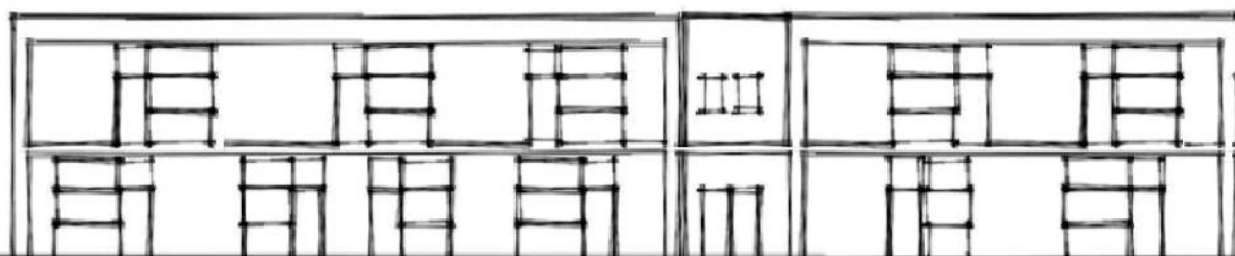




**COMUNE DI ANCONA**  
**ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI**  
**DIREZIONE MANUTENZIONI - FRANA - PROTEZIONE CIVILE**  
**(Edilizia Scolastica)**



**NUOVA SCUOLA PRIMARIA MERCANTINI  
E DELL' INFANZIA SIRENETTA - 1° STRALCIO  
LOC. PALOMBINA NUOVA**

**PROGETTO ESECUTIVO**

<b>TAVOLA</b> <b>RSM</b>	<b>RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE</b> <b>RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI</b>	Scala: --
		Data: OTTOBRE 2017

<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE:</b> Ing. Riccardo BORGOGNONI, geom. Luciano STEFANELLI Ing. Maurizio LONGHI collaboratore per strutture ed architettonico Ing. Elisa PAPINI collaboratore per impianti tecnologici e acustica Collaboratori: geom. Fabio RECANATINI, geom. Paolo OSIMANI, geom. Mauro PETRINI Piano di Sicurezza e Coordinamento: geom. Massimo BASTIANELLI Indagine Geologica-Geotecnica: geol. Marco MANTOVANI	<b>IL DIRIGENTE</b> Ing. Ermanno FRONTALONI  <b>IL R.U.P.</b> Ing. Maurizio RONCONI
--	---

## RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

### **DATI CLIMATICI:**

La località di progetto viene identificata secondo il D.P.R. 26 agosto 1993 n°412 in zona climatica D. I dati di progetto delle condizioni esterne utilizzati in fase di calcolo sono i seguenti.

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Ancona</b>		
Provincia	<b>Ancona</b>		
Altitudine s.l.m.			<b>16</b> m
Latitudine nord	<b>43° 36'</b>	Longitudine est	<b>13° 30'</b>
Gradi giorno			<b>1688</b>
Zona climatica			<b>D</b>

### Località di riferimento

per dati invernali	<b>Ancona</b>
per dati estivi	<b>Ancona</b>

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Ancona - Regione</b>
per l'irradiazione	<b>Ancona - Regione</b>
per il vento	<b>Ancona - Regione</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>B</b>
Direzione prevalente	<b>Ovest</b>
Distanza dal mare	<b>&lt; 20</b> km
Velocità media del vento	<b>1,8</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>3,6</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>01 novembre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>30,1</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>23,5</b> °C
Umidità relativa	<b>58,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>6</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	7,1	7,4	11,1	14,4	19,3	22,7	26,2	24,8	21,1	16,2	11,5	8,8

## **Irradiazione solare media mensile**

<b>Esposizione</b>	<b>u.m.</b>	<b>Gen</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mag</b>	<b>Giu</b>	<b>Lug</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Ott</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,3	3,5	5,5	8,3	10,1	9,7	6,8	4,6	2,9	2,0	1,5
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,9	5,1	8,5	11,8	13,2	13,4	10,2	7,0	3,9	2,3	1,6
Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,6	5,5	8,2	11,7	14,7	15,5	16,3	13,5	10,4	6,8	4,6	3,1
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,0	8,0	10,1	12,3	13,5	13,4	14,3	13,3	11,9	9,2	7,3	5,4
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	4,8	9,5	10,6	10,9	10,7	10,3	10,9	11,1	11,5	10,4	9,1	6,9
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,0	8,0	10,1	12,3	13,5	13,4	14,3	13,3	11,9	9,2	7,3	5,4
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,6	5,5	8,2	11,7	14,7	15,5	16,3	13,5	10,4	6,8	4,6	3,1
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,6	2,9	5,1	8,5	11,8	13,2	13,4	10,2	7,0	3,9	2,3	1,6
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,4	3,2	4,8	6,7	8,1	9,0	8,3	7,4	6,1	3,9	2,9	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	1,2	4,0	6,6	10,5	14,3	15,2	16,8	12,8	8,8	5,2	3,0	1,8

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

**291** W/m<sup>2</sup>

Le condizioni climatiche interne di riferimento utilizzate per il calcolo sono quelle di cui alle norme UNI ed alle linee guida del MIUR per l'impiantistica scolastica:

- inverno: temperatura 20°C – umidità relativa 35/45%
- estate: temperatura 26°C – umidità relativa 50/60%

La classe di filtrazione dell'aria immessa negli spazi occupati sarà tale da garantire un'efficienza di filtrazione non inferiore al 95% (alta efficienza).

