



COMUNE DI ALONTE
Provincia di Vicenza

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UN CENTRO DI AGGREGAZIONE SOCIALE

COMMITTENTE

Comune di Alonte (Vi)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Andrea Dovigo

PROGETTO

Arch. Caterina Zaupa Arch. Enzo Guiotto

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

Ing. Dip. Andrea Diquigiovanni

ALLEGATO

AII. B1

ELABORATO

**RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI
MECCANICI E IGIENICO SANITARI**

DATA

22.05.2015

AGGIORNAMENTI

00/.

www.spazio-architettura.com

SPAZIO ARCHITETTURA - STUDIO TECNICO ASSOCIATO ARCHITETTI CATERINA ZAUPA ENZO GUIOTTO
Via Monte Pasubio 19 - 36073 Cornedo Vicentino (VI) - Tel e fax +39 0445 953 290 - email info@spazio-architettura.com - C.F. e P.IVA 03358920241

SPAZIO  **architettura**
ARCHITETTURA AMBIENTE DESIGN

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

1.0 Premessa

L'Amministrazione Comunale di Alonte intende provvedere alla realizzazione di un nuovo centro di aggregazione sociale in zona Santa Savina.

2.0 Descrizione degli impianti meccanici

2.1 Impianto di riscaldamento/condizionamento

L'impianto di riscaldamento/condizionamento previsto a servizio della struttura in esame, sarà totalmente nuovo e sarà essenzialmente costituito dai seguenti elementi:

- Sistema di produzione;
- Sistema di regolazione;
- Sistema di distribuzione;
- Sistema di emissione;

2.1.1 Sistema di produzione

Il calore necessario al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua refrigerata per uso condizionamento, sarà prodotto mediante una pompa di calore ad alta efficienza del tipo elettrico con gestione ad inverter.

La pompa di calore è una macchina in grado di trasferire calore da un corpo a temperatura più bassa (sorgente fredda) ad un corpo a temperatura più alta (pozzo caldo), sfruttando un processo inverso rispetto a quello che avviene spontaneamente in natura, grazie all'energia che viene fornita, che "pompa calore" dalla sorgente fredda al pozzo caldo. Il sistema è alimentato ad energia elettrica ma la caratteristica principale è quella di avere un indice di prestazione energetica (COP o EER) particolarmente elevato (mediamente 3,5-4); questo significa che con una unità di energia elettrica si possono ottenere 3,5-4 unità di energia termica.

La scelta di questo tipo di unità è stata dettata dalla necessità di dotare l'impianto di un unico dispositivo con alte caratteristiche prestazionali in termini di rendimento tanto agli alti quanto ai bassi regimi in linea con le più recenti disposizioni normative sul risparmio energetico; inoltre con un solo dispositivo è possibile la generazione di acqua calda durante il periodo invernale e di acqua refrigerata durante il periodo estivo.

Le caratteristiche dimensionali e prestazionali dell'unità selezionata, saranno esaminate più in dettaglio negli allegati calcoli esecutivi.

La produzione di acqua calda uso sanitario avverrà per mezzo di uno scaldacqua elettrico visti i modesti consumi dell'attività in oggetto.

2.1.2 Sistema di regolazione

A corredo del sistema di produzione è prevista l'installazione di un sistema di controllo e regolazione volto a determinare e controllare i parametri essenziali di funzionamento dell'impianto sia sul lato del riscaldamento degli ambienti, sia dal punto di vista del condizionamento.

Ad ulteriore completamento del sistema di regolazione è prevista l'installazione di due valvola deviatrici, commutate da deviatore elettrico, da posizionare in fase estiva o invernale a seconda del regime di funzionamento della macchina.

2.1.3 Sistema di distribuzione

Il sistema di distribuzione provvede al trasporto del fluido termovettore dal locale centrale termica sino ai terminali di emissione in ambiente.

