



PON (PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE) FESR  
"SICUREZZA PER LO SVILUPPO"  
OBIETTIVO CONVERGENZA 2007-2013 - OBIETTIVO OPERATIVO 2.8  
PROSPETTO QUADRO "IO GIOCO LEGALE"

**COMUNE DI VITTORIA**  
(PROVINCIA DI RAGUSA)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL CAMPO  
SPORTIVO POLIVALENTE EMAIA "MARCO VERDE"**

LIVELLO PROGETTUALE

**DEFINITIVO - ESECUTIVO**

ELABORATO

ALL. 3 RELAZIONE E CALCOLO DEGLI  
IMPIANTI MECCANICI

PROGETTISTI:

ING. FILIPPO FLORAMO  
ARCH. GIORGIO TAVERNA  
ARCH. CORA CANONICI  
MICHELETTI INGEGNERIA S.R.L.  
ING. ANTONINO FLORAMO

IL R.U.P.

ARCH. GIACCHINO SORTINO

VISTO:  
IL DIRIGENTE  
AREA LAVORI PUBBLICI  
ING. ANGELO PICCIONE

VISTI E PARERI

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b>	<b>2</b>
1.1	NORME DI RIFERIMENTO	2
<b>2</b>	<b>IMPIANTI MECCANICI</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>IMPIANTI DI RISCALDAMENTO</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>DATI ALLA BASE DEL PROGETTO</b>	<b>5</b>
3.1.1	Condizioni termoigrometriche interne	5
3.1.2	Tempi di messa a regime degli impianti	5
3.1.3	Temperature dei fluidi termovettori	5
<b>3.2</b>	<b>CENTRALE TERMICA</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DEI GAS</b>	<b>7</b>
4.1	IMPIANTO GAS METANO	7
<b>5</b>	<b>IMPIANTI PER L'APPROVVIGIONAMENTO E LA DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA POTABILE</b>	<b>8</b>
5.1	DATI BASE PER IL DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	8
<b>5.2</b>	<b>DISTRIBUZIONE ACQUA SANITARIA</b>	<b>9</b>
5.2.1	Distribuzione principale	9
5.2.2	Produzione dell'acqua calda sanitaria	10
5.2.3	Opere di controllo e manutenzione	10
<b>6</b>	<b>IMPIANTI INTERNI PER LO SCARICO DELLE ACQUE NERE</b>	<b>11</b>
<b>6.1</b>	<b>IMPIANTO INTERNO</b>	<b>11</b>
6.1.1	Opere di controllo e manutenzione	12

# 1 GENERALITA'

Il presente fascicolo denominato "Relazione tecnica - Raccolta calcoli elettrici" contiene la descrizione tecnica e una raccolta dei principali calcoli relativi agli *impianti meccanici* a servizio del CAMPO SPORTIVO POLIVALENTE EMAIA "MARCO VERDE" ubicato nel comune di Vittoria (Ragusa).

Lo studio degli impianti è stato svolto sulla base dei seguenti criteri generali.

- sicurezza di funzionamento: gli impianti sono improntati alla massima semplicità consentita dal tipo di utenza; particolari accorgimenti per aumentare l'affidabilità sono stati previsti ove questa assume un rilievo importante;
- standardizzazione dei componenti: è prevista una componentistica molto ripetitiva (oltre che naturalmente già sperimentata e di larga diffusione commerciale), soprattutto per ciò che riguarda le apparecchiature in ambiente;
- economicità dei costi d'installazione: si è cercato di contenere tali costi durante la scelta degli impianti, dei singoli componenti e dei percorsi, senza naturalmente pregiudicare alcuno degli altri criteri qui esposti;
- economicità dei costi di esercizio: sono stati tenuti in considerazione i risparmi conseguibili mediante un'impiantistica semplice e modulare: la tipologia e la regolazione degli impianti sono state inoltre studiate per il massimo sfruttamento degli apporti gratuiti di calore;

## 1.1 NORME DI RIFERIMENTO

Il rispetto delle Norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente a queste Norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Resta inteso che devono essere rispettate anche tutte le altre normative vigenti alla data di realizzazione degli impianti, anche se non richiamate nel testo sopra riportato.

Dovranno inoltre essere rispettate tutte le disposizioni fornite dal locale Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi.