La velocità massima dell'aria nel volume convenzionalmente occupato, in conformità con quanto riportato all'appendice C, prospetto X della norma UNI 10339 sarà:

- scuole materne ed elementari: riscaldamento ≤ 0,10 m/s – raffrescamento ≤ 0,10 m/s

La proposta di cui agli elaborati grafici del progetto definitivo comprende i seguenti sottosistemi impiantistici.

### **IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO:**

È previsto l'utilizzo di una pompa di calore elettrica reversibile aria-acqua installata in copertura.

Questa scelta permette all'utenza di svincolarsi completamente dal gas metano quale mezzo di produzione dell'energia termica primaria e lavorare con rendimenti elevati in ogni stagione. La pompa di calore utilizza infatti quale sorgente fredda l'aria esterna.

Il generatore adottato è del tipo reversibile, in grado cioè di produrre sia energia termica che frigorifera secondo richiesta stagionale.

Il sistema oltre ad essere vantaggioso in termini economici di consumi elettrici è anche vantaggioso in termini di manutenzione e velocità di installazione, requisito quest'ultimo di importanza cruciale nella realizzazione dell'edificio secondo i tempi prestabiliti.

Il compressore ermetico Scroll a spirale orbitante è completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata ed è montato su gommini antivibranti per la riduzione del rumore trasmesso per vibrazioni. Inoltre la presenza di un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore, riducendo l'usura del sistema e la possibilità di guasto.

Gli scambiatori di calore sono ottimizzati per sfruttare le eccellenti caratteristiche di scambio termico del fluido refrigerante ecologico R410A (i refrigeratori utilizzano come refrigerante la miscela di HFC R410A: essa è caratterizzata da ODP - potenziale di distruzione dell'ozono nullo ed è classificata all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-1997; grazie alle sue caratteristiche fisiche consente di realizzare fino al 10% di efficienza in più dei modelli equivalenti a R407C; inoltre essendo una miscela "quasi azeotropica" è caratterizzata da uno spostamento trascurabile della composizione anche in caso di fughe).

La struttura portante è in lamiera di acciaio zincata a caldo, di opportuno spessore, verniciata con polveri poliestere dopo trattamento di passivazione per aumentarne la resistenza nel tempo agli agenti atmosferici.

Il mobile di contenimento è costituito da pannelli in lamiera zincata e preverniciata, rivestiti internamente con materiale termoacustico, che garantisce un ottimo contenimento dei livelli di rumorosità, classe 1 di reazione al fuoco. Il totale accesso ai componenti dell'unità per la manutenzione è garantito attraverso ampi pannelli facilmente rimovibili.

I terminali di emissione dell'energia termica negli ambienti sono del tipo a ventilconvettore con mobile a vista, allacciati con tubazioni in rame ai collettori di zona e dotati di collegamento elettrico e scarico delle condense. Tale sistema, in grado di fornire l'energia termica sia in riscaldamento che in raffrescamento, consente l'alimentazione con acqua a livelli termici inferiori rispetto a soluzioni tradizionali del tipo a radiatori, contribuendo in tal modo ad incrementare l'efficienza della pompa di calore in tutte le stagioni e conseguentemente a ridurre i consumi di energia elettrica della stessa. Inoltre, il basso differenziale di temperatura tra il sistema di cessione dell'energia termica e l'aria ambiente garantisce un livello di comfort superiore.

#### IMPIANTO IDRICO SANITARIO:

L'impianto idrico sanitario a servizio dell'edificio sarà costituito mediante tubazioni in materiale polimerico, coibentate secondo il D.P.R. 413/93.

L'adduzione avverrà tramite la rete cittadina tramite tubazione in polietilene sottotraccia fino al pozzetto di consegna dotato di contatore.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà garantita da un produttore ad accumulo localizzato in apposito locale alimentato dallo stesso generatore destinato al riscaldamento. La produzione e le caratteristiche tecniche saranno tali da garantire le seguenti prestazioni:

- regolazione temperatura sanitario: 35-60°C.
- prelievo in servizio continuo  $\Delta t$  30°C: 18-20 litri/min

Tutta la distribuzione sarà effettuata in traccia nel massetto in modo da garantire la massima rapidità di installazione degli impianti e la sicurezza in caso di evento sismico. Il calcolo delle tubazioni a servizio dell'impianto idrico sanitario sono state effettuate secondo il metodo delle unità di carico presente sulla normativa UNI 9182. Si riporta di seguito in forma tabellare, un estratto della norma che indica per ogni tipologia di apparecchiatura la relativa unità di carico per edifici con destinazione d'uso specifica.

