



CITTA' DI PESCHIERA BORROMEO
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

PROGETTO:

PROGETTO ESECUTIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEI NEGOZI COMUNALI DI VIA 2 GIUGNO PER L'ISTITUZIONE DI UN CONSULTORIO FAMILIARE ACCREDITATO R.L.

UBICAZIONE:

VIA DUE GIUGNO 6, 20068 PESCHIERA BORROMEO (MI)
CC G488, Foglio 53, Mappale 435, Subalterni 3/24

COMMITTENTE:

COMUNE DI PESCHIERA BORROMEO
VIA 25 APRILE 1, 20068, PESCHIERA BORROMEO (MI)

RUP:

ING. PIERLUIGI TAVERNI

**PROGETTISTA
ARCHITETONICO:**

zenoniccolòpiccoliarchitetto

Via Trento, 43 - 20090 Segrate (MI) | T. +39 349 5563203
C.F. PCCZNC85P21F205F P.IVA 06229210965

**PROGETTISTA
IMPIANTISTICO:**

studio tecnico **enrico grendene**

Via Morando 4 - 37069 Villafranca di Verona (VR) | T. +39 340 5631202
CF. GRNNRC77A05L949O - P.IVA 03908520236

OGGETTO:

Relazione Tecnico/Specialistica degli Impianti Meccanici

TIMBRO E FIRMA
progettista arch.

TIMBRO E FIRMA
progettista imp.

TIMBRO E FIRMA
RUP

TIMBRO E FIRMA
Appaltatore

SCALA:

DATA:

06/08/2018

REVISIONE:

06/08/2018

01

NOME FILE:

CTB:

DOCUMENTO:

B

RELAZIONE TECNICO/SPECIALISTICA DEGLI IMPIANTI MECCANICI

INDICE

1	PREMESSA	2
2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	3
	2.1 Leggi e decreti	3
3	ELENCO DEGLI IMPIANTI MECCANICI, CARATTERISTICHE E SPECIFICITA'	4
	3.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE.....	4
	3.1.1 Criteri di scelta e dimensionamento	4
	3.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO	9
4	METODOLOGIE DI CALCOLO	10
	4.1 Generalità	10
	4.2 Perdite di pressione distribuite	10
	4.3 Perdite di pressione concentrate	11
	4.4 Calcolo del diametro delle tubazioni per acqua.....	11
	4.4.1 Perdite di carico continue	11
	4.4.2 Perdite di carico localizzate	12
	4.4.3 Portata di bilanciamento	12
5	Dimensionamenti.....	13
6	Elenco sintetico dei documenti di progetto	13

1 PREMESSA

La presente relazione vuole illustrare gli elementi tecnici relativi agli impianti meccanici in riferimento al PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEI NEGOZI COMUNALI DI VIA 2 GIUGNO PER L'ISTITUZIONE DI UN CONSULTORIO FAMILIARE ACCREDITATO R.L.

Si ricorda che il Progetto Esecutivo contiene i dati fondamentali necessari all'individuazione dell'impianto, le caratteristiche dei componenti, i documenti di disposizione funzionale e topografica, nonché i dati che condizionano in modo determinante le caratteristiche e la fattibilità dell'impianto stesso in relazione alle altre discipline coinvolte.

Il presente progetto è redatto sulla base di soluzioni architettoniche adottate che *potrebbero subire delle variazioni in fase di cantierizzazione*. E' da ritenersi pertanto valido limitatamente alla sezione impiantistica di pertinenza ed alla base architettonica di riferimento.

Qualunque variazione sarà apportata in fase costruttiva sull'impianto rispetto ai criteri generali e di dettaglio oggetto del presente progetto, dovrà essere in ogni caso portata a conoscenza ed approvata dalla DL; interventi effettuati in assenza di approvazione da parte del progettista faranno decadere ogni responsabilità dello stesso.

