



COMUNE DI PICO

Via Umberto I - Pico (FR) - CAP 03020

Tel. 0776.544012 - fax. 0776.543034

Cod. fisc. 81003670601 - P. IVA 01662700606

"LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE ED ADEGUAMENTO DEL NUOVO MICRO NIDO COMUNALE" - D.G.R. 430/2009

Progettista:

Architetto Marco IACOVISSI

Via Cerveteri n.8a
00187 Roma
Tel. 0775.824167
e-mail: archiacovissi@gmail.com

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. V. FALEGNAMI

Collaboratori:

Architetto Claudia BERGAMINI

FASE

PROGETTO ESECUTIVO

SERIE

DOCUMENTI

ELABORATO

Relazione Tecnica Impianti Meccanici

RT.M

	NOME	FIRMA
REDATTO		
VERIFICATO		
APPROVATO		
SCALA	DATA 30 SETTEMBRE 2011	

REV.	DATA	AGGIORNAMENTI
1	30/09/2011	Emissione
2	-	-
3	-	-

Sito	Progressivo	Rev.
w i f	4 6	0

IMPIANTI MECCANICI

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Generalità

Gli impianti dovranno essere effettuati sulla base di tutti gli elementi di carattere generale e particolare previsti nella presente relazione e nel rispetto della normativa vigente.

I principali criteri del progetto, come diffusamente esposto nelle relazioni tecniche specifiche dei singoli impianti, sono i seguenti:

- Massima economicità gestionale
- Ottimizzazione del comfort ambientale
- Massima flessibilità di esercizio
- Risparmio energetico
- Accorgimento per i problemi del rumore
- Rispetto della normativa vigente

a. Benessere ambientale

Le loro caratteristiche principali, in relazione alle esigenze del benessere ambientale saranno:

- la realizzazione di condizioni che rendano gradevole ed accettabile la permanenza nei locali;
- l'ottenimento di condizioni termoigrometriche fisiologicamente accettabili ed uniformi;
- l'ottenimento di condizioni che assicurino la massima flessibilità degli impianti;
- l'ottenimento di condizioni acustiche mediante accorgimenti atti ad attenuare la rumorosità dei fluidi e le vibrazioni delle apparecchiature.

b. Realizzazione della massima flessibilità d'esercizio

La sezionabilità tra i vari impianti è oggetto di particolare attenzione affinché il trattamento di ogni zona o gruppo di ambienti possa essere funzionalmente indipendente.

c. Accorgimenti per risparmi energetici

Il fatto di adottare tutti gli accorgimenti precedentemente descritti per rendere gli impianti in ultima analisi il più flessibile possibile deve portare come logica conseguenza l'annullamento dei sprechi d'energia. Tutti gli impianti saranno realizzati nel rispetto della normativa vigente. Laddove vengano realizzati in deroga alle normative saranno previste tutte le misure di sicurezza necessarie a salvaguardare persone o cose. Una particolare cura sarà prevista per la messa a terra, a norme ENPI, di tutti gli impianti.

Oggetto del progetto

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed apparecchiature necessarie alla realizzazione, secondo le vigenti norme e leggi, e nel completo rispetto del presente Disciplinare, dell'impianto termico e dell'impianto idrico-sanitario.

1. NORME DI PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE

Norme di progettazione e costruzione

Gli impianti previsti saranno realizzati in conformità di tutte le norme vigenti o dei regolamenti in vigore ed in particolare le normative appresso descritte: Leggi, decreti, circolari; prescrizioni I.S.P.E.S.L.; Legge 10/91 e s.m.i. e relativi regolamenti e decreti; Norme C.E.I.; Norme U.N.I.

-Legge 5 marzo 1990, n°46

“ Norme per la sicurezza degli impianti ”

-Legge 22 gennaio 2008, n°37

“ Riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici ”

-D. LGS 29 dicembre 2006, n°311

“ Disposizioni correttive ed integrative al D. LGS 192/2005, recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia “

-Legge 9 gennaio 1991 n°10

“ Norme per l'attuazione del piano energetico in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia ”

-DPR 6 dicembre 1991 n°447

“ Regolamento per l'attuazione della legge n°46 del 1990 in materia di sicurezza degli impianti ”

-DPR 18 aprile 1994 n°392

“ Regolamento recante la disciplina di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione , ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza ”

-Legge 5 gennaio 1996 n°25

“ Differimento di termini previsti da disposizioni legislative nel settore delle attività produttive ed altre disposizioni urgenti in materia, ed i requisiti tecno-professionali dell'impresa “

