

APPALTATORE:



Via Defenza 10 - 81011 Alife (CE)  
T 0823 783310  
lscostruzioniinlegno@gmail.com

COMMITTENTE:

COMUNE DI CORTEMAGGIORE



Comune  
di  
Cortemaggiore



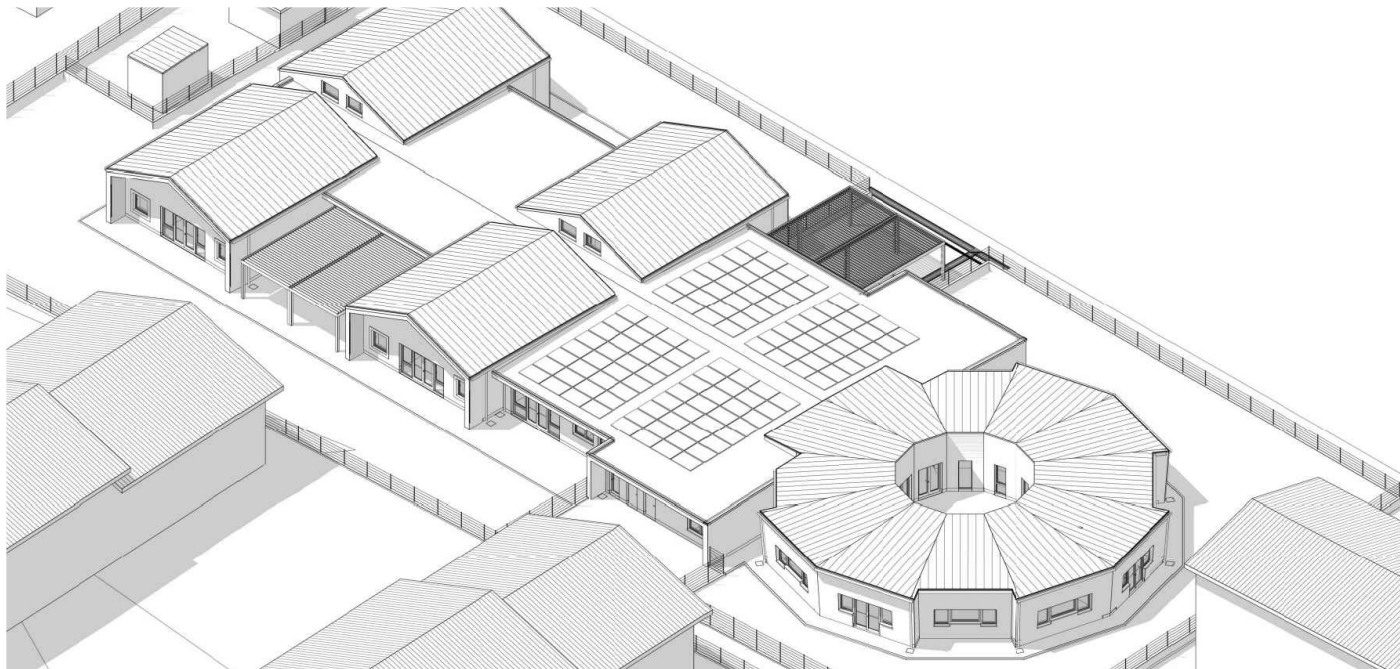
Provincia  
di  
Piacenza



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

## NUOVA COSTRUZIONE NUOVO POLO PER L'INFANZIA

INTERVENTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA NEXT GENERATION EU (M4-C1-I1.1)



### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

#### Responsabile integrazione prestazioni specialistiche:

Ing. Roberto Fabrizio - Groma s.r.l.s.  
Firma:

#### Bim Manager:

Ing. Massimo Facchini - HUB Engineering

#### Bim Coordinator:

Ing. Roberto Fabrizio - Groma s.r.l.s.

#### Bim Specialist:

Ing. Daniele Salzillo - Groma s.r.l.s.  
Ing. Giannicola Mennillo - Groma s.r.l.s.  
Ing. Carmine Facchini - Groma s.r.l.s.

#### Responsabile progettazione architettonica:

Arch. Alberto Cristofolini

Supporto alla progettazione:  
Arch. Daria Fimmanò - Groma s.r.l.s.

#### Responsabile progettazione strutture:

Strutture c.a.  
Ing. Giannicola Mennillo - Groma s.r.l.s.  
Strutture legno  
Ing. Giorgio Gislimberti

#### Responsabile progettazione impianti meccanici:

Ing. Filippo Isanti - Interpro S.r.l.

