

**COMUNE DI CINISELLO BALSAMO**

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

**"REALIZZAZIONE DI UN PONTE TRA LA SCUOLA SEMPIONE ED IL NIDO  
LA NAVE - IL NUOVO POLO DELL'INFANZIA DI VIA BRAMANTE"****CIG: 9827493FC3 CUP: C71B22001550001**

PNRR MISSIONE 4 – ISTRUZIONE E RICERCA – COMPONENTE 1 – POTENZIAMENTO  
DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ISTRUZIONE: DAGLI ASILI NIDO ALLE UNIVERSITÀ –  
INVESTIMENTO 1.1 "PIANO PER ASILI NIDO E SCUOLE DELL'INFANZIA E SERVIZI DI  
EDUCAZIONE E CURA PER LA PRIMA INFANZIA".

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**

DATA	SCALA	DESCRIZIONE ELABORATO	ELABORATO
30.10.2023	-	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI - IMPIANTO TERMICO	RTI - T

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Arch. Maurizio OSTINII

**IMPRESA APPALTATRICE****RICAM GROUP**

Via Aldo Moro, 6  
24064 Grumello del Monte (BG) Italy  
+39 035 44.20.122  
ricamgroup.it

**RTP PROGETTAZIONE**

Ing. Nicola PAPEO (Capogruppo/Mandatario)  
Progetto Acustica Studio dB(A) (Mandante)  
Ing. Francesco SPINOZZA (Mandante)  
Geol. Elena MAGNIFICO (Mandante)  
Ing. Adriano Vito MAGGI (Mandante/Giovane Prof.ta)

REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	30.10.2023			

# INDICE

## 1 Sommario

1	Premessa.....	2
1.1	Normativa di riferimento.....	2
1.3	Tipologia di interventi.....	3
2	Descrizione impianto di climatizzazione.....	4
3	Rete di distribuzione.....	5
4	Impianto di ventilazione meccanica controllata .....	6
4.1	Distribuzione dell'impianto .....	6
4.2	Parametri di progetto .....	7

# 1 Premessa

La presente relazione tecnica riguarda l'intervento di nuova costruzione dell'edificio polifunzionale collegato alla scuola dell'infanzia Sempione, che sarà edificato nel lotto di Via Guardi 54 a Cinisello Balsamo (MI).

La relazione è redatta ad integrazione e completamento del Progetto preliminare per la realizzazione di una nuova costruzione destinata a "UN PONTE TRA LA SCUOLA SEMPIONE ED IL NIDO LA NAVE - IL NUOVO POLO DELL'INFANZIA DI VIA BRAMANTE", presentato dal Settore Opere Pubbliche - Ambiente – Energia del Comune di Cinisello Balsamo il 22 febbraio 2022.

L'opera è finanziata con fondi dell'Unione Europea – Next Generation EU del P.N.R.R. all'interno di Progetti per la realizzazione di strutture da destinare ad asili nido e scuole per l'infanzia – Missione 4: Istruzione e Ricerca – Componente 1: Potenziamento dell'offerta dei sistemi di istruzione dagli Asili Nido alle Università – Investimento 1.1 "Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia" e dall'Amministrazione comunale per un importo complessivo dei lavori pari a €1'307'060,56.

L'obiettivo di questa relazione, che segue la relazione illustrativa generale, è chiarire ed esplicitare lo sviluppo degli studi tecnici specialistici del progetto e indicare i requisiti e le prestazioni che devono essere riscontrate nell'intervento.

## 1.1 Normativa di riferimento

Le norme principali di riferimento per la progettazione degli impianti oggetto della presente trattazione e per la determinazione del fabbisogno energetico del fabbricato a cui si è fatto riferimento sono rappresentate dal D.Lgs. 192/05 e s.m.e i. e dalle norme UNI di riferimento.

In particolare, si elenca in modo non esaustivo:

- art. 28 della 9 gennaio 1991 n°10;
- D.P.R. 26 agosto 1993 n°412;
- D.P.R.551 dicembre 1999
- D.Lgs. 19 agosto 2005 n° 192
- D.Lgs. 29 dicembre 2006 n° 311
- UNI TS 11300 - 1, 2, 3, 4, 5, 6
- D.P.R. 2 aprile 2009

L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e del punto 4.14.

