

# COMUNE DI FOLIGNANO

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

DATA

08.10.2018

UBICAZIONE

VIA AVELLINO SNC, FOLIGNANO (AP)

PROGETTO

LAVORI DI SISTEMAZIONE DEL CAMPO DI CALCIO A 8  
PRESSO L'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE DI VIA AVELLINO  
IN LOCALITA' VILLA PIGNA

SCALA

/

TECNICO INCARICATO

ing. Sciamanna Marco Giuseppe

COMMITTENTE

Comune di Folignano

RUP arch. Francesca Romana Mancini

## PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO: D

RELAZIONE SPECIALISTICA  
IMPIANTI TECNOLOGICI

# RELAZIONE TECNICA E ILLUSTRATIVA

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione descrive nel dettaglio l'insieme degli impianti tecnologici da realizzare presso la struttura sportiva sita nel comune di Folignano (AP) di proprietà della stessa Amministrazione.

La seguente descrizione tecnica degli impianti tecnologici dell'edificio definisce, insieme ai disegni allegati, le tecnologie scelte per la climatizzazione degli ambienti, per l'approvvigionamento del caldo e del freddo e lo scarico delle acque bianche e nere definendone i principali materiali scelti.

## 2 CRITERI DI SCELTA GENERALE

### 2.1 *Affidabilità*

Sia nei materiali che nella semplicità di funzionamento degli impianti, aspetto che si riflette sensibilmente sui costi di gestione e manutenzione della struttura, si è scelto di ricorrere all'impiego di accorgimenti, a nostro avviso indispensabili, quali:

- Impiego di valvole esenti da manutenzione su tutti i circuiti idraulici;
- Impiego di filtri ad y sulle tubazioni di ritorno delle caldaie;
- Impiego di tubazioni idriche in polietilene per evitare fenomeni corrosivi;
- pompa di calore aria/acqua ad inverter "splittate" (Alta temperatura) di potenza pari a 5KW.
- Generatore di calore a condensazione di potenza pari a 24 kW in collaborazione della pompa di calore.

### 2.2 *Ispezionabilità*

Gran parte dell'impiantistica risulta facilmente accessibile; le tubazioni ed i canali principali, infatti, corrono nei controsoffitti o in vista, limitando quindi le parti di impianto incassate nei muri o pavimenti per la sola realizzazione dei collegamenti finali agli apparecchi terminali.

La pompa di calore trova ubicazione all'esterno dell'edificio, in modo da consentire agevole accesso, manutenzione, sostituzione di parti quali filtri, batterie, ventilatori, ecc.

Ciò consente fra l'altro l'intervento alla macchina senza arrecare disturbo o intoppo alle attività della struttura.

### **2.3 Igiene e Sicurezza**

Sono aspetti fondamentali per i quali non sempre le norme vigenti riescono ad essere esaustive, specie terminata l'installazione, per quanto concerne il facile utilizzo e manutenzione dei componenti.

Oltre all'aspetto delle condizioni microclimatiche che controllano la purezza dell'aria nei vari ambienti, particolare interesse potranno avere le seguenti scelte:

- Sistemi di filtrazione affidabili e sicuri con controlli automatici del grado di "pulizia";
- Sistemi di umidificazione ad elevata efficienza del tipo ad elettrodi immersi;
- Facilità di smontaggio e sostituzione delle apparecchiature più deteriorabili quali plafoniere, sistemi di filtrazione, rubinetterie;
- Radiatori in acciaio tubolare privi di spigoli.

### **2.4 Risparmio energetico**

Le scelte impiantistiche prevedono:

- l'impiego di una pompa di calore aria/acqua con funzionamento ad inverter;
- l'impiego di pompe di circolazione del tipo a portata variabile con funzionamento ad inverter;
- l'impiego di recuperatori di calore ad alto rendimento;
- la produzione localizzata di acqua calda sanitaria per ridurre l'energia dispersa dal ricircolo;

### **2.5 Rispetto dell'Ambiente**

La collocazione della pompa di calore è stata accuratamente studiata sia per apparire gradevole sotto il profilo estetico sia in particolare per contenere al massimo l'impatto acustico prodotto dalle macchine all'esterno del fabbricato.

## **2.6 Costo di manutenzione – standardizzazione dei componenti**

Particolare rilievo merita l'aspetto della facilità di manutenzione ordinaria e della possibilità di individuazione degli eventuali guasti e rapidità di intervento, spesso fonte di gravissimi disagi anche per impianti correttamente dimensionati.