Supporto alla progettazione:  
Ing. Daniele Salzillo - Groma s.r.l.s.

#### Responsabile progettazione impianti elettrici:

Ing. Roberto Fabrizio - Groma s.r.l.s.

Supporto alla progettazione:  
Ing. Biagio Buglione - Interpro S.r.l.



Via dei Lucchesi 26 - 00187 Roma  
T +39 06 9028 5631  
segreteria@hubengineering.net

#### STUDIO TECNICO ARCHITETTI CRISTOFOLINI

Via Mariani 8 - 38122 Trento  
T +39 0461915970 | info@studiocristofolini.it



Via Marchesoni 38 - Trento  
T +39 0461 984785  
studio@gislimberti.net

FASE		DISCIPLINA			
PROGETTO DEFINITIVO		IMPIANTI MECCANICI			
TITOLO ELABORATO					
RSC - RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI					
IDENTIF.		SCALA		DATA EMISSIONE	
D.R.335.01		-		24/07/2023	
Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato
A	Prima Emissione	A. Menichini	D. Salzillo	F. Isanti	R. Fabrizio

## INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	3
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	4
4	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO.....	5
4.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
4.2	SISTEMA DI CONTROLLO E GESTIONE	6
4.3	DATI TECNICI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO	6
4.3.1	CONDIZIONI TERMICHE E IGROMETRICHE AMBIENTE .....	6
4.3.2	CARICHI SPECIFICI ESTIVI.....	6
4.3.3	DIMENSIONAMENTO DEI CIRCUITI .....	6
5	IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA .....	7
5.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
5.2	DISTRIBUZIONE AERAUICA	7
5.2.1	VELOCITÀ DELL'ARIA.....	7
5.2.2	PERDITE DI CARICO MASSIME NELLE CANALIZZAZIONI .....	7
5.2.3	RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI .....	8
5.2.4	RICAMBI .....	8
6	IMPIANTO IDRICO-SANITARIO .....	9
6.1	ADDUZIONE	9
6.2	SCARICO	9
6.3	DATI TECNICI E DI DIMENSIONAMENTO - ADDUZIONE	10
6.3.1	PORTATE .....	10
6.3.2	VELOCITÀ DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI .....	10
6.4	DATI TECNICI E DI DIMENSIONAMENTO - SCARICO	11
6.4.1	PORTATE DI SCARICO .....	11

## 1 PREMESSA

Il progetto prevede la fornitura, l'esecuzione, la messa a punto, la messa a norma ed il collaudo di tutte le opere e provviste di materiali occorrenti per l'esecuzione degli impianti meccanici descritti nel presente documento. Il Progetto riguarda la realizzazione di "Nuovo Polo Scolastico dell'Infanzia" presso il comune di Cortemaggiore Provincia di Piacenza.

Gli impianti e le relative apparecchiature dovranno essere forniti completamente ultimati, eseguiti secondo la buona regola dell'arte, la normativa tecnica e le prescrizioni del presente documento.

Il progetto prevede l'esecuzione dei seguenti impianti meccanici:

- Realizzazione impianto di Riscaldamento e Raffrescamento con impianto VRF;
- Realizzazione impianto di Ventilazione Meccanica Controllata;
- Impianto idrico sanitario di adduzione e scarico;

L'appalto comprende tutto quanto necessario, anche in via accessoria e complementare, nulla escluso o eccettuato, per la completa realizzazione a perfetta regola d'arte, secondo le specifiche di progetto, le istruzioni della DL, usando comunque materiali di prima scelta, nel tempo totale complessivo e nei tempi parziali previsti dal Capitolato Speciale, di quanto indicato nel progetto, nella Relazione Tecnica e/o Illustrativa e negli altri allegati, ivi compresi i documenti per la sicurezza.

## 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti ed i componenti impiegati dovranno rispondere alle prescrizioni di detta normativa, oltre che alle prescrizioni ed alle finalità progettuali.

- Lgs. n. 502/1992, recante “Riordino della disciplina in materia sanitaria, a norma dell'articolo 1 della L. 23 ottobre 1992, n. 421”;
- D.M. del 2 aprile 2015 n. 70, recante “Regolamento recante definizione degli standard qualitativi, strutturali, tecnologici e quantitativi relativi all'assistenza ospedaliera”;
- DGR 3586 del 30.12.2004, Legge Regionale 8/2001, articolo 4 recante “Autorizzazione alla realizzazione di strutture sanitarie private e delle relative attività – procedure e requisiti. Modifica D.G.R. 1292/2002 della Regione Friuli Venezia Giulia;
- Legge 9/01/91 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 e relativi regolamenti e decreti successivi;
- D. Lgs. 9/04/2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- UNI 10339. Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- Norme UNI e Ispels di settore.