La redazione della DOCUMENTAZIONE SPECIFICA PER L'INSTALLAZIONE (particolari costruttivi e di montaggio), per la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione, nonché la redazione del PROGETTO AS BUILT sarà a carico della Ditta appaltatrice.

La documentazione per l'installazione dovrà essere redatta con adeguato anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e dovrà essere sottoposta ad approvazione da parte della Direzione Lavori.

2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

In questo capitolo sono riportati a titolo di specificazione i principali riferimenti legislativi e normativi vigenti al momento della redazione del presente capitolato (sono da tenere a riferimento anche eventuali modifiche o errata corrige).

Sarà a cura della ditta installatrice una volta rilasciato il progetto mantenere costantemente monitorato il parco normativo in maniera da poter tempestivamente rientrare nelle nuove prescrizioni che si venissero a presentare.

2.1 Leggi e decreti

Capitolato Generale d’Appalto per le opere di competenza del Ministero dei LL.PP. approvato con DPR 16 luglio 1962 n°1063, nelle parti non incompatibili con la citata Legge n°109/94 “Legge Quadro in materia di lavori pubblici” e s.m.

Legge 2.248/1865	Decreto 16/03/98
DPR 303/56 DPR 323/56	DPR 551/99
D.M.22-12-1958	DPR 554/99
DPR 689/59	Legge 39/02 art. 44
D.M. 12-09-1959	D.M. 31-03-2003
D.M.1444/68	Legge 16.01.03, n.3
Legge 186/68 Legge 584/75	D.M. 30.11.1983
D.M. 01/12/75	DM 24.11.84
D.M. 18/05/1976	DM 1.2.86
Legge 791/77	DM 12.4.96
DPR 524/82	DPR 12.1.98 n.37
D.M. 16-02-1982	DM 10.3.98
D.M. 20-12-82	Decreto 4.5.98
DPR 224/88	DM 17.3.03
D.P.C.M. 01/03/91	DPCM 23.12.03
D.M. 11-06-1992	DLgs. 192/2005
DPR 412/93 e 551/99	Decr. 22.01.08, n. 37
Legge 447/95	DIgs 81/08
DLgs 242/96	DM 27/07/2010
Decreto 11/12/96	Norme UNI 10339
D.P.C.M 14/11/97	UNI 7129
DPR 577/82	UNI 8041
UNI 9994	UNI 8042
UNI 10779	UNI 9615
UNI 11292	UNI 10365:1999
Legge 10/91	UNI 12845
Legge 90/2013	UNI 12259-1
DM 10/02/2014	DM 24.12.2015

Norme emanate dal CTI applicabili agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti.
 In fase di progetto costruttivo e durante l’installazione, dovranno essere seguite ed applicate tutte le norme e leggi locali.

3 ELENCO DEGLI IMPIANTI MECCANICI, CARATTERISTICHE E SPECIFICITA'

Sono previsti i seguenti impianti:

Impianti di climatizzazione:

- messa in sicurezza, smantellamento degli impianti esistenti e realizzazione degli impianti provvisori;
- impianto di ventilazione dei locali e dell'ambulatorio;
- impianto VRV ad espansione diretta;
- centrale di climatizzazione (unità esterna – collettore VRV).

Impianti idrico sanitario:

- messa in sicurezza, smantellamento degli impianti esistenti e realizzazione degli impianti provvisori;
- tubazioni di adduzione dell'acqua, apparecchi sanitari, macchine;
- collettori di scarico.

3.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

3.1.1 Criteri di scelta e dimensionamento

Caratteristiche climatiche

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| • Città | Peschiera Borromeo |
| • Provincia | Milano |
| • zona climatica | E |
| • gradi giorno | 2.404 |
| • temperatura esterna invernale | -5 °C. |
| • umidità esterna invernale | 80 %. |
| • temperatura esterna estiva. | 30 °C. |
| • umidità esterna estiva. | 80%. |

Caratteristiche microclimatiche da assicurare negli ambienti e relative condizioni di progetto