Nella fattispecie, si è previsto di suddividere l'impianto di riscaldamento in due zone creando, quindi, due distinte linee di alimentazione:

- Linea 1: zona impianto a pavimento (inverno);
- Linea 2: zona impianto a ventilconvettori (estate);

Le linee di distribuzione del fluido vettore, saranno realizzate con tubazioni multistrato, in verghe e/o in rotoli per la parte che si prevede di posare sotto traccia. Per la parte a vista saranno realizzate in acciaio al carbonio a pinzare UNI EN 10305-3.

Tutte le tubazioni di trasporto del fluido vettore, come previsto dal DPR 412/93, DLGS 192/05 e successive modifiche ed integrazioni, saranno debitamente isolate con l'impiego di guaine tubolari in polietilene con finitura speciale antigraffio, di idonee dimensioni e spessori.

2.1.4 Sistema di emissione

I terminali di emissione previsti per la cessione del calore agli ambienti che si prevede di riscaldare, alle condizioni di temperatura riportate negli allegati calcoli esecutivi, saranno con sistema ad irraggiamento a pavimento; negli agli ambienti che si prevede di condizionare, alle condizioni di temperatura riportate negli allegati calcoli esecutivi, saranno con sistema a ventilconvettori ad aria.

2.2 Impianto idrico-sanitario

Il fabbricato in esame, vista la destinazione d'uso, presenta una richiesta di acqua calda sanitaria modesta. La produzione pertanto avverrà per mezzo di un bollitore elettrico ad accumulo. Questo anche per non inficiare il rendimento della pompa di calore, che alle alte temperatura presente un decadimento del rendimento.

La rete di distribuzione dell'acqua calda e fredda, sarà intercettata all'interno di ogni blocco servizi, mediante l'installazione di idonee valvole di sezionamento, sarà debitamente ancorata alle strutture del fabbricato ed isolata mediante elementi tubolari in polietilene di idonee dimensioni e spessori, come previsto dalla normativa vigente.

2.2.1 Sistema di emissione

L'erogazione dell'acqua calda e fredda avverrà in corrispondenza dei diversi apparecchi sanitari previsti, mediante miscelatori monocomando a dischi ceramici per quanto concerne lavabi.

3.0 Criteri di dimensionamento degli impianti meccanici

3.1 - Osservanza Di Leggi, Norme e Regolamenti

Tutti gli impianti devono essere dati completi in ogni loro parte, con tutte le apparecchiatura e tutti gli accessori prescritti dalle norme vigenti od occorrenti per il perfetto funzionamento, anche se non espressamente menzionati. Stante la responsabilità dell'Appaltatore circa il raggiungimento dei valori di progetto e la collaudabilità degli impianti, nell'esecuzione degli impianti, l'appaltatore deve osservare, per formale impegno, tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, ed in particolare:

- le norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici di cui la legge n. 373 del 30/4/1976 e relativo regolamento di esecuzione D.P.R. n. 1052 del 28/6/1977, e la legge n. 10 del 9/1/1991 e relativo regolamento di esecuzione D.P.R. n. 412 del 26/8/1993 nonchè il D.Lgs. 192/05 ed il D.Lgs 311/06;
- le disposizioni vigenti sulla prevenzione infortuni.
- le prescrizioni dell'E.N.P.I.
- le norme U.N.I.

- regolamenti e le prescrizioni comunali.
- Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008; Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. 547 del 27.04.1955 (norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro), D.L. 626 del 19.09.1994 (attuazione direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro) nonché il Testo Unico sulla sicurezza D.Lgs 81/2008
- Norma UNI 9182 - Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norma UNI 9183 - Sistemi di scarico delle acque usate. - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norma UNI 9184 - Sistemi di scarico delle acque meteoriche. - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Legge n. 615/66 - Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico - e relativo regolamento di applicazione;
- UNI EN ISO 13790/08 – Calcolo del fabbisogno di energia
- UNI/TS 11300-1/08 – Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2/08 – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-4/12 – Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI EN ISO 6946/07 – Componenti ed elementi per l'edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica;
- UNI EN ISO 13370/08 – Scambi di energia tra terreno ed edificio;
- UNI EN ISO 14683/08 – Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione lineica;
- UNI EN ISO 13789/08 – Coefficiente di perdita per trasmissione e ventilazione;
- UNI EN ISO 13788/03 – Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia- Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13786/08 – Prestazione termica dei componenti per l'edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10077/02 – Trasmittanza termica dei componenti finestrati;
- UNI 10349 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici;
- UNI 10351/94 - Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI EN 832/01 – Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali;