### 3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

I lavori da eseguire sono tutti quelli necessari a realizzare compiutamente le opere descritte nel presente documento e negli altri documenti di progetto, quali:

- trasporti di qualsiasi genere, per fornire a piè d'opera i materiali ed i componenti;
- assistenze di qualsiasi tipo da parte dei costruttori dei sistemi e/o dei loro delegati, nonché dei vari centri autorizzati; tale assistenza deve essere assicurata anche post-installazione, fino alla completa messa a punto dell'impiantistica;
- opere murarie per gli impianti (apertura e chiusura di tracce, fori, passaggi, ecc.);
- adattamenti delle parti edilizie, di qualsiasi tipo, natura e posizione, come ad esempio le partizioni in cartongesso, i controsoffitti, ecc.;
- realizzazione di predisposizioni;
- realizzazione di apprestamenti provvisori, prima e durante la realizzazione degli impianti e dei relativi allacciamenti;
- realizzazione di connessioni anche provvisorie, programmazioni anche provvisorie, oltre a quelle definitive di centrali e macchinari;
- predisposizioni atte a mettere in funzione gli impianti ed i sistemi anche in via non definitiva, ai fini della taratura, della messa a punto e del collaudo.

Le opere da realizzare possono essere così suddivise:

#### Impianto di Riscaldamento e Raffrescamento

- Realizzazione impianto di Riscaldamento e Raffrescamento con impianto VRF;
- Realizzazione impianto di Ventilazione Meccanica Controllata;

#### Impianto Idrico Sanitario

- Realizzazione della rete di distribuzione di adduzione Acqua Fredda Sanitaria, Acqua Calda Sanitaria e ricircolo a partire dalle colonne montanti esistenti;
- Installazione di Apparecchi Sanitari ed Attrezzature;
- Rete di scarico da collegare alle predisposizioni esistenti.

Gli impianti oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento della esecuzione dei lavori stessi.

## 4 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

### 4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto di Riscaldamento e Raffrescamento sarà del tipo VRF e sarà composto da due sistemi distinti, uno dedicato al condizionamento del corpo a forma rettangolare ed uno dedicato al condizionamento del corpo a forma circolare. Tali sistemi saranno composti dai seguenti macro-componenti:

- Installazione di Pompe di Calore ad espansione diretta;
- Installazione di terminali in ambiente;
- Installazione dell'impianto di distribuzione del fluido termovettore

Per il controllo della qualità dell'aria è prevista:

- l'installazione di filtri sui ventilconvettori;
- Sonde di temperatura in ogni ambiente.

All'interno dei locali è prevista l'installazione di:

- Ventilconvettori a pavimento dotati di mobiletto (nelle aule ed ambienti in genere)
- Ventilconvettori del tipo a cassetta nel controsoffitto (nelle zone comuni e nei connettivi)
- Termoarredi elettrici nei servizi

Per le Pompe di Calore ad espansione diretta si riportano di seguito le seguenti caratteristiche:

CORPO A FORMA RETTANGOLARE:

Pompa di calore 1

- Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
- Potenza termica utile di riscaldamento: 50.00 kW
- Potenza elettrica assorbita: 11.31 kW
- Coefficiente di prestazione (COP): 4.42
- Indice di efficienza energetica (EER): 3.52

Pompa di calore 2

- Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
- Potenza termica utile di riscaldamento: 50.00 kW
- Potenza elettrica assorbita: 11.31 kW
- Coefficiente di prestazione (COP): 4.42
- Indice di efficienza energetica (EER): 3.52

CORPO A FORMA CIRCOLARE:

- Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
- Potenza termica utile di riscaldamento: 37.50 kW

- Potenza elettrica assorbita: 7.93 kW
- Coefficiente di prestazione (COP): 4.73
- Indice di efficienza energetica (EER): 3.96

## 4.2 SISTEMA DI CONTROLLO E GESTIONE

Per il sistema di gestione e controllo è prevista l'installazione di un centralizzatore in grado di gestire:

- il controllo (stati, allarmi) delle principali apparecchiature dell'impianto di condizionamento.

Ed assicura il controllo delle seguenti funzioni principali:

- la regolazione della temperatura ambiente agendo sui ventilconvettori.