## 2 IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti meccanici sono stati progettati e dovranno essere realizzati secondo i più recenti criteri della tecnica impiantistica e con l'osservanza delle Norme e Leggi vigenti in materia, facendo particolare riferimento a:

- DM 37 del 22 gennaio 2008. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.M. 1.12.1975 Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e raccolta R dell'ANCC-ISPEL: si applicano al vaso di espansione;
- D.P.R. 26/8/93 n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991 n. 10.
- D. Lgs. 19 agosto 2005 n.192 recante: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successive modifiche ed integrazioni
- L.C. 29.7.1971 n. 73 del Ministero dell'Interno Impianti termici ad olio combustibile o a gasolio. Istruzioni per l'applicazione delle norme contro l'inquinamento atmosferico; disposizioni ai fini della prevenzione incendi. Norme contro l'inquinamento e prevenzione incendi
- D.M. 12.04.1996 Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8;
- Regolamento locale di igiene-tipo, approvato dalla Giunta Regionale;
- Decreto del Presidente del consiglio dei Ministri 1.3.1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Norme "idrosanitarie italiane" Assisital 1963 per il dimensionamento di tubazioni di adduzione, di scarico e ventilazione per impianti idrosanitari;
- Legge 10.5.1976, n. 319 e legge 24.12.1979, n. 650, e successive aggiunte, modifiche e circolari e disposizioni regionali contro l'inquinamento delle acque.
- D.P.C. 8/2/1985 - Caratteristiche dell'acqua potabile (G.U. n. 108 del 9/5/1985)

Per quanto riguarda i collaudi dell'impianto di riscaldamento e dell'impianto di raffrescamento, si osserveranno le seguenti norme:

- normativa CTI UNI per le modalità di collaudo dell'impianto di riscaldamento;
- normativa UNI 5104 per le modalità di collaudo dell'impianto di raffrescamento;

Inoltre la realizzazione delle opere dovrà essere eseguita nel rispetto di:

- normativa ENPI-ISPEL Ufficio di Igiene e Ispettorato del Lavoro;
- D.P.R. 27.4.1955 n. 547 e aggiornamenti successivi per la prevenzione infortuni.
- D.P.C.M. 1.3.1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore

Dovrà essere curato il contenimento della rumorosità degli impianti, sia all'interno degli edifici che verso l'esterno, entro i limiti prescritti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1.3.1991

### 3 IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

L'edificio spogliatoi non è dotato di impianto di riscaldamento.

Il palazzetto è dotato di impianto di riscaldamento mediante generatore d'aria calda installato in esterno.

#### 3.1 DATI ALLA BASE DEL PROGETTO

##### 3.1.1 Condizioni termoigrometriche interne

###### 3.1.1.1 Inverno

Palazzetto + 15 °C  
Servizi igienici n.c.

###### 3.1.1.2 Estate

Palazzetto n.c.  
Servizi igienici n.c.

##### 3.1.2 Tempi di messa a regime degli impianti

Le misure di temperatura e umidità riscontrabili in ambiente devono essere quelle di progetto entro un tempo non superiore a 4 ore dal momento della messa in funzione dell'impianto.

##### 3.1.3 Temperature dei fluidi termovettori

Aria calda variabile in funzione della temperatura esterna

#### 3.2 CENTRALE TERMICA

La centrale termica del palazzetto è composta da generatore di calore ad aria calda tipo Blowtherm 6IHE100sport o similare

Potenza termica al focolare 116 kW

Portata aria 7800 mc/h

Prevalenza utile 180 Pa

pannellatura

composizione tecnica:

i generatori d'aria calda di tipo industriale ad alto rendimento, creati per soddisfare esigenze di impianti sportivi per per tensostrutture (lamellari, geodetiche, ecc) o per palestre in genere.

- pannello esterno lamiera zincata prevern. bianca da 1 mm

- coibentazione lana di vetro 60 mm con densità 30 kg/m<sup>2</sup>

- pannello interno di chiusura lamiera zincata 8 decimi

• contropressione in camera di combustione conforme ai valori standard europei.

• turbolazione dei prodotti della combustione nel fascio tubiero tramite turbolatori in acciaio inox ad azione continua progressiva.

• struttura del generatore di tipo monoblocco contenente :

- gruppo ventilante (di facile accesso)

- gruppo di scambio termico (autoportante, di facile accesso per le ispezioni e per le pulizie periodiche).

sezione ventilante

composizione tecnica:

- la sezione ventilante è costituita da ventilatori centrifughi a semplice aspirazione, con girante in acciaio verniciato, a pale rovesce, ad alto rendimento fluidodinamico (intorno al 76%), coclea in lamiera zincata tipo sendzymir. i motori elettrici asincroni impiegati sono con rotore a gabbia a 4 poli, con o senza inverter, a basso scorrimento, di tipo chiuso, con ventilazione interna. presentano caratteristiche di isolamento di classe f e protezione ip55. l'accoppiamento con il motore elettrico è "diretto", a mezzo di flangia.

camera di combustione

la camera di combustione è realizzata in aisi 430 e fondo camera in acciaio k 41 per versione convenzionale, mentre per versione a condensazione tutto in acciaio k41 , economizzatore a tubi di fumo, collettori di raccordo con ispezione, il tutto in acciaio termico alluminato, anticorrosivo.

lo scambiatore di calore a 4 giri di fumo sarà realizzato a tubi sagomati a grande superficie di