

COMUNE DI FANANO

Provincia di Modena

STEFANO

COLO'

INGEGNERE

PROGETTO

ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTI MECCANICI

OPERE DI RISTRUTTURAZIONE DEI

LOCALI INTERNI E ADEGUAMENTO

DEGLI ACCESSI PER I MEZZI DI

SOCCORSO DELLA CASA DELLA

SALUTE DI FANANO (MO),

FINALIZZATE AL POTENZIAMENTO

DEI SERVIZI POLIFUNZIONALI,

SOCIO-ASSISTENZIALI PER LA

POPOLAZIONE RURALE LOCALE

IL COMMITTENTE

Comune di Fanano

IL SINDACO

Stefano Muzzarelli

IL PROGETTISTA

Ing. Stefano Colò

IL RESPONSABILE AREA

Ing. Massimo Florini

ELABORATO N. R13

REV.	DATA	DESCRIZIONE

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Le presenti specifiche riguardano la fornitura, la progettazione, l'esecuzione e il collaudo degli impianti meccanici relativi alla Casa Della Salute "CIMONE" e spazio polifunzionale sito nel Comune di Fanano, Via G. Sabbatini, 31.

DATI DI PROGETTO

Dalla tabella dell'allegato A alla DPR 412/93, il comune di Fanano presenta questi dati climatici:

Gradi giorno: 3.095 (definiti come la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente fissata a 20°C, e la temperatura media esterna giornaliera);

Zona climatica: F;

NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Gli impianti tecnologici che si andranno a realizzare saranno conformi alle prescrizioni ed alle disposizioni di legge competenti nel territorio nazionale e per la provincia di Modena ed in particolare si osserverà:

- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
- Legge n. 186 del 01.03.1968
- Legge n. 46 del 05.03.1990 e relativo decreto di attuazione con D.P.R. n. 447 del 06.12.1991.
- Legge n. 10 del 09.01.1991 e relativo D.P.R. di Regolamentazione n. 412 del 26.08.1993; e relative modifiche contenute nel D.P.R. n. 551 del 21/12/1999.
- Dlgs 192/95 e smi
- DGR Emilia Romagna 967/2015
- Legge n. 1083 del 06.12.1971, norme di installazione UNICIG 7129/92.
- Legge n. 615 del 13.07.1966 e successivo D.P.R. n. 1391 del 22/12/70.
- Norme I.N.A.I.L (ex ISPESL)
- Circolare n. 73 del 29/07/71, Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di impianti termici.

UNI 5364 30/09/76	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
UNI 8364 28/02/84	Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione.
UNI 8065 01/06/89	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
UNI 9317 28/02/89	Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo.
UNI 10344 30/11/93	Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.
UNI 10345 30/11/93	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.
UNI 10346 30/11/93	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.
UNI 10347 30/11/93	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.
UNI 10348 30/11/93	Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.
UNI 10349 30/04/94	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
UNI 10351 31/03/94	Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.
UNI 10375 30/06/95	Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti.
UNI 10376 31/05/94	Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.
UNI 10379 31/05/94	Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.
UNI 10412 31/12/94	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.
UNI ENV 247 30/09/92	Scambiatori di calore. Terminologia.
UNI EN 1866	Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria. Prestazione meccanica.
UNI EN 305 31/01/99	Scambiatori di calore - Definizioni delle prestazioni degli scambiatori di calore e procedure generali di prova per la determinazione delle prestazioni di tutti i tipi di scambiatori

UNI ENV 306 30/09/92	Scambiatori di calore. Modalità di misura dei parametri necessari a stabilire le prestazioni.
UNI ENV 307 31/10/92	Scambiatori di calore. Guida di preparazione delle avvertenze d'installazione di funzionamento e di manutenzione richieste per il mantenimento delle prestazioni per ogni tipo di scambiatore di calore.
UNI 7940-1 30/09/79	Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.
UNI 7940-2 30/09/79	Ventilconvettori. Metodi di prova.
UNI 8863 01/01/87	Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.
UNI EN 1057 30/11/97	Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
UNI 8451 31/01/83	Tubi di polietilene ad alta densità (PE ad) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati. Tipi, dimensioni e requisiti.
UNI 5364 30/09/76	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
UNI 5634 31/10/97	Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.
UNI 8365 30/06/86	Pompe di serie per impianti di riscaldamento. Prove.

DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

Località:	Fanano (MO)
Latitudine:	44°12'44"64 N
Longitudine:	10°47'50"64 E

Condizioni termo igrometriche esterne:

Inverno:	-8 °C; 65% UR
----------	---------------

Condizioni termo igrometriche interne:

Inverno:	+20°C; 50% UR
----------	---------------

Classificazione edificio (secondo UNI 10339):

Classificazione: E.3 (Edificio adibito a clinica o casa di cura ed assimilabili.)

IMPIANTI TERMO IDRAULICI ESISTENTI

La produzione del calore avviene tramite una centrale termica condominiale alimentata a gas, posta in apposito locale esterno. Da qui si diramano le tubazioni principali di riscaldamento e acqua sanitaria fino a raggiungere i locali da servire.

L'impianto di riscaldamento a servizio degli ambienti del piano primo, oggetto d'intervento è di tipo a radiatori in ghisa a piastra.

SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI TERMO IDRAULICI

L'intervento in oggetto consiste nell'installazione di nuovi corpi scaldanti a servizio dei nuovi locali ristrutturati opportunamente dimensionati in base alle nuove volumetrie.

I nuovi corpi scaldanti saranno allacciati alle tubazioni esistenti.

La regolazione della temperatura ambiente dei vari locali sarà affidata a testine termostatiche a bassa inerzia termica installate sui radiatori.

RETE DI DISTRIBUZIONE

Per dimensionare l'impianto si è partiti dai calcoli effettuati per la stesura della relazione di rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento energetico (ex Legge 10/91), allegata al progetto. Si sono estrapolati i diversi valori di fabbisogno termico utile per le strutture oggetto di intervento e con questo dato si è scelta la potenza termica complessiva dei terminali interni. Tutte le tubazioni di distribuzione del calore saranno installate e coibentate secondo le

modalità riportate nella legge 10/91, la messa in opera delle stesse dovrà essere effettuata in modo da garantire il mantenimento delle caratteristiche fisiche e funzionali dei materiali coibenti e di quelli da costruzione.

UNITA' TERMINALI

E' prevista l'istallazione di una tipologia di unità terminali.

Radiatori in ghisa a piastra, utilizzati nei locali servizi, ambulatori.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il progetto prevede la realizzazione di un' impianto idrico sanitario per alimentare i locali bagno e servizi di nuova realizzazione.

Per l'adduzione dell'acqua calda e fredda, è previsto il collegamento al locale bagno posto nelle vicinanze.

Nei locali ad uso ambulatorio verranno installati idonei lavabi dotati di miscelatore con leva clinica.

Il sistema prevede, con riferimento alla classificazione proposta dalla norma UNI 9182, la realizzazione di due linee principali di distribuzione (fredda, calda).

Dal punto di vista del funzionamento idraulico, si distinguono, quindi, due circuiti indipendenti aperti ed uno interconnesso chiuso:

1. Circuito acqua fredda
2. Circuito acqua calda

Di seguito si riportano le condizioni di esercizio che la norma UNI 9182, e la pratica ingegneristica, prescrive ai fini di una progettazione ottimale della rete:

Circuito acqua fredda:

- Portata massima contemporanea al fine di soddisfare le richieste degli utilizzatori a valle del ramo da dimensionare.
- Pressione massima e minima in corrispondenza dell'apparecchio/i utilizzatori posti in posizione più sfavorita.
- Velocità massima ammissibile in funzione del diametro della tubazione. In realtà la velocità, oltre a costituire la variabile più importante della legge di resistenza (legame quadratico), influisce su molteplici fattori quali l'azione di trascinamento d'aria all'interno delle tubazioni, rumori e vibrazioni, degrado della tubazione.
- Perdita di carico associata alla portata massima contemporanea ai fini di una corretta stima della prevalenza dell'impianto di sopraelevazione e di una scelta dei diametri economicamente vantaggiosa.

Una perdita di carico elevata ($J > 120$ mm c.a./m) denota una elevata disponibilità di pressione, ad esempio in presenza di grandi dislivelli e ridotte distanze. I problemi sorgono quando, in corrispondenza di rilevanti variazioni di consumo (ad esempio nell'ora di punta), le tubazioni e, soprattutto i giunti, sono sollecitati dinamicamente dai gradienti di pressione corrispondenti. Ciò provoca un degrado della rete accelerato.