UNI EN 378 – 1:2021 Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza e ambientali – Parte 1: Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione

UNI EN 378 – 2:2021 Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza e ambientali  
– Parte 2: Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione

UNI EN 378 – 3:2021 Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza e ambientali  
– Parte 3: Sito di installazione e protezione delle persone

UNI EN 12735-1 Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - Parte 1: Tubi per sistemi di tubazioni

UNI EN 12735-2 Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - Parte 2: Tubi per apparecchiature

ASTM B280 Specifiche standard per tubi di rame senza saldatura per aria condizionata e servizio sul campo di refrigerazione

UNI 10339 Impianti aeraulici ai fini di benessere

### **1.3 Tipologia di interventi**

Gli interventi previsti riguardano la realizzazione dei seguenti nuovi impianti:

- Climatizzazione invernale ed estiva;
- Ventilazione (immissione ed estrazione aria con recupero di calore).

## 2 Descrizione impianto di climatizzazione

L'impianto termico del complesso è progettato per massimizzare dell'efficienza energetica ricercando i massimi rendimenti, mantenendo la semplicità del sistema impiantistico al fine di ridurre l'impatto manutentivo.

L'impianto termico vede alcuni elementi condivisi con l'impianto di produzione ACS ed in particolare le pompe di calore, il serbatoio di accumulo ACS e l'adduzione dell'acqua da rete idrica.

L'impianto termico, nello specifico, si sviluppa con a monte 2 PDC idroniche da 14,00 Kw l'una che alimentano l'accumulo inerziale di capacità tale da soddisfare i requisiti delle pompe di calore.

Il terminale dell'impianto è il pavimento radiante con passo dimensionato in funzione della resa termica del sistema alle temperature operative di progetto secondo le diverse zone pertinenti in funzione dei diversi carichi termici, collegato all'accumulo inerziale attraverso una rete di tubazioni e collettori posti in opportune cassette, facilmente ispezionabili.

Il dimensionamento della PdC è in grado di soddisfare il fabbisogno energetico della zona come verificato nella relazione energetica, ex Legge 10.

La potenza installata è maggiore della potenza richiesta alle condizioni di progetto considerando nel merito i regimi di attenuazione notturna e l'uso non continuativo del sistema per il laboratorio.

### 3 Rete di distribuzione

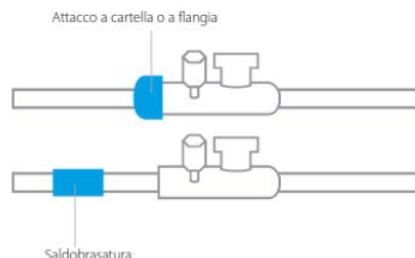
L'impianto termico userà tubazioni in rame per collegare le macchine ai terminali.

Anche il pavimento radiante sarà realizzato utilizzando tubazioni in rame.

Tutti gli attacchi saranno saldobrasati per assicurare un migliore contenimento del liquido e ridurre le possibili perdite dovute al tempo.

La rete esterna di collegamento all'unità motocondensante viaggerà in tubazione coibentata dedicata esclusivamente al passaggio di tubi per il refrigerante, mentre all'interno dei locali si avrà una distribuzione prettamente sottotraccia a pavimento.

La distribuzione dei collettori è stata fatta in base alla diversa funzione dei vari ambienti in modo che, in caso di guasti o perdite, venga isolata una singola zona e possa proseguire l'attività nelle altre zone.



## 4 Impianto di ventilazione meccanica controllata

Seppur superata la recente situazione pandemica e i vari dispositivi ministeriali per il ricambio d'aria all'interno delle aule resta la necessità di garantire una elevata qualità della aria indoor in considerazione dell'utenza particolarmente sensibile per fascia d'età a malattie respiratorie o sindromi legati alla presenza di contenuti volatili nocivi presenti sempre con maggior frequenza all'interno degli ambienti che ci circondano; il progetto prevede la realizzazione di un impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero del calore e deumidificazione integrata.

Tale impianto garantirà, mediante anche la sensoristica di controllo, il controllo delle condizioni termoigrometriche all'interno degli ambienti e un ricambio continuo dei volumi d'aria interni anche senza la necessità di aprire le finestre.