La letteratura degli ultimi anni è ricca del cosiddetto fenomeno "S.B.S." (Sick Bulding Syndrome) sindrome da edifici malati, spesso causato da scarsa o inesistente manutenzione, anche per impianti eseguiti a regola d'arte.

Particolare riguardo è stato posto, come sottolineato ai punti precedenti, a questo aspetto di primaria importanza, consentendo facili accessi con totale ispezionabilità, standardizzando il più possibile le apparecchiature, concentrando le macchine in appositi vani e/o spazi dedicati ed in particolare dotando l'impianto di complessi di termoregolazione

## **2.7 Costo di gestione**

Il contenimento dei consumi energetici risulta uno degli aspetti fondamentali che hanno guidato le scelte impiantistiche privilegiando le soluzioni, individuate ai punti precedenti.

Le filosofie impiantistiche e i componenti di qualità adottati, sono stati scelti per l'ottenimento delle migliori prestazioni possibili nel rispetto delle esigenze del Committente, di funzionalità, estetiche e di benessere e salubrità ambientale.

# **3 LE CENTRALI TECNICHE E LA DISTRIBUZIONE PRINCIPALE**

## **3.1 Impianto di riscaldamento**

Il generatore di calore di tipo a condensazione, sarà posizionato nell'apposito locale tecnico dal quale, tramite tubazioni preisolate il fluido vettore è inviato alle mandate dei vari comparti, ovvero:

- *Spogliatoio A*
- *Spogliatoio B*
- *Spogliatoio Arbitri*

La pompa di calore aria/acqua verrà posizionata all'esterno, a ridosso della parete nord della struttura; ciò a favore di un minor impatto visivo e ambientale.

La pompa di calore aria/acqua da esterno in versione alta efficienza, comprende principalmente compressore rotativo, elettronica, inverter, valvola di laminazione, valvola 4 vie per inversione del ciclo, batteria alettata di scambio con l'aria esterna (con singolo ventilatore).

Dalla pompa di calore, tramite tubazioni preisolate e protette dai raggi UV, il fluido vettore sarà inviato a servizio della caldaia a condensazione nella centrale termica, dove le linee saranno suddivise, per la climatizzazione dei locali spogliatoio e per l'acqua tecnica a servizio del bollitore.

Ogni zona omogenea sarà dotata di radiatori con valvole termostatiche, le quali moduleranno l'apporto di acqua calda in funzione della temperatura.

I collettori saranno realizzati in poliammide e comprenderanno valvole di intercettazione, detentori, termometri, sfiati, by-pass differenziali e zanche di sostegno.

#### **4 LA CLIMATIZZAZIONE DEGLI AMBIENTI**

I seguenti punti descrivono in modo sintetico la climatizzazione degli ambienti, suddivisi in base al loro utilizzo.

In generale l'impiantistica scelta è concepita in modo tale da raggiungere un ottimo comfort climatico nelle diverse zone per renderli il più piacevole possibile.

L'impianto è quindi strutturato con un sistema di mandata e ritorno con linee separate, ovvero:

- Spogliatoio A
- Spogliatoio B
- Spogliatoio arbitri

Per la realizzazione del presente progetto sono stati previsti sistemi di trasmissione del calore a radiatori muniti di valvole termostatiche per tutti gli ambienti. Il progetto prevede l'utilizzo di radiatori in acciaio dimensionati sulla base della potenza invernale da abbattere. Ogni corpo scaldante viene servito da tubazioni in rame le quali si sviluppano da un sistema di collettori collegati alle mandate verticali attraverso tubazioni secondarie in acciaio. Le derivazioni ai corpi scaldanti e le tubazioni secondarie sono dimensionate a mezzo della seguente formula:

$$\Phi = Q \cdot 1000 / (0.785 \cdot v) \cdot 0.5$$

Q = portata necessaria al radiatore (l/s )

$v$  = velocità del fluido (m/s)

**RANGE DI VELOCITA' DEL FLUIDO VETTORE:**

velocità tubazioni principali.....1,5 - 2,5 m/s

velocità tubazioni secondarie.....0,5 - 1,5 m/s

derivazioni ai corpi scaldanti.....0,2 - 0,7 m/s

Per le dimensioni dei tratti di tubazione costituenti la rete si rimanda alla tabella di calcolo:

## **5 L'IMPIANTO SANITARIO**

I servizi sanitari sono provvisti d'acqua calda ed acqua fredda e di un impianto di aspirazione come descritto nei punti precedenti.