## 4.3 DATI TECNICI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

### 4.3.1 CONDIZIONI TERMICHE E IGROMETRICHE AMBIENTE

	INVERNO	ESTATE
- temperatura ambiente	20 °C	26 °C
- Tolleranza sui valori di temperatura:	±1 °C	

### 4.3.2 CARICHI SPECIFICI ESTIVI

- calore sensibile persone	60 W / persona
- calore latente persone	70 W / persona
- carichi interni per illuminazione residenziale	5 W / m <sup>2</sup>
- carichi interni per illuminazione non abitativo	15 W / m <sup>2</sup>
- carichi endogeni	20 W / m <sup>2</sup>
- Carichi termici per illuminazione:	10-25 W/m <sup>2</sup>

### 4.3.3 DIMENSIONAMENTO DEI CIRCUITI

Si rimanda alla tavola progettuale degli schemi in cui è riportato lo skelton degli impianti.

Come è noto per questo tipo di impianti, il dimensionamento delle tubazioni di distribuzione è funzione della marca e modello dei sistemi installati.

E' la stessa casa costruttrice ad sviluppare attraverso software proprietari il corretto dimensionamento.

## **5 IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA**

### **5.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

L'impianto di Ventilazione Meccanica Controllata sarà costituito da n°4 recuperatori di calore a flussi incrociati della portata di 1000 mc/h ciascuno:

- REC 1: AULA 17-2-8
- REC 2: AULA 23-11-REFETTORIO
- REC 3: BLOCCO UFFICI ED INSEGNANTI
- REC 4: AULE CORPO CIRCOLARE

### **5.2 DISTRIBUZIONE AERAILICA**

La distribuzione principale sarà realizzata all'interno dei controsoffitti dei connettivi/corridoi e verranno installate bocchette di mandata sopra porta per ogni ambiente.

Le riprese avverranno attraverso griglie di ripresa installate nelle relative zone servizi

Lungo i canali delle distribuzioni principali verranno realizzate portine di ispezione per garantire la corretta manutenzione.

#### **5.2.1 VELOCITÀ DELL'ARIA**

Ove applicabile:

- 4,0 m/s per le canalizzazioni principali di mandata in controsoffitto;
- 3,0 m/s per le canalizzazioni terminali di mandata in controsoffitto;
- 4,0 m/s per le canalizzazioni principali di ripresa in controsoffitto;
- 3,0 m/s per le canalizzazioni terminali di ripresa in controsoffitto;
- 2,5 m/s sulle sezioni di uscita dei diffusori e delle bocchette di mandata;
- 2,0 m/s sulle sezioni delle griglie di ripresa, di presa aria esterna e di espulsione;
- 0,25 m/s in ambiente a 2 metri dalle bocchette di immissione.

#### **5.2.2 PERDITE DI CARICO MASSIME NELLE CANALIZZAZIONI**

Ove applicabile:

- 0,7 Pa/m per le canalizzazioni di distribuzione e ripresa dell'aria.



### 5.2.3 RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI

Nella realizzazione degli impianti saranno rispettate in materia di inquinamento acustico, le prescrizioni di legge n° 447 del 26.10.95 (G.U. n° 254, 30.10.95) e precedente DPCM 01.03.1991 (G.U. n° 57, 08.03.1991).

Tutte le tubazioni ed il valvolame, dovranno essere coibentate termicamente con guaine e/o lastre in gomma vulcanizzata a cellula chiusa, finito esternamente con lamierino di alluminio (per tubazioni correnti all'esterno).

### 5.2.4 RICAMBI

Per Tutti gli ambienti in cui è prevista la permanenza delle persone sono stati calcolati secondo UNI 10339 circa 14,5 mc/h\*PP.

## **6 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO**

### **6.1 ADDUZIONE**

La distribuzione di acqua fredda sanitaria e calda sanitaria è stata realizzata con una rete posizionata in controsoffitto e partente dalla zona centrale termica dove verranno collocati n°4 produttori di ACS a pompa di calore monoblocco dotati di resistenza elettrica per controllo della legionella. Tali Produttori di ACS saranno collegati ad un sistema di addolcimenti dell'acqua sanitaria.

È stata prevista la realizzazione di una rete di ricircolo dell'acqua calda sanitaria con circolatore dedicato, che consente all'acqua di restare in continuo movimento e di evitare le conseguenze della stagnazione quali perdita di calore e rischio igienico. Per il dimensionamento della rete sono state prese in considerazione i seguenti aspetti:

- garantire che l'acqua calda sanitaria sia erogata alle utenze a 50°C;
- consentire l'erogazione dell'acqua calda alla temperatura di progetto entro 30 secondi, come raccomanda la norma UNI 9182:2014.