In questa sede è utile ricordare come diversi studi abbiano messo in evidenza che la presenza di ventilazioni meccaniche in grado di garantire bassi livelli di CO<sub>2</sub> abbatta in maniera sensibile i rischi di malattie respiratorie negli alunni; l'importanza della ventilazione negli ambienti, appare oggi giorno sempre più evidente.

La ricerca di adeguate condizioni di comfort e qualità dell'aria indoor spinge l'utilizzo di soluzioni di ventilazione meccanica sempre più performanti ed in grado di garantire con sicurezza il ricambio d'aria in ogni stagione dell'anno.

Per l'edificio scolastico in progetto sarà realizzato un impianto di ventilazione meccanica canalizzato con unità di ventilazione a recuperatori di calore combinate con scambiatore rotativo installato su lastrico solare.

Proprio le scuole oggi rappresentano il fulcro dell'attenzione alla qualità dell'aria al fine di preservare la salute degli studenti garantendo la didattica in presenza ed in pieno comfort.

### 4.1 Distribuzione dell'impianto

In ogni zona con funzione principale (aula, ufficio) verranno realizzate delle bocchette di immissione d'aria in posizione rialzate e delle griglie di ripresa di adeguata portata in grado di garantire un cambio dell'aria interno pari almeno ad 8 volumi per ora.

L'impianto, con a monte l'Unità di Trattamento Aria, si dividerà in due canali per la mandata e un unico canale per la ripresa.

In mandata i canali si divideranno in modo da garantire flussi diversi di aria per uffici (stanze di piccole dimensioni) e laboratorio (unica stanza di grandi dimensioni).

La canalizzazione di mandata verrà distribuita sotto il solaio a vista, senza la creazione di controsoffitto, in quanto, la presenza di pannelli utili all'acustica del laboratorio, non ne permettono la creazione.

Inoltre, sempre per la presenza di pannelli per il confort sonoro, il canale di mandata dell'UTA ai laboratori, passerà attraverso i pannelli, con creazioni di fori per il passaggio del canale per laboratorio per tutta la lunghezza del laboratorio, mentre per il canale degli uffici verrà utilizzata la parte del laboratorio che collega la macchina esterna agli uffici.

Nel laboratorio il canale principale correrà lungo un unico lato, quindi, delle canaline più piccole saranno installate in modo da essere inseriti all'interno delle file dei pannelli, senza alternarne la posizione, come da tavola di progetto, per una migliore distribuzione nella stanza.

Le riprese, invece, saranno installate ad altezza pavimento, per un miglior ricircolo di aria, come previsto dalla fluidodinamica, con bocchette e tubazioni verticali che corrono fino al lastrico in muratura sottotraccia, mentre, per il raccordo orizzontale si installerà un'unica tubazione corrente esternamente all'altezza del lastrico solare.

A monte della UTA, in ripresa è previsto un sistema di filtrazione dell'aria G4+F9 ai fini di limitare l'accumulo di residui solidi all'interno della macchina in accordo con le direttive in materia di lotta contro la legionellosi. Per gli stessi motivi, in mandata, il livello di filtrazione F9 è posto, a valle della macchina, per limitare la stessa problematica nelle canalizzazioni.

## 4.2 Parametri di progetto

La ventilazione richiesta per la categoria E.7 – Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili, ricavata dal prospetto III + prospetto VIII della UNI 10339 e prospetto E.2 UNI/TS 11300-1 risulta la seguente:

- Asili nido e scuole materne portata aria esterna o di estrazione  $Q_{op} = 14.4 \text{ mc/h} \times \text{persona}$ ;
- Indice di affollamento per ogni metro quadro di superficie  $n_s = 0.04$ ;
- Fattore di correzione  $F_{ve} = 0.47$
- Per servizi igienici sola estrazione = 8 vol/h

Per soddisfare i requisiti di ricambi d'aria previsti dalla norma, verrà installata un'unità di trattamento aria la cui portata totale calcolata immessa ed estratta sarà di circa 3500,00 mc/h

L'unità di trattamento aria avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale in raffreddamento di 22,40Kw;