-DPR 15 novembre 1996 n°600

“ Regolamento per l'attuazione delle direttive 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda , alimentate con combustibile liquidi o gassosi “

-DM 1 dicembre 1975

“ Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi in pressione , impianti termici ad acqua calda ”

-DM 16 febbraio 1982

“ Modifica del Decreto Ministeriale del 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di previsione incendi ”

- DM 20 dicembre 1982

“ Norme tecniche procedurali , relative agli estintori portatili “

2. IMPIANTO TERMICO

Alla base della progettazione sono state poste le seguenti ipotesi:

Condizioni termoigrometriche esterne invernali

- temperatura 0 C°;
- umidità relativa 80 %;

Condizioni termoigrometriche interne invernali

- temperatura 20 C°;
- umidità relativa 50 %;

Tolleranze

- temperatura +/-1 C°;
- umidità relativa +/-5 C°;

Carichi interni per illuminazione

- 20 Watt/mq

Affollamento max

- 40 persone totali

CARICHI TERMICI

Superfici e volumi: - piano terreno mq. 217 (h. media 4.50) mc. 977

CALCOLO INVERNALE

t esterna 0 gradi

t interna 20 gradi

Totale calore lordo: mc 977 x 30 cal

29.310 cal/h

TOTALE CALORE NETTO A FORNIRE IN INVERNO **29.31 Kcal/h**

Il progetto prevede l'installazione di una nuova caldaia, all'interno dell'apposito locale tecnico, che sarà posizionata in modo tale da garantire la perfetta manovrabilità di tutti gli organi di controllo e di sicurezza.

La canna fumaria per lo smaltimento dei gas di scarico, come previsto dalla normativa UNI9615 e UNI 7129 e successive, sarà in acciaio inox a doppia parete con interposto isolamento come da DPR 412/93. Le tubazioni di adduzione gas saranno progettate in conformità ai secondo le normative del D.M.I. 12.04.96 e normativa uni 7129/72.

La caldaia del tipo pressurizzato in acciaio per il funzionamento a gas metano sarà alloggiata in apposito locale e servirà i seguenti circuiti:

- Radiatori Asilo
- Ventilconvettori Sala Attività e Filtro Termico.
- Produzione acqua calda uso igienico sanitario.

La caldaia sarà corredata di:

- Valvole di intercettazione
- Tubazioni rivestite
- Apparecchiature di protezione, sicurezza e controllo

Dalla caldaia partiranno le tubazioni in acciaio zincato, con diametro minimo mm. 14, che alimenteranno i suddetti circuiti.

Riscaldamento invernale a radiatori

L'impianto è del tipo a radiatori.

Le tubazioni in acciaio zincato rivestito con materiale isolante andranno a servire i collettori "Modul" posti in apposita cassetta incassata nel muro. Ai predetti "Modul" verranno collegate le tubazioni in multistrato rivestito con materiale isolante passanti a pavimento occorrenti per le alimentazioni dei nuovi radiatori in alluminio.

Nella sala attività divezzi saranno installati n. 6 termoconvettori da 2.000 W ciascuno.

Caldaia murale a camera stagna

- potenza termica nominale massima Hi/Hs 31,5/35,0 kW con modulazione continua della potenza fino al 30% del valore nominale.
- classe di rendimento 4 stelle secondo 92/42/CEE;
- scambiatore per la produzione di acqua calda sanitaria interno rame/esterno inox;
- bruciatore metallico a premiscelazione e a microfiamma;
- controllo a microprocessore in grado di gestire impianti multizona (di serie) e multitemperatura, sistema di evacuazione fumi in materiale plastico diametro 50mm (scarico fino a 30 metri equivalenti).
- fumi freddi - acqua calda! T°fumi max 3°C + della T°dell'acqua dell'impianto di ritorno.
- completa di elettronica per regolazione climatica della temperatura di mandata.

DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO DI ACQUA CALDA SANITARIA

Per l'edificio considerato è stato determinato il fabbisogno di acqua calda sanitaria secondo quanto indicato nel prospetto 13 della EC 1-2010 UNI/TS 11300-2:2008.

Per un numero di 20 alunni è stato ottenuto il seguente fabbisogno:

$$15 \text{ l/g} \times 20 \text{ alunni} = 300 \text{ l/g}$$

PREDISPOSIZIONE IMPIANTO SOLARE TERMICO

Al fine di contenere il fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda sanitaria si predisporrà nello schema generale di impianto termico l'istallazione di un sistema solare termico.