- UNI 8364/07 - Impianti di riscaldamento controllo e manutenzione;
- UNI 10339/95 – Impianti aeraulici al fine di benessere.
- UNI EN 1264-1:1999 Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Definizioni e simboli;
- UNI EN 1264-2:2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento ed il raffrescamento integrati nelle strutture. Parte 2: Riscaldamento a pavimento:metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove;
- UNI EN 1264-3:1999 Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti – Dimensionamento:
- UNI EN 1264-4:2003 Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti – Installazione
- UNI EN 1264-5:2009: Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento ed il raffrescamento integrati nelle strutture.;
- UNI EN 15377-1:2008 Parte 1: Determinazione della potenza termica di progetto per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN 15377-2:2008 Parte 2: Progettazione, dimensionamento e installazione;
- UNI EN 15377-3:2008 Parte 3: Ottimizzazione per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile

3.2 - Impianti di riscaldamento/condizionamento : dati tecnici di riferimento

Condizioni termoigrometriche esterne:

Inverno $t_e = - 5 \text{ °C}$ U.R.e = 75%

Esatte $t_e = 32,5 \text{ °C}$ U.R.e = 45%

Condizioni termoigrometriche interne:

Inverno $t_i = 20 \text{ °C}$ U.R. = 50% non controllata

Estate $t_i = 26 \text{ °C}$ U.R. = 50% non controllata

La rumorosità degli impianti deve essere tale da generare un differenziale fra il rumore di fondo ad impianti funzionanti non superiore a 5 dba di giorno e 3 dba nei periodi intermedi e notturni.

3.3 - Criteri di dimensionamento impianto di riscaldamento

Il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento è stato eseguito partendo dal calcolo delle dispersioni ottenuto dalla relazione secondo l'art. 28 della Legge 10/1991 come modificata ed integrata dal DLgs 192/05 e 311/06. Il dettaglio delle dispersioni dei singoli ambienti riscaldati e riportato nella specifica relazione di calcolo.

Temperature di progetto dell'impianto termico

- Temperatura di mandata di progetto: T_m 45°C
- Temperatura di ritorno di progetto: T_r 40°C
- Salto termico imposto: dT_{mr} 5°C

3.3.1 - Impianto a pavimento

Il criterio di dimensionamento delle linee di alimentazione dell'impianto a pavimento è eseguito sulla base dell'assegnazione, per vari tronchi di rete attraversati da determinate portate di acqua, dei diametri delle tubazioni tali da determinare una perdita di carico costante per unità di lunghezza. Il diagramma delle perdite di carico utilizzato è quello per le tubazioni in ferro senza saldatura e per le tubazioni in multistrato per analogia. Per le perdite di carico localizzate si sono utilizzate delle apposite tabelle. La perdita di carico è valutata dal confronto tra i costi di realizzazione della rete e i costi di pompaggio necessari, ed è fissata in 200/300 Pa per metro lineare. La portata d'acqua è determinata fissando un salto termico massimo dell'acqua all'interno del circuito di 5°C in regime di funzionamento invernale.

Il bilanciamento dell'impianto, atto a garantire a ciascun anello la portata d'acqua prevista nel calcolo, viene effettuato agendo sugli organi di taratura (regolatori di flusso) installati su ciascun anello dell'impianto a pavimento.