Condizioni termoigrometriche da garantire negli ambienti

- | | | |
|-----------------------------|------------------|----------|
| • Uffici consultorio | Inverno ta=20°C | Ur: ~50% |
| | Estate ta=26°C | Ur: ~50% |
| • Ambulatorio: | Inverno ta=20 °C | Ur: ~50% |
| | Estate ta=26 °C | Ur: ~50% |
| • Sala riunioni – reception | Inverno ta=20 °C | Ur: ~50% |
| | Estate ta=26 °C | Ur: ~50% |
| • | | |

Carichi elettrici interni

Potenza dispersa per effetto Joule dall'impianto elettrico

Piano terra ~ 20 W/m² = 2040 W

Piano interrato ~ 20 W/m² = 1840 W

Rinnovi dell'aria

- | | | |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------------|
| • Uffici – Sala Riunioni – Reception: | 36mc/h per persona | filtrazione F7 (UNI 10339) |
| • ambulatorio: | 36mc/h per persona | filtrazione F7 (UNI 10339) |

Temperatura dei fluidi

Non applicabile, impianto ad espansione diretta a volume di fluido variabile

Velocità dell'aria

In tutti i locali, misurata tra 1,1 m e 1,5 m dal pavimento finito: non superiore a 0,12 m/s.

Stato di filtrazione dell'aria esterna

L'aria esterna per essere ritenuta di qualità accettabile per la ventilazione dovrà essere filtrata con filtri aventi i valori di efficienza secondo il prospetto V filtrazione F7 (UNI 10339).

Livelli sonori interni

Per quanto riguarda i livelli di rumore trasmessi dalle apparecchiature installate all'esterno ed all'interno di recettori limitrofi potenzialmente esposti, si fa riferimento alle disposizioni contenute nella legge quadro sull'inquinamento acustico n°447 del 26/10/1995 e relativi decreti attuativi.

A tale proposito dovranno essere selezionate apparecchiature in grado di garantire già alla fonte bassi livelli di emissione sonora, ciononostante il fornitore dovrà indicare preventivamente tutti gli accorgimenti necessari per ottemperare ai requisiti di legge.

Il livello sonoro interno prodotto dai diffusori di immissione o di ripresa dell'aria, oppure da apparecchiature installate direttamente in ambiente dovrà rispettare le prescrizioni previste dalla normativa UNI 8199.

Riqualificazione energetica dell'involucro

In fase di progettazione sono stati concordati i seguenti interventi di riqualificazione dell'involucro edilizio.

- *l'installazione del controsoffitto sarà rilevante ai fini energetici in quanto, consente di ridurre sensibilmente il volume da riscaldare.*

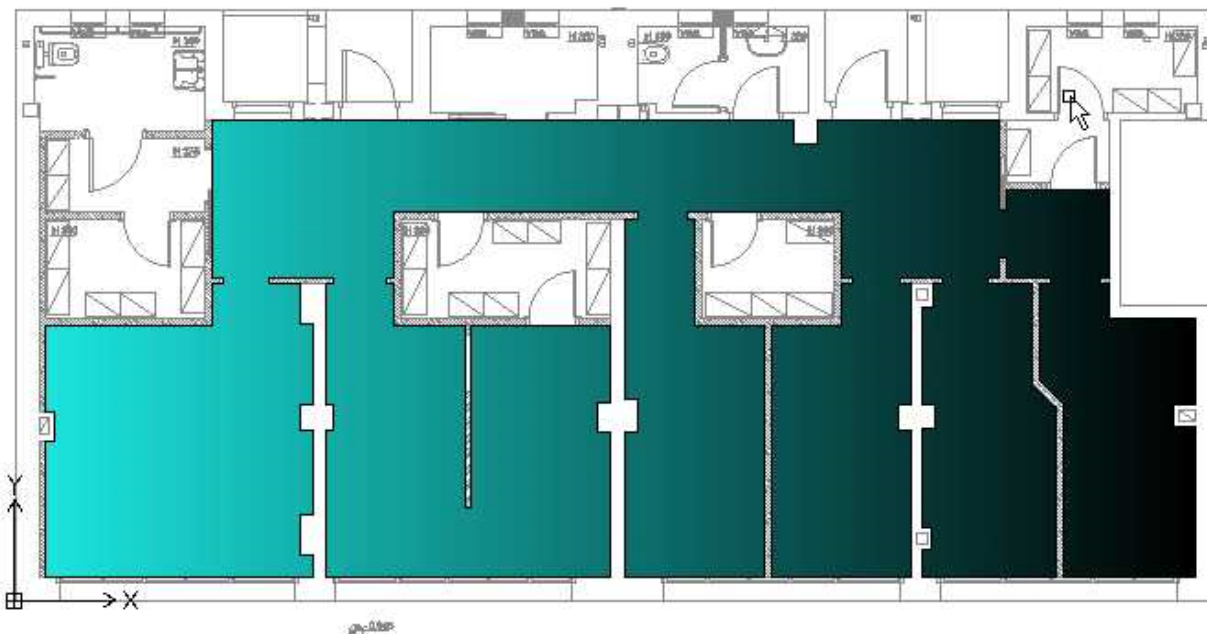
Gli interventi a progetto migliorano le caratteristiche del volume edilizio ed influiscono sul rendimento dello stesso

