HVs	1 metri
Altezza della membrana del vaso di espansione	HVe	1 metri
Sovrapressione di sicurezza	Pr	0,15 bar
Pressione di taratura della valvola di sicurezza	Pt	3,5 bar
Valore minimo Pressione iniziale assoluta	Pi_{min}	1,5 bar
Coefficiente di dilatazione termica	e	0,0406 dmc/dmc
Dislivello Vasi circuito / valvola sicurezza		1 metri

Pressione Iniziale assoluta Pi minima di calcolo		
HI - Hve		
Pi = $\frac{\quad}{10,2} + Pr + 1 =$		1,50 bar
	Precarica	
	effettuata	2,50 bar
Pressione assoluta finale Pf		
HVs - Hve		
Pf = $\frac{\quad}{10,2} + Pt + 1 =$		4,60 bar
Volume del vaso di espansione		
C * e		
Volume = $\frac{\quad}{1 - (Pi / Pf)} =$		57,33 litri
Identificazione :		
N° vasi di espansione :		1
Volume di ogni vaso :		80 litri
Pressione iniziale precarica relativa :		1,5 bar
Pressione di targa :		6 bar

Calcolo del diametro interno tubazione collegamento tra generatore e vaso di espansione		
Potenza termica utile del generatore	P	80 kW
D = RADQ (P / 1,163)		
		18,00 mm
Il vaso di espansione sarà collegato con una tubazione avente diametro interno maggiore o uguale a 18 mm. Eventuali curve dovranno avere un raggio maggiore o uguale a 1,5 volte il diametro della tubazione.		

Dati Circuito		ACCUMULO ACS	
Potenza termica utile del generatore	P	10 kW	
Temperatura organi sicurezza	tm	98 °C	
Contenuto d'acqua nel circuito:	C	500 litri	
Dislivello generatore / sommità impianto	HI	3 metri	
Altezza della valvola di sicurezza	HVs	1 metri	
Altezza della membrana del vaso di espansione	HVe	1 metri	
Sovrapressione di sicurezza	Pr	0,15 bar	
Pressione di taratura della valvola di sicurezza	Pt	6 bar	
Valore minimo Pressione iniziale assoluta	Pi_{min}	1,5 bar	
Coefficiente di dilatazione termica	e	0,0406 dmc/dmc	
Dislivello Vasi circuito / valvola sicurezza		1 metri	

Pressione Iniziale assoluta Pi minima di calcolo			
HI - Hve			
Pi =	-----	+ Pr + 1 =	1,50 bar
	10,2		
		Precarica	
		effettuata	2,50 bar
Pressione assoluta finale Pf			
HVs - Hve			
Pf =	-----	+ Pt + 1 =	7,10 bar
	10,2		
Volume del vaso di espansione			
C * e			
Volume =	-----	=	31,30 litri
	1 - (Pi / Pf)		
Identificazione :			
N° vasi di espansione :		1	
Volume di ogni vaso :		35 litri	
Pressione iniziale precarica relativa :		1,5 bar	
Pressione di targa :		6 bar	

Calcolo del diametro interno tubazione collegamento tra generatore e vaso di espansione			
Potenza termica utile del generatore	P	10 kW	
D = RADQ (P / 1,163)			
		18,00 mm	
Il vaso di espansione sarà collegato con una tubazione avente diametro interno maggiore o uguale a 18 mm. Eventuali curve dovranno avere un raggio maggiore o uguale a 1,5 volte il diametro della tubazione.			

			DESCRIZIONE APPARECCHI							Calcolo secondo norma UNI 9182:2008				
			lavabo	bidet	doccia	vaso cassetta	lavabo di cucina	lavabo a canale	lavapadelle	ACQUA FREDDA/CALDA				
			Unità di carico							UNITA' DI CARICO [-]		DIAMETRO TUBO [mm]		
			[l/s]							PORTATE ramo [l/s]		Rete secondaria		Rete principale
			TRATTO LOCALE							parziale		progressivo		
O A S V L U E A D S T	CI13	WC - TIPO	1			3		2		20,5	20,5	0,94	35	
	CI10+CI11	WC	2			6		4		41	61,5	1,67		40
	CI13+CI12+CI11+CI10	DORSALE	4	0	0	12	0	8	0	82	143,5	4,20		50
A S E L U S A D T	CI6	WC - TIPO	1			3		2		20,5	20,5	0,94	35	
	CI8+CI9	WC	2			6		4		41	61,5	1,67		
	CI6+CI7+CI8+CI9	DORSALE	4	0	0	12	0	8	0	82	143,5	4,20		50
1	ALA EST+OVEST	DORSALE								0	287	6,56		65
ALA NORD EST	CI1	WC PALESTRA				3		1		17	17	0,80	25	
	CI2	WC UFFICIO	3	1		2				16	16	0,76	25	
	CI1+CI2	DORSALE									33	1,40		35
2	ALA NORD EST + SUD EST&OVEST	totale								0	320	6,76		65
S B L E O V R C I D C Z O I	CI3		2	1		1				9,5	9,5	0,49	25	
	CI4		3	1		2				16	25,5	0,76	25	
	CI3+CI4									0	25,5	1,13		35
	CI5		3	1		2				16	41,5	0,76	25	
	CI3+CI4+CI5	DORSALE									41,5	1,68		40
	CI14	CUCINA	1				2		1	12,5	12,5	0,62	25	
	2+3	DORSALE								0	361,5	6,56		65
Alla centrale idrica											374	6,36		65