Apparecchio	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale
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
Vaso	Passo rapido o flussometro	10,00	-	10,00
Orinatoio	Rubinetto a vela	0,75	-	0,75
Orinatoio	Passo rapido o flussometro	10,00	-	10,00
Lavello	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Pilozzo	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavabo a canale (ogni posto)	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Beverino	Rubinetto a molla	0,75	-	0,75

La distribuzione agli apparecchi sanitari avverrà tramite tubazioni collettore in polietilene multistrato precoibentato, intercettabili tramite valvole a sfera a passaggio totale ad incasso con cappuccio (rubinetti di arresto) indipendenti per ogni blocco servito.

Tutti i tratti di tubazione sono stati dimensionati in modo da non ottenere velocità al loro interno maggiori di quanto prescritto nell'APPENDICE I.10 della UNI 9182.

Si specifica che il dimensionamento con l'ausilio delle unità di carico serve per dimensionare le tubazioni per le massime portate istantanee di breve durata.

Il passaggio delle tubazioni attraverso compartimentazioni REI dovrà prevedere il ripristino della compartimentazione stessa tramite collari antifluo in acciaio zincato con rivestimento intumescente, sigillate mediante malta alleggerita a base di cemento, perlite e polimeri sintetici.

## IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE:

Gli scarichi sono stati progettati e dimensionati secondo la norma UNI EN 12056 in modo da garantire ad ogni utenza la tubazione adeguata. Ogni colonna di scarico, e la corrispondente colonna di ventilazione, è stata calcolata considerando il sistema II riportato nella norma UNI 12056.

Le portate di scarico delle singole utenze sono state ricavate secondo la formula ivi riportata.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Si riporta un estratto in forma tabellare delle unità di scarico (DU) relative agli apparecchi sanitari.

Apparecchio sanitario	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
	DU l/s	DU l/s	DU l/s	DU l/s
Lavabo, bidè	0,5	0,3	0,3	0,3
Doccia senza tappo	0,6	0,4	0,4	0,4
Doccia con tappo	0,8	0,5	1,3	0,5
Orinatoio a parete	0,2*	0,2*	0,2*	0,2*
Vasca da bagno	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavello da cucina	0,8	0,6	1,3	0,5
WC, capacità cassetta 4,0 l	**	1,8	**	**
WC, capacità cassetta 6,0 l	2,0	1,8	da 1,2 a 1,7***	2,0
WC, capacità cassetta 7,5 l	2,0	1,8	da 1,4 a 1,8***	2,0
WC, capacità cassetta 9,0 l	2,5	2,0	da 1,6 a 2,0***	2,5
* Per persona. ** Non ammesso. *** A seconda del tipo di cassetta (valido unicamente per WC a cacciata con cassetta e sifone).				

Il passaggio delle tubazioni attraverso compartimentazioni REI dovrà prevedere il ripristino della compartimentazione stessa tramite collari antifuoco in acciaio zincato con rivestimento intumescente, sigillate mediante malta alleggerita a base di cemento, perlite e polimeri sintetici.

Le tubazioni all'uscita dal fabbricato saranno convogliate in un collettore esterno per il recapito finale alla rete pubblica, con distribuzioni separate per acque chiare e acque scure.

## Impianto di adduzione del gas metano:

Tutta l'impiantistica meccanica a servizio dell'ampliamento sarà alimentata unicamente mediante energia elettrica: grazie a questa scelta progettuale sarà possibile evitare totalmente l'allaccio della nuova scuola alla rete di distribuzione del gas metano.

I vantaggi sono molteplici: in primo luogo la sicurezza per gli occupanti sarà innalzata in quanto l'assenza di tubazioni di distribuzione del metano riduce fino a quasi annullare la possibilità di esplosioni e/o fughe tossiche, nocive alla salute delle persone. Altro vantaggio può essere individuato nell'assenza di un contratto di fornitura gas: in questo modo possono essere risparmiati tutti quei costi legati al noleggio del contatore, alle imposte e diritti fissi nonché alla manutenzione della componentistica tipica degli impianti di prelievo, distribuzione ed allaccio metano.

Inoltre, l'assenza di apparati alimentati a gas per la zona di preparazione pasti, oltre a contribuire anch'essa all'aumento del grado di sicurezza interno, consente di evitare la formazione di fori di aerazione diretta sull'involucro edificio, riducendo le dispersioni per ventilazione, e quindi i fabbisogni energetici, e contemporaneamente migliorando il livello di comfort acustico nei locali occupati, per l'assenza di soluzioni di continuità nelle facciate interessate.