Risultati di calcolo

Carichi invernali/ estivi

Mq superficie utile : ~140mq

Planimetria



Volume Utile : 420 mc

Kg Aria Secca Presente : Volume Utile : 0,8 = 420/0,8 = 525Kg Aria Secca

Caso Estivo	Escursione Estiva 35° - 26°C	ΔJ
35°C - 60%ur	9°C	60kJ

Caso Estivo	KW/h Therm	KW/h Elect.
35°C - 60%ur	8,24	2,75

Caso Invernale	Escursione Invernale -5° - 20°C	ΔJ
-5°C - 70%ur	25°C	70kJ

Caso Invernale	KW/h Therm	KW/h Elect.
-5°C - 70%ur	10,21	3,4

Caratteristiche generali

L'impianto di climatizzazione presente, in quanto non conforme ai nuovi utilizzi previsti per gli spazi in oggetto verrà smantellato e smaltito.

Impianti meccanici: modifiche impianto esistente e nuove installazioni

- Realizzazione dei nuovi canali per il rinnovo dell'aria
- Realizzazione del nuovo layout delle griglie di ricambio
- Inserimento di uno scambiatore incrociato
- Creazione di un nuovo sistema di espulsione dell'aria esausta
- Inserimento di un sistema VRV per la climatizzazione
- Creazione dei nuovi servizi igienici

Impianti meccanici preesistenti da mantenere, componenti principali:

Nulla risulta.

Caratteristiche spaziali

La riqualificazione dei vecchi negozi del comune Peschiera Borromeo di Via 2 Giugno, riguarderà la loro trasformazione a Consultorio Familiare accreditati RL e verrà realizzato al Piano terreno.

La superficie lorda complessiva del locale è di ~ 150mq sarà suddivisa in diversi ambienti così descritti:

- locale per visite ostetrico-ginecologiche, pediatriche ecc.
- locale per accoglienza utenti
- segreteria informazioni
- locale per consulenza psicologica diagnostica e terapeutica
- locale per consulenza psicologica diagnostica e terapeutica
- locale per consulenza psicologica diagnostica e terapeutica
- locale per riunioni
- archivio
- archivio
- archivio
- disimpegno
- distribuzione
- disimpegno
- bagno utenti (disabili)
- locale tecnico
- bagno dipendenti
- antibagno dipendenti
- archivio

Il solaio superiore attuale andrà controsoffittato in modo da consentire un'agevole installazione dei nuovi impianti.

Gli infissi andranno recuperati dagli esistenti, fatto salvo per le quattro finestrelle afferenti ai due locali bagno.