La rete di distribuzione di acqua calda è coibentata con guaina elastomerica negli spessori previsti dalla legge (DPR 412 -'93 e ss.mm.ii.), in modo da ridurre la dispersione del calore e contenere il salto termico massimo entro 2 °C tra il punto di produzione e l'utenza. Da un punto di vista costruttivo la distribuzione dell'acqua fredda è realizzata in acciaio zincato giuntato. Alle utenze invece, a valle della valvola di sezionamento, la distribuzione alle apparecchiature è acciaio zincato.

### **6.2 SCARICO**

Le tubazioni di scarico, saranno posizionate in traccia a pavimento.

Appena possibile, tali tubazioni verranno portate all'esterno dell'edificio e collegate al collettore esterno di scarico che correrà parallelo all'edificio e convoglierà tutti gli scarichi al punto di scarico in fogna.

Tutte le tubazioni avranno una pendenza minima non inferiore allo 0,5%, per le tubazioni di allaccio delle singole apparecchiature e dell'1%, per i collettori, così da permettere il facile scorrimento delle acque reflue verso il collettore di raccolta. Tutte le curve, con esclusione delle sole curve tecniche di allaccio delle singole apparecchiature e delle curve su tratti verticali, saranno di 45° per facilitare lo scorrimento delle acque reflue verso il collettore di raccolta. Il dimensionamento dell'Impianto è stato effettuato secondo quanto prescritto dalle norme UNI EN 12056, in base alla portata di scarico dei singoli apparecchi.

## 6.3 DATI TECNICI E DI DIMENSIONAMENTO - ADDUZIONE

### 6.3.1 PORTATE

La valutazione delle portate di adduzione è stata eseguita sulla base del metodo delle unità di carico previsto dalla norma UNI 9182.

- Diametri minimi delle tubazioni di adduzione idrica: ½"
- WC con cassetta di scarico: ½"
- lavabo, doccia, lavelli: ½"

Portate nominali e pressioni dei rubinetti di erogazione:

<i>Apparecchio</i>	<i>Portata [l/s]</i>	<i>Pressione Minima [kPa]</i>	<i>Unità di carico acqua fredda</i>	<i>Unità di carico acqua calda</i>	<i>Totale unità di carico</i>
Lavabi	0,10	50	1,50	1,50	2
Bidet	0,10	50	1,50	1,50	2
Vasi a cassetta	0,10	50	5	-	5
Docce	0,15	50	3	3	4
Vasche	0,20	100	3	3	4
Lavello cucina	0,20	50	3	3	4
Lavapadelle	0,20	50	2	2	3

### 6.3.2 VELOCITÀ DELL'ACQUA NELLE TUBAZIONI

- Tubazioni principali 1-2 m/s
- Tubazioni secondarie 0,5-1 m/s
- Derivazioni ai corpi scaldanti 0,2-0,5 m/s

## 6.4 DATI TECNICI E DI DIMENSIONAMENTO - SCARICO

### 6.4.1 PORTATE DI SCARICO

La valutazione delle portate di scarico e diametri degli allacci fanno riferimento alla UNI EN 12056-2. I diametri minimi delle condotte di scarico per ogni singolo apparecchio sanitario sono i seguenti:

- lavandino      diramazione al piano Ø 50 mm;
- doccia        diramazione al piano Ø 50 mm;
- vaso           diramazione al piano Ø 110 mm;
- lavello:        diramazione al piano Ø 75 mm.

Unità di scarico dei singoli apparecchi:

Apparecchio	Unità di scarico DU [l/s]
Lavabi	0,5
Bidet	0,5
Vasi a cassetta	2,5
Docce	0,6
Vasche	2
Lavello cucina	0,8
Lavabiancheria	1,5
Lavastoviglie	0,8

- Pendenze minime delle tubazioni di scarico dei servizi igienici 2%.
- Pendenze minime dei collettori di scarico 1%.

La valutazione delle portate di scarico verrà eseguita sulla base del metodo delle unità di scarico (DU) come previsto dalla norma UNI EN 12056-2 prospetto 2, considerando il sistema di scarico acque reflue (diramazioni dimensionate per un grado di riempimento pari al 50%).

Si assumerà un coefficiente di frequenza K pari a 0,5 (uso intermittente).