Il criterio di dimensionamento degli anelli dell'impianto a pavimento è schematicamente individuato in determinazione della potenza termica di progetto per singolo locale; calcolo della potenza termica per unità di superficie; determinazione della lunghezza complessiva dei circuiti; determinazione della temperatura di mandata; determinazione della portata di progetto; valutazione delle perdite di carico ed eventuale ridefinizione del numero dei circuiti.

La potenza termica di progetto è determinata secondo la norma UNI 12831:2006 "Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto".

3.4 - Criteri di dimensionamento impianto di condizionamento

Il dimensionamento dell'impianto di condizionamento è stato eseguito partendo dal calcolo delle potenze estive ottenuto con il metodo RTS dalla norme americane ASHRAE. Il dettaglio delle potenze estive dei singoli ambienti climatizzati è riportato nella specifica relazione di calcolo.

Temperature di progetto dell'impianto termico

- Temperatura di mandata di progetto: T_m 7°C
- Temperatura di ritorno di progetto: T_r 12°C
- Salto termico imposto: dT_{mr} 5°C

3.4.1 - Impianto a ventilconvettori

Il criterio di dimensionamento delle linee di alimentazione dell'impianto a ventilconvettori è eseguito, sulla base dell'assegnazione, per vari tronchi di rete attraversati da determinate portate di acqua, dei diametri delle tubazioni tali da determinare una perdita di carico costante per unità di lunghezza. Il diagramma delle perdite di carico utilizzato è quello per le tubazioni in ferro senza saldatura e per le tubazioni in multistrato per analogia. Per le perdite di carico localizzate si sono utilizzate delle apposite tabelle. La perdita di carico è valutata dal confronto tra i costi di realizzazione della rete e i costi di pompaggio necessari, ed è stata fissata in 200/300 Pa per metro lineare. La portata d'acqua è determinata fissando un salto termico massimo dell'acqua all'interno del circuito di 5°C in regime di funzionamento estivo. Il bilanciamento dell'impianto, atto a garantire a ciascun terminale la portata d'acqua prevista nel calcolo, viene effettuato agendo sugli organi di taratura (valvole di bilanciamento) installate su ciascun ventilconvettore. La temperatura è regolata da apposito termostato ambiente.

3.4.2 – Pompa di circolazione

Il dimensionamento dell'elettrocircolatore installato a servizio dell'impianto, ha tenuto conto delle prevalenze e delle portate richieste da ogni singolo circuito e la scelta è ricaduta su apparecchiature che garantissero un punto di funzionamento il più prossimo possibile a quello di calcolo e sotto riportato.

Il circolatore scelto e posto a progetto è di tipo elettronico con gestione ad inverter per ridurre i consumi. Nella tabella sotto riportata sono indicate anche le velocità di esercizio dei singoli circolatori, che andranno comunque verificate in sede di collaudo dell'impianto.

Codice	Circuito servito	Q (lt/h)	H (kPa)	Velocità	Modello o equivalenza
P1	Impianto climatizzazione	1600	30	elettronica	Wilo Stratos 30/1-6

3.5 - Criteri di dimensionamento impianto idrico sanitario

Le reti principali di distribuzione dell'acqua fredda e calda partono rispettivamente dal locale tecnico dove è posizionato il preparatore di acqua calda sanitaria.

L'acqua calda sanitaria viene prodotta mediante accumulatore elettrico, verticale, di acciaio, con trattamento anticorrosivo interno ed adeguatamente coibentato, con capacità totale di 80 litri.

Per il calcolo del volume del bollitore sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

- Temperatura ingresso acqua: 10°C
- Temperatura acqua calda sanitaria 40°C
- Unico prelievo a 40°C e termostato a 70°C: 160 litri
- Resa con deltaT 45°C con ingresso a 15°C: 23 litri/min

Le reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda sono previste coibentate con guaine in materiale sintetico a cellule chiuse dello spessore nominale di 12 mm. Deve comunque essere rispettata la normativa vigente L 10/91 e D.Lgs. 192/05 e quant'altro applicabile.