Funzionamento

Il sistema di climatizzazione sarà di tipo Daikin VRV o similare ed adotterà una macchina esterna a compressione di vapore in tecnologia a Volume di refrigerante variabile della potenza di 10 Cavalli (tipo RXYSQ10TY1 di Daikin o equivalente), 9 unità interne a cassette a 4 vie incassate nel controsoffitto della potenza di ~2.5kW/h.

Il sistema di generazione dovrà rispettare i requisiti descritti nel DM del 24/12/2015, CAM 2.4.2.12.

L'aria primaria per l'intero consultorio, verrà aspirata all'esterno, in parete, sul retro, al piano terra ad un'altezza di metri 6 sopra il piano del parcheggio posto sul retro del consultorio; adeguatamente filtrata con filtro di classe F7 e trattata da uno scambiatore incrociato verrà preriscaldata nelle stagioni fredde e successivamente iniettata nei canali di mandata, quindi, nei locali di interesse.

Il sistema di generazione dovrà rispettare i requisiti descritti nel DM del 24/12/2015,, CAM 2.3.5.2.

Le unità interne VRV effettueranno la deumidificazione, una ulteriore filtrazione di tipo F6 e poi immetteranno il calore necessario al riscaldamento ed alla climatizzazione; il sistema sarà quindi in grado di fornire un apporto di aria fresca di 39 mc/h x persona considerando una superficie netta di 120mq ed affollamento da norma UNI 10339 di 0,2 A.E.

Il trasporto dell'aria trattata, avverrà in canalizzazioni in lamiera zincata di forma rettangolare opportunamente coibentate alla velocità di massima di 4,4m/s. Il riscaldamento ed il raffrescamento avverrà ad opera delle unità interne ad espansione diretta installate nel controsoffitto; Ogni unità interna, sarà controllabile da un comando a filo che permetterà la regolazione della temperatura e della velocità dell'aria.

Tutte le unità interne saranno controllate da un supervisore che ne potrà in caso di necessità vincolare le performance dell'intero impianto.

L'impianto in fase di funzionamento dovrà in oltre essere mantenuto in efficienza mediante controllo periodico con cadenza semestrale; sarà a cura del manutentore il cambiamento stagionale all'interno della centrale termica dei componenti soggetti a deterioramento quali filtri ed affini.

Servizi igienici

Nei bagni si provvederà alla verifica del requisito dei ricambi d'aria a mezzo di:

- ventilazione naturale tramite le aperture finestrate nel servizio igienico con maggiore superficie;
- ventilazione forzata in funzionamento intermittente e pertanto in grado di estrarre una quantità minima di aria di 100 mc/h per il servizio igienico riservato agli operatori (minor superficie).

L'estrattore dovrà essere del tipo elicoidale con foro di aspirazione occultato per dare un maggior risultato estetico. Si dovrà inoltre ricavare un foro esterno di diametro dettato dall'aspiratore con griglia esterna anti-pioggia con rete anti insetti.

Sistema di regolazione e controllo

L'impianto installato manterrà la possibilità di essere supervisionato dall'esterno mediante la futura installazione se necessario di un sistema di remotizzazione dello stesso.

3.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

L'impianto idrico sanitario andrà derivato dall'esistente;

andrà studiata in loco e tempestivamente informato il committente circa la necessità o meno di creare un nuovo contatore dell'acqua per l'adduzione dei Bagni servizi igienici;

Le colonne degli impianti dovrebbero, per quanto è stato possibile indagare al momento del sopralluogo, essere posizionate nelle pareti del bagno (attualmente di progetto) al piano terreno.

I punti caldi e freddi verranno realizzati nella posizione come da elaborato grafico; le cassette di scarico andranno incassate a parete.

Ogni punto caldo e freddo sarà dotato di intercettazione e valvola di chiusura;

Verrà generato un servizio igienico disabili completo di WC, lavabo, maniglioni, doccia e quanto previsto da normativa vigente;

I vasi, per una maggiore manutentabilità, saranno per ambo i servizi igienici di tipo sospeso.