Dimensionamento Solare Termico.

DATI CLIMATICI

Comune	PICO
Provincia	FR
Latitudine Nord	41°27'
Longitudine Est	13°33'
Altitudine slm	190 m
Zona climatica	D
Gradi giorno	1478
Temperatura esterna di progetto	1 °C

Temperature esterne medie mensili [°C]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	6,5	6,9	8,7	11,7	15,9	19,2	22,2	21,6	19,5	14,1	9,9	5,7

Irradiazione solare giornaliera media mensile [MJ/m²]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
OR	6,7	9,6	14,4	19,5	23,8	27,0	27,9	24,0	18,3	12,7	7,8	5,9
NE	2,4	3,8	6,2	9,3	12,3	14,4	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,1
E	5,3	7,2	10,4	13,1	15,5	17,3	18,0	16,2	13,0	9,7	6,1	4,7
SE	9,0	10,5	12,8	13,6	13,9	14,3	15,3	15,7	15,2	13,7	10,1	8,1
S	11,5	12,5	13,4	11,8	10,5	10,1	10,8	12,6	14,7	15,8	12,7	10,3
SO	9,0	10,5	12,8	13,6	13,9	14,3	15,3	15,7	15,2	13,7	10,1	8,1
O	5,3	7,2	10,4	13,1	15,5	17,3	18,0	16,2	13,0	9,7	6,1	4,7
NO	2,4	3,8	6,2	9,3	12,3	14,4	14,5	11,6	8,0	4,9	2,8	2,1
N	2,1	2,9	4,1	5,7	8,3	10,3	9,6	6,8	4,5	3,3	2,3	1,9

Irradianza media sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione 322,9 W/m²

TIPOLOGIA IMPIANTO

Servizio a cui è predisposto il collettore solare	Produzione acqua calda sanitaria
% minima di copertura per la produzione di acqua calda	- %
Tipologia impianto	Collettori a servizio di ogni singola zona

ZONA 1 : Nuova zona

FABBISOGNO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di calcolo : Specifica tecnica UNI/TS 11300-2

Categoria DPR 412/93 : E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

Rendimento di erogazione : 95 %

Rendimento di distribuzione :

Sistema autonomo < 35 kW Si

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$\eta_{w,d}$	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0

Rendimento di accumulo :

Volume di accumulo 201-1500 litri

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$\eta_{w,s}$	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2

Fattore di riduzione per gestione autonoma 0,9

Tabella riassuntiva del fabbisogno per acqua calda sanitaria:

Mese	Fabbisogno acqua calda sanitaria $V'w$ [l/g]	Fabbisogno di energia ideale $Q_{h,w}$ [MJ]	Fabbisogno di energia utile $Q_{p,w}$ [MJ]
Gennaio	450	1290	1877
Febbraio	450	1290	1877
Marzo	450	1290	1877
Aprile	450	1290	1877
Maggio	450	1290	1877
Giugno	450	1290	1877
Luglio	450	1290	1877
Agosto	450	1290	1877
Settembre	450	1290	1877
Ottobre	450	1290	1877
Novembre	450	1290	1877
Dicembre	450	1290	1877
TOTALE	5400	15482	22524

DATI IMPIANTO SOLARE

Dati piano di posa

Superficie disponibile Falda a SuFalda a Sud m²
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale (α) 22 °

Coefficiente di riflessione (ρ) 0

Descrizione ombreggiamento (nessuno)

Numero di collettori solari 3

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al Sud (γ) -15 °

Inclinazione rispetto al piano orizzontale (β) 22 °

Inclinazione rispetto al piano di posa (ϑ) 0 °

Dati collettore solare

Descrizione FONTECAL S.p.A. - KIT FONTESOL N - Fontesol 120/2 G
 Tipo Circolazione forzata
 Superficie di apertura del singolo collettore 1,8 m²
 Superficie lorda 2,864 m²
 Superficie occupata 2,864 m²

Dati efficienza impianto

Fattore angolare IAM 0,94
 Coefficiente di perdita lineare a1 3,5 W/m²K
 Coefficiente di perdita quadratico a2 0 W/m²K²
 Efficienza del collettore η_0 0,8
 Efficienza del circuito η_{loop} 0,9

Dati tubazioni

Coefficiente perdita globale tubazioni fra il collettore e l'accumulo (Convenzionale) 7,700 W/K

Dati pompa

Potenza elettrica assorbita (valore noto) 30 W
 Ore di funzionamento annue 2000 h