### **5.1 L'approvvigionamento d'acqua calda e fredda.**

L'acqua fredda è prelevata dall'acquedotto comunale distribuita e non trattata. La generazione d'acqua calda avviene con sistemi a caldaia.

La scelta di inserire diversi sistemi è data dal fatto che, oltre a far circolare meno tubi di acqua calda, quindi maggiore risparmio, è quello parzializzare ulteriormente l'utilizzo.

### **5.2 La distribuzione dell'acqua sanitaria**

Dal contatore una linea in polietilene PEAD arriverà nella centrale termica da cui si dirameranno due tubazioni, una per alimentare le tubazioni acqua fredda sanitaria e una per il generatore.

Dalla centrale si diramano poi le linee calde e fredde realizzate con tubazioni in multistrato preisolate.

La temperatura dell'acqua calda sarà regolata in mandata da valvola a tre vie modulante comandata da regolatore elettronico con funzione anti-legionella.

### **5.3 Dimensionamento acqua sanitaria**

Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua sono state assunte le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate nella tabella seguente:

Apparecchio	Acqua Fredda (l/s)	Acqua Calda (l/s)	Pressione (m c.a.)
Lavabo	0.10	0.10	5
Bidet	0.10	0.10	5
Vaso a cassetta	0.10	-	5
Doccia	0.15	0.15	5
Lavello cucina	0.20	0.20	5
Lavastoviglie	0.10	0.10	5

Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua è stato utilizzato il metodo delle Unità di Carico. Tale metodo può essere sviluppato nel seguente modo:

1. Si determinano le portate nominali di tutti i punti di erogazione.
2. In base alle portate nominali sopra determinate, si calcolano le portate totali dei vari tratti di rete.
3. Si determinano le portate di progetto dei vari tratti di rete in relazione alle portate totali e al tipo di utenza.
4. Si calcola il carico unitario lineare disponibile.
5. Si dimensionano i diametri in base alle portate di progetto e al carico lineare verificando se il diametro scelto comporta o meno una velocità accettabile. Se la velocità è troppo alta si dovrà scegliere un diametro maggiore.

## 6 RETI DI SCARICO

### 6.1 Reti di scarico acque nere

La rete di scarico per le acque nere dagli apparecchi sanitari ai raccordi esterni l'edificio e le colonne sono realizzate mediante tubazioni di scarico insonorizzate in PVC.

La rete di scarico sarà costituita da colonne di Diametro esterno pari a 110 mm per garantire il sistema di ventilazione naturale e il raccordo con le singole derivazioni interne orizzontali. Per consentire la pulizia di tutta la rete di scarico, sono predisposte ispezioni facilmente accessibili con spazi sufficienti per poter operare con i normali attrezzi di spurgo. In particolare alla base di ogni colonna è prevista la possibilità di ispezione attraverso coperchio ermetico avente diametro d'apertura non inferiore a quello della colonna stessa.

Il dimensionamento delle tubazioni è stato effettuato a partire dalle portate nominali di scarico dei singoli utilizzatori.

TAB. 1 PORTATE NOMINALI DI SCARICO	
Apparecchi	portata nominale [l/s]
Lavabo	0,50
Lavabo a canale (3 rubinetti)	0,75
Lavabo a canale (6 rubinetti)	1,00
Bidet	0,50
Vaso a cassetta	2,50
Vaso con passo rapido	2,50
Vaso con flussometro	2,50
Vasca da bagno	1,00
Vasca terapeutica	1,50
Doccia	0,50
Lavello da cucina	1,00
Lavatrice	1,20
Lavastoviglie	1,00

La portata di progetto di ogni ramo della rete è stata calcolata assumendo un fattore di contemporaneità (F), rispetto alla portata totale GT pari a 0,7 ( valore di letteratura riferito a “casa di riposo e/o alberghi”) attraverso la formula:

$$G_{PR} = F \cdot \sqrt{G_T}$$

Quindi, a partire dalle portate di progetto (GPR) e dai diametri di scarico consigliati per ogni tipologia di apparecchio previsto, sono stati individuati i diametri delle condotte della rete.

TAB. 5 DIAMETRI DI SCARICO CONSIGLIATI PER APPARECCHI E ALLACCIAMENTI TRADIZIONALI	
Apparecchi	diametro consigliato
Lavabo	DN 40
Bidet	DN 40
Vaso a cassetta	DN 110
Vaso con passo rapido	DN 110
Vaso con flussometro	DN 110
Vasca da bagno	DN 50
Doccia	DN 40
Lavello da cucina	DN 50
Lavatrice	DN 50
Lavastoviglie	DN 50



Il dimensionamento è stato quindi condotto assumendo a progetto tubazioni in PVC sulla base delle portate ammesse in relazione alla pendenza dei tubi.