La rubinetteria, salvo quanto previsto per il lavabo disabili, munito di leva clinica, sarà del tipo ad azionamento mediante fotocellula.

Lo stesso servizio igienico disabili verrà utilizzato dagli utenti del consultorio.

Il riscaldamento dei locali igienici sarà effettuato tramite scaldasalviette termostattizzate elettriche ad alto rendimento.

4 METODOLOGIE DI CALCOLO

4.1 Generalità

Il calcolo rigoroso di un circuito di ventilazione può essere affrontato partendo dalle equazioni unidimensionali della continuità e del moto, trattando il fluido come incomprimibile, date le piccole variazioni di pressione lungo i condotti rispetto al valore assoluto della pressione, e facendo riferimento ai valori medi della massa volumica e della viscosità dell'aria.

Lo studio del moto all'interno di un condotto viene effettuato partendo dall'equazione di Bernoulli:

$$\frac{v^2}{2g} + \int \frac{dp}{g\rho} + z = H$$

essendo:

- p la pressione statica,
- v la velocità del fluido, mediata sulla sezione,
- ρ la massa volumica,
- g l'accelerazione di gravità,
- z l'altezza,
- H l'altezza totale.

La relazione scritta sopra si riferisce alle condizioni ideali, in assenza di attriti.

Introducendo le perdite presenti nel condotto reale, si può scrivere la relazione tra due sezioni generiche del sistema:

$$z_1 + \frac{p_1}{g\rho} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{g\rho} + \frac{v_2^2}{2g} + \Delta p_t$$

dove il termine Δp_t rappresenta la perdita di pressione dovuta alle resistenze tra le due sezioni.

4.2 Perdite di pressione distribuite

Le perdite per attrito sono dovute essenzialmente alla viscosità del fluido e dipendono dal regime di moto considerato.

Nel caso di flusso laminare, con bassi valori del numero di Reynolds, il coefficiente di attrito dipende solo da tale parametro:

$$Re = \frac{vD\rho}{\mu}$$

essendo:

- v la velocità del fluido, mediata sulla sezione,
- ρ la massa volumica,
- μ la viscosità dinamica,
- D il diametro del condotto.

Nel caso in esame il moto del fluido è turbolento, per cui le perdite per attrito dipendono anche dal fattore di rugosità del materiale costituente il condotto.

Il termine dovuto a tali attriti di può esprimere, per metro lineare, con la seguente relazione di Darcy-Weisbach

$$\Delta p = f_D \frac{\rho v^2}{D}$$

in cui il termine f_D rappresenta il fattore di attrito.

Tale termine, che racchiude in sé le condizioni di turbolenza e i fattori di instabilità dovuti al regime di transizione tra moto laminare e turbolento, nonché la rugosità assoluta del materiale, è rappresentato nella funzione di Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{f_D}} = -2 \log_{10} \left[\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{f_D}} \right]$$

essendo ε il fattore di rugosità assoluta del condotto.

4.3 Perdite di pressione concentrate

Le perdite dovute a resistenze concentrate vengono calcolate utilizzando il termine della velocità, contenuto dell'equazione di Bernoulli, moltiplicato per opportuni coefficienti che tengono conto del tipo di resistenza concentrata.

La relazione utilizzata è quindi la seguente:

$$\Delta p = k \rho \frac{v^2}{2}$$

essendo k il coefficiente di perdita localizzata.

Caratteristiche generali

- | | |
|---|-----------------------|
| • Tipo di condotto: | canale in lamiera |
| • Pressione atmosferica: | 100 kPa |
| • Coefficiente di altitudine: | 1 |
| • Rugosità assoluta: | 0,9 |
| • Densità dell'aria: | 1,2 kg/m ³ |
| • Coefficiente K di correzione delle perdite di carico: | 1 |

4.4 Calcolo del diametro delle tubazioni per acqua

4.4.1 Perdite di carico continue

Le perdite di carico continue sono calcolate con la seguente relazione:

$$r = F_a * 1/D * \rho * (v*v)/2$$

essendo:

- r perdita di carico unitaria, Pa/m
- F_a fattore di attrito, adimensionale

- D diametro interno del condotto, m
- ρ massa volumica del fluido, kg/m³
- v velocità media del fluido, m/s

Il termine Fa varia in relazione al regime di moto del fluido.

Il tipo di moto si valuta attraverso il numero di Reynolds (Re), così definito:

$$Re = (v * D)/\nu$$

essendo:

- D diametro interno del condotto, m
- v velocità media del fluido, m/s
- ν viscosità cinematica del fluido, m²/s

Il regime di moto considerato per gli impianti è quello turbolento, in cui le particelle si muovono in modo irregolare.

Nel regime turbolento il fattore di attrito Fa dipende non solo dal numero di Reynolds, ma anche dalla configurazione geometrica del condotto e dallo stato della sua superficie interna.

In un condotto circolare, tale dipendenza è esprimibile con la formula di Colebrook:

$$1/Fa^{0.5} = -2 \log [(k/3.7 * D) + (2.51/Re * Fa^{0.5})]$$

dove k rappresenta la rugosità del condotto espressa in metri.

4.4.2 Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico continue localizzate dipendono dalle resistenze accidentali che un fluido incontra durante il suo percorso.

Esse sono sostanzialmente dovute a riduzioni, allargamenti, curve, valvole, organi di regolazione, apparecchiature, ecc.

Le perdite di carico localizzate si calcolano con la formula:

$$z = \xi * \rho * (v*v)/2$$

essendo:

- z perdita di carico localizzata, Pa
- ξ coefficiente di perdita localizzata
- ρ massa volumica del fluido, kg/m³
- v velocità media del fluido, m/s

Il coefficiente ξ dipende soprattutto dalla forma della resistenza localizzata ed è, con buona approssimazione, indipendente da altri fattori come il peso specifico, la viscosità e la velocità del fluido.

4.4.3 Portata di bilanciamento

La portata di bilanciamento è quella che si ottiene variando la prevalenza applicata ad un circuito.

La portata di bilanciamento si può calcolare, con buona approssimazione, mediante la formula:

$$G1 = G * (H1/H)^{0.525}$$

essendo:

- G1 portata di bilanciamento
- H1 nuova prevalenza del circuito
- G1 portata del circuito da bilanciare
- H prevalenza del circuito da bilanciare

La formula precedente si ricava dalla dinamica dei fluidi e si basa sull'ipotesi che, in un circuito idraulico, le perdite di carico totali risultino mediamente dipendenti dalla portata secondo un esponente pari a 1.9.

Il rapporto tra la nuova portata G1 e quella del circuito da bilanciare determina il valore del fattore moltiplicativo F:

$$F = G1/G$$

che serve per calcolare la portata di ogni derivazione del circuito dopo il bilanciamento.

5 Dimensionamenti

Per quanto riguarda i carichi termici invernali ed i dimensionamenti dei componenti principali impiantistici si rimanda al fascicolo "Legge 10/91 e s.m.i."

Descrizione specifica degli impianti di acclimazione

Per la descrizione dettagliata degli impianti di acclimazione si rimanda ai documenti "Disciplinare e Descrittivo degli elementi tecnici" e al "Capitolato Speciale d'Appalto"

6 Elenco sintetico dei documenti di progetto

DOCUMENTI

- Disciplinare e Descrittivo degli elementi tecnici
- Capitolato speciale d'appalto degli impianti
- La presente Relazione tecnica impianti meccanici;
- Computo metrico estimativo degli impianti;
- Elenco prezzi unitari degli impianti
- Quadro percentuale della manodopera degli impianti

ELABORATI GRAFICI

Impianti idrico sanitari

- EIM 01 layout impianto idronico

Impianti di acclimazione

- EIM 02 layout impianto aeraulico
- EIM 03 layout impianto VRV
- EIM 04 layout condense VRV
- EIM 05 circuito frigorifero VRV
- EIM 06 layout canali