Dati accumulo

Tipologia accumulo Singolo
Accumulo 1
 Volume nominale dell'accumulo 300 litri
 Servizio a cui è predisposto l'accumulo Acqua calda sanitaria
 Frazione di serbatoio dedicata al generatore ausiliario 0,5

RISULTATI DEI CALCOLI

Numero di collettori solari

3

Acqua calda sanitaria

Mese	Irradiazione mensile [MJ/m ²]	Fabbisogno di energia utile [MJ]	Produzione del collettore solare [MJ]	Percentuale di copertura [%]
Gennaio	302,96	1877	512	27,26
Febbraio	350,82	1877	685	36,51
Marzo	525,40	1877	1083	57,67
Aprile	620,99	1877	1320	70,33
Maggio	726,49	1877	1541	82,10
Giugno	770,27	1877	1657	88,28
Luglio	835,79	1877	1778	94,75
Agosto	769,72	1877	1671	89,00
Settembre	629,06	1877	1411	75,20
Ottobre	510,92	1877	1103	58,77
Novembre	335,82	1877	646	34,43
Dicembre	276,06	1877	428	22,81
TOTALE	6654,31	22524	13835	61,43

Verifica superficie disponibile

Superficie totale occupata dai pannelli

POSITIVA

8,59

m²

Superficie disponibile

20,00

m²

Emissioni di CO₂ evitate

768

kg/anno

Consumo annuale di energia elettrica:

216,00

MJ

4. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Dati di progetto

Pressione minima a monte degli apparecchi

- pressione minima a monte degli apparecchi : 0,3 Atm

Portata normale per ogni singolo apparecchio

- lavabo : 0,10 lt/s
- vaso : 0,10 lt/s
- bidet : 0,10 lt/s

Velocità massima dell'acqua nelle tubazioni

- reti principali : 1,5÷2 m/s
- reti secondarie : 1÷1,5 m/s

Percentuali di contemporaneità di utilizzazione

Percentuale di contemporaneità di utilizzazione degli apparecchi al fine del dimensionamento delle tubazioni di adduzione:

contemporaneità del 50% sugli apparecchi installati e del 50 % sugli edifici alimentati

Calcolo di verifica della perdita di carico

Totale dei circuiti, considerando le resistenze continue e le resistenze accidentali oltre al dislivello idraulico.

Dimensionamento delle colonne di scarico acque nere

Eseguito in base alle unità di scarico di piano e per l'intera colonna ed in funzione all'altezza

Dimensionamento delle reti orizzontali di scarico acque nere

Eseguito in base al numero di unità di scarico ed alla pendenza della tubazione.

Pendenza dei collettori e tronchi orizzontali

- pendenza dei collettori e tronchi orizzontali : 1%

Diametri minimi per i raccordi di scarico degli apparecchi

- lavabo	: 50 mm
- bidet	: 50 mm
- vaso	: 110 mm

Suddivisione degli impianti

A servizio dell'intero complesso scolastico, sarà realizzata una rete di distribuzione acqua fredda proveniente dalla rete comunale a partire da un contatore posizionato sul limite della proprietà.

La linea di adduzione è sezionata nel locale tecnico esistente e alimenterà il complesso scolastico.

L'edificio sarà servito con linee indipendenti opportunamente intercettate.

Le tubazioni interrato saranno in polietilene Pe 80 a norma UNI 10910; mentre all'interno dell'edificio le tubazioni saranno in polipropilene con idonee coibentazioni come da vigenti normative.

Impianto Idrico igienico sanitario

Sarà realizzata una rete di tubazioni in polipropilene con idonee coibentazioni, che correranno nei pavimenti ed alimenteranno tutti i servizi igienici al piano.

L'acqua calda per i servizi igienici della scuola sarà prodotta da caldaia a gas metano.

I diametri delle tubazioni saranno adeguati alle portate degli utilizzatori fermo restando il non utilizzo di tubi con diametro inferiore al ½".

I collettori di scarico degli apparecchi alla colonna di scarico sono previsti in tubi di polietilene ad alta densità.

Predisposizione sistema di trattamento acque

Secondo quanto prescritto dalla normativa l'impianto dovrà essere dotato di sistema di trattamento dell'acqua per contenere la formazione di calcare dovuta alla durezza dell'acqua.

A tal fine nell'impianto di adduzione idrica sarà previsto un adeguata sezione di allaccio ed attivazione di un'addolcitore completo di sezione filtrante.