Per il dimensionamento della rete principale e delle montanti, è stato utilizzato il metodo delle Unità di Carico (UC), in accordo alla UNI 9182. Tale norma prevede, nel caso di edifici ad uso pubblico e collettivo, per gli apparecchi igienici, i seguenti valori per le UC:

APPARECCHIO	UC ACQUA FREDDA	UC ACQUA CALDA
Lavabo	0,75	0,75
Doccia	2,0	2,0
Vaso a cassetta	5,0	-
Lavello	1,5	1,5
Bidet	0,75	0,75

Dalla stessa norma sono stati dedotti i coefficienti di contemporaneità e, in base alle portate ottenute, sono stati dimensionati i diametri delle tubazioni imponendo una velocità massima ammissibile crescente al crescere del diametro, secondo quanto previsto nell'appendice F della norma citata. Le perdite di carico nelle reti, verificate adottando la relazione di Lang, determinano una prevalenza residua, alle utenze più lontane, sufficiente al loro corretto funzionamento (almeno 80 kPa).

3.6 - Criteri di dimensionamento scarichi

La rete di scarico per le acque nere, dagli apparecchi e fino all'esterno del fabbricato, è realizzata mediante tubazioni in polietilene ad alta densità. La rete di scarico è costituita essenzialmente da colonne del diametro di 110 e 50 mm, affiancate da colonne di ventilazione con diametro di 40 mm, che scendono negli appositi cavedi fino ai pozzetti (previa sifonatura) posti al piano terra; da questi, le tubazioni si immetteranno nei collettori esterni che convoglieranno i liquami fino al recapito fognario (opera a carico dell'impresa edile che esula dalle competenze impianti meccanici). Per l'ubicazione dei diversi impianti, i percorsi e i diametri assegnati alle tubazioni si rimanda alle tavole di progetto. Le diramazioni di scarico partono dai singoli apparecchi sanitari e recapitano le acque di scarico nelle colonne fecali verticali (in PEAD); le diramazioni di scarico a collettore, suborizzontali, dopo aver raccolto gli scarichi di più apparecchi sanitari, si immetteranno anch'esse nelle colonne verticali. Queste ultime hanno la funzione di recapitare le acque di scarico al piede degli edifici; dove avviene l'immissione delle acque di scarico in fognature interne, tramite elementi di raccordo. Ciascuna colonna fecale è affiancata da una colonna di ventilazione con la funzione di assicurare il corretto funzionamento dei sifoni degli apparecchi sanitari, scongiurando il verificarsi di fenomeni di "sifonaggio per compressione o per aspirazione" ed evitare la propagazione di odori.

Tutte le colonne sono munite al piede di sifone ispezionabile con chiusura idraulica (sifone tipo "firenze"). Le colonne sono inoltre prolungate per un metro al di sopra del tetto, dove sono protette da esalatore d'aria.

La pendenza assegnata a ciascun collettore fognario interno deve essere minimo dell'1%. Tutte le tubazioni sono realizzate in polietilene ad alta densità (PEAD), montate con giunzioni in anello elastomerico (o idoneo collante o saldatura testa a testa dei tubi), giunti di dilatazione, raccordi per pozzetti.

Il dimensionamento delle tubazioni di scarico è effettuato con il metodo delle unità di scarico (US), secondo quanto prescritto dalla norma UNI 9183, che prevede, per gli apparecchi igienici ad uso pubblico o collettivo, i seguenti valori di US:

APPARECCHIO	US
Lavabo	1
Vaso con cassetta	4
Lavello	2
Doccia	2

A titolo prudenziale, i diametri risultanti dal calcolo col metodo delle unità di scarico, sono stati così maggiorati ed unificati secondo la seguente tabella:

Lavabi	Diam. 50 mm
Docce, lavello,	Diam. 50 mm
Vasi	Diam. 110 mm
Colonne fecali	Diam. 110 mm

Cornedo Vicentino, 17/07/2012

.....
Dott. Ing. Iunior Andrea Diquigiovanni
(Progettista degli impianti meccanici)