**TAB. 6 - DERIVAZIONI INTERNE**

Portate ammesse [l/s] in relazione  
alla pendenza dei tubi

DN	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
40	0,11	0,15	0,19	0,22	0,24
50	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48
63	0,43	0,61	0,75	0,87	0,98
75	0,72	1,03	1,26	1,46	1,64
90	1,05	1,53	1,88	2,18	2,44
110*	1,95	2,79	3,42	3,96	4,43
125	2,85	4,05	4,97	5,75	6,43
160	5,70	8,23	10,10	11,68	13,07

110\* Ø minimo derivazione con WC

**TAB. 7 - COLONNE**

Portate ammesse [l/s] in relazione  
al tipo di ventilazione

DN	I	II	III
63	1,5	—	—
75	2,0	—	—
90	3,0	4,0	—
110*	4,4	6,2	7,4
125	5,5	7,0	—
160	11,0	14,5	—
200	16,5	—	—
250	29,0	—	—
315	54,0	—	—

la tabella 7 fornisce le portate ammesse e i diametri in relazione al tipo di ventilazione ( I = Primaria; II = Parallela diretta e indiretta; III = con braghe Sovent).

**TAB. 8 - COLLETTORI INTERNI**

Portate ammesse [l/s] in relazione  
alla pendenza dei tubi

DN	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
63	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7
75	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
90	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3
110*	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3
160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0
200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4
250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0
315	79,8	97,8	113,0	126,5	138,6

110\* Ø minimo collettore con WC

**TAB. 9 - COLLETTORI ESTERNI**

Portate ammesse [l/s] in relazione  
alla pendenza dei tubi

DN	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
75	1,8	2,3	2,6	3,0	3,2
90	2,8	3,4	4,0	4,5	4,9
110*	5,0	6,2	7,2	8,0	8,9
125	7,4	9,0	10,5	11,7	12,9
160	15,0	18,0	21,0	23,5	26,0
200	27,0	33,1	38,1	42,8	47,0
250	49,0	60,1	69,5	77,7	85,2
315	90,6	111,1	128,4	143,6	157,4

110\* Ø minimo collettore con WC

## **6.2 Reti di scarico acque chiare e pluviali**

### **6.2.1 Verifica pluviali**

La verifica dei pluviali è stata eseguita sulla base delle direttive della norma UNI EN 12056-3 intensità pluviometrica (i.p.) = 0,041 l/s m<sup>2</sup>

La copertura è stata suddivisa in diverse aree di pertinenza per ogni pluviale considerando le pendenze dei cornicioni di gronda e delle coperture. Sulla base dell'area si è proceduto al calcolo della portata influente su ogni pluviale.  $Q_p = (i.p.) \cdot K \cdot C_r \cdot A$  dove:

(i.p.)= portata massima di riferimento

K= coefficiente (= 1 funzione del tipo di superficie esposta)

C<sub>r</sub>= coefficiente di rischio (= 1, cornicione di gronda)

A= superficie affluente

La verifica viene effettuata sulla base della capacità idraulica considerando un grado di riempimento pari a 0,33 utilizzando l'equazione Wyly-Eaton

$$Q_{RWP} = 2.5 \cdot 10^{-4} \cdot k_b^{-0.167} \cdot d_i^{2.667} \cdot f^{1.667}$$

Q<sub>RWP</sub> = capacità del pluviale

k<sub>b</sub> = scabrezza del pluviale

d<sub>i</sub> = diametro interno del pluviale

f = grado di riempimento

Nel dimensionamento occorre tenere presente che la capacità del sistema di drenaggio di acque meteoriche dipende solitamente dalla capacità delle bocche di efflusso del canale di gronda piuttosto che dalla capacità dei pluviali.

### **6.2.2 Dimensionamento rete acqua bianca copertura**

La rete delle acque chiare è stata dimensionata sulla base dei valori di portata derivanti dai pluviali precedentemente dimensionati. Per ogni pluviale è stato predisposto un pozzetto di ispezione avente funzione di raccordo tra i diversi tratti di fognatura bianca. Per ognuno di questi si è proceduto al dimensionamento del diametro delle condotte considerando l'ipotesi di non superamento del grado di riempimento 80% mediante la formula di Chezy.

Chezy :  $Q = A \cdot K_s \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$