Una perdita di carico esigua ($J < 20$ mm c.a./m) denota modeste risorse di pressione. Per raggiungere i punti più sfavorevoli della rete occorre quindi prevedere un sistema di pompaggio oppure sovradimensionare il diametro delle tubazioni.

Circuito acqua calda:

- *come circuito acqua fredda.*
- Gradiente massimo consentito di temperatura all'interno del circuito per effetto delle dispersioni di calore ai fini della determinazione dello spessore di isolamento.

METODOLOGIE ADOTTATE

Per il dimensionamento di ciascun circuito in esame si è proceduto come segue:

- CIRCUITO ACQUA FREDDA / ACQUA CALDA:
 1. Si è proceduto all'individuazione dell'area d'influenza associata ad ogni singolo tratto in esame; per area d'influenza s'intende la totalità degli apparecchi le cui portate d'utilizzazione vengono convogliate dal tratto di rete da dimensionare.

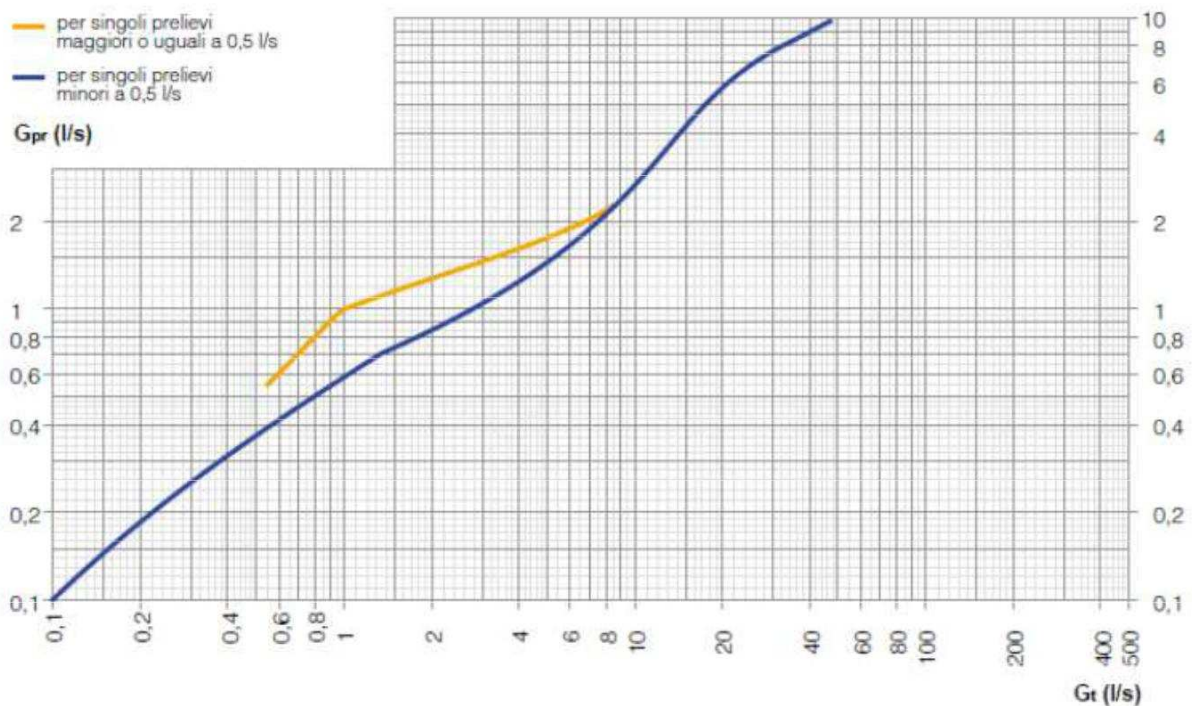
Portate all'apparecchio utilizzatore		
Apparecchio	Acqua fredda (l/s)	Acqua calda (l/s)
Lavabo	0,1	0,1
Bidet	0,1	0,1
Vaso a cassetta	0,1	-
Vaso con passo rapido	1,5	-
Vaso con flussometro	1,5	-
Vasca da bagno	0,2	0,2
Doccia	0,15	1,5
Lavello da cucina	0,2	0,2

Lavabiancheria	0,1	-
Lavastoviglie	0,2	-
Orinatoio comandato	0,1	-
Orinatoio continuo	0,05	-

Tab. 0.1

Per ogni singolo tratto, si è calcolata la somma “Gt” delle singole portate la quale è stata ridotta in misura inversamente proporzionale al fattore di contemporaneità degli apparecchi utilizzatori. Per effettuare tale riduzione, è stata utilizzato il seguente grafico tratto dalla norma EN 806-3, che fornisce il suddetto legame.

Ospedali e cliniche



Da tale grafico, si sono determinati i valori di portata massima probabile “Gpr” in tutti i tratti da dimensionare.

- Si determina poi il carico lineare totale (H_{lin} in m c.a.) che è il carico che può essere speso per vincere le perdite di carico lineari lungo la rete. L' H_{lin} viene individuato sottraendo alla pressione disponibile, le pressioni che servono per vincere il dislivello tra l'origine della rete e l'apparecchio più sfavorito (H_{app}), la pressione minima richiesta a monte dell'apparecchio più sfavorito (P_{min}) e le perdite di carico dovute ai principali componenti dell'impianto (H_{comp}). Questo pre dimensionamento ci ha consentito di verificare che a monte dell'apparecchio utilizzatore, la pressione minima richiesta sia quella atta a garantirne il funzionamento. (vedi tabella 2)

Pressioni minime richieste a monte dell'apparecchio utilizzatore (UNI 9182)	
Apparecchio	Pressione minima (m c.a.)
Lavabo	5
Bidet	5
Vaso a cassetta	5
Vasca da bagno	5
Doccia	5
Lavello da cucina	5
Lavabiancheria	5

Tab.2. Pressione minima richiesta.

- Individuato l' H_{lin} si può procedere alla determinazione del J (carico lineare unitario in mm c.a./m). Il suo valore si ottiene moltiplicando per 1.000 il carico lineare totale (H_{lin}) espresso in m c.a./m, e dividendo poi tale prodotto per la lunghezza [L] dei tubi che collegano l'origine della rete all'apparecchio più sfavorito. Il valore del carico lineare unitario (J) ci dà utili informazioni in merito alla pressione disponibile (necessità o meno di utilizzazione di gruppo di pressurizzazione o di riduttori di pressioni in linea) ed è necessario per il dimensionamento delle tubazioni in funzione delle portate di ogni singolo tratto considerato.

Il dimensionamento della rete è stato effettuato, una volta determinato il valore di J per ogni singolo impianto, consultando le tabella n 3 e n.4 sotto riportate.

De (pollici)	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	101,6	108
Di (mm)	21,7	27,4	36,1	42	53,1	68,7	80,6	94,4	100,8
J (mm c.a./m)	G (l/s) v (m/s)								
20	0,18 0,48	0,33 0,57	0,69 0,68	1,04 0,76	1,95 0,89	3,88 1,06	5,95 1,18	9,09 1,31	10,83 1,37
30	0,22 0,60	0,14 0,70	0,86 0,85	1,29 0,94	2,42 1,10	4,82 1,31	7,39 1,46	11,29 1,63	13,46 1,70
40	0,26 0,70	0,48 0,82	1,00 0,99	1,50 1,09	2,82 1,28	5,62 1,53	8,62 1,70	13,16 1,90	15,69 1,98
50	0,29 0,79	0,54 0,92	1,13 1,11	1,69 1,23	3,17 1,45	6,33 1,72	9,71 1,92	14,83 2,14	17,68 2,23
60	0,32 0,87	0,59 1,02	1,24 1,23	1,87 1,36	3,50 1,59	6,98 1,90	10,71 2,12	16,35 2,36	19,49 2,46
70	0,35 0,94	0,65 1,10	1,35 1,33	2,03 1,48	3,80 1,73	7,58 2,06	11,63 2,30	17,76 2,56	21,17 2,68
80	0,37 1,01	0,69 1,19	1,45 1,43	2,18 1,59	4,08 1,86	8,14 2,21	12,49 2,47	19,07 2,75	22,73 2,87
90	0,40 1,08	0,74 1,26	1,55 1,52	2,32 1,69	4,35 1,98	8,67 2,36	13,30 2,63	20,31 2,93	24,21 3,06
100	0,42 1,14	0,78 1,34	1,64 1,61	2,45 1,79	4,60 2,09	9,17 2,50	14,07 2,78	21,49 3,10	25,62 3,24
110	0,44 1,20	0,82 1,41	1,72 1,70	2,58 1,88	4,84 2,20	9,65 2,63	14,81 2,93	22,61 3,26	26,95 3,41

.Tab.3 Portate massime di acqua fredda in relazione al carico lineare unitario (J)

De (pollici)	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	101,6	108
Di (mm)	21,7	27,4	36,1	42	53,1	68,7	80,6	94,4	100,8
J (mm c.a./m)	G (l/s) v (m/s)								
20	0,19 0,52	0,35 0,60	0,74 0,73	1,11 0,81	2,08 0,95	4,15 1,13	6,37 1,26	9,72 1,40	11,59 1,46
30	0,24 0,64	0,44 0,75	0,92 0,91	1,38 1,00	2,58 1,18	5,15 1,40	7,91 1,56	12,07 1,74	14,39 1,82
40	0,27 0,75	0,51 0,88	1,07 1,06	1,61 1,17	3,01 1,37	6,01 1,64	9,22 1,82	14,08 2,03	16,79 2,12
50	0,31 0,84	0,58 0,99	1,21 1,19	1,81 1,32	3,40 1,55	6,77 1,84	10,39 2,05	15,87 2,29	18,92 2,39
60	0,34 0,93	0,64 1,09	1,33 1,31	2,00 1,45	3,74 1,71	7,47 2,03	11,45 2,26	17,49 2,52	20,85 2,64
70	0,37 1,01	0,69 1,18	1,45 1,42	2,17 1,58	4,07 1,85	8,11 2,21	12,44 2,46	19,00 2,74	22,65 2,86
80	0,40 1,08	0,74 1,27	1,55 1,53	2,33 1,70	4,37 1,99	8,71 2,37	13,36 2,64	20,40 2,94	24,32 3,07
90	0,42 1,15	0,79 1,35	1,65 1,63	2,48 1,81	4,65 2,12	9,27 2,52	14,23 2,81	21,73 3,13	25,90 3,27
100	0,45 1,22	0,84 1,43	1,75 1,72	2,63 1,91	4,92 2,24	9,81 2,67	15,05 2,98	22,99 3,31	27,40 3,46
110	0,47 1,28	0,88 1,50	1,84 1,81	2,76 2,01	5,18 2,36	10,32 2,81	15,84 3,13	24,19 3,49	28,84 3,64

.Tab.4 Portate massime di acqua fredda in relazione al carico lineare unitario (J)

RETE DI SCARICO ACQUE NERE

Per la progettazione della rete di scarico si è partiti dall'individuazione di diametri minimi da utilizzare dai sifoni dei singoli apparecchi sanitari. E sono:

- Lavabo: D. est 50 mm
- Doccia: D. est 50 mm
- Vaso: D. est 90 mm

La definizione del diametro e delle pendenze necessarie e sufficienti allo smaltimento delle acque nere nelle diverse zone dell'impianto, è eseguito nel rispetto delle norme UNI EN 12056-2 - Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione, secondo i seguenti valori:

- Lavabo: $Q = 0.5 \text{ l/s}$
- Doccia: $Q = 0.6 \text{ l/s}$
- Vaso: $Q = 2.5 \text{ l/s}$

Per quanto concerne la contemporaneità degli scarichi si individua una portata ridotta calcolata come:

$$P_{\text{progetto}} = K \times (N_{\text{ominale}})^{0.5}$$

dove:

$$P_{\text{progetto}} = \text{Portata di progetto l/s}$$

K = Fattore di contemporaneità che normalmente si può considerare uguale a:

- 0.5 per edifici residenziali e uffici
- 0.7 per scuole, ospedali, ristoranti e alberghi
- 1.0 per bagni e docce pubbliche
- 1.2 per industrie e laboratori

Q_{ominale} = Portata totale, somma delle portate nominali che adducono al tronco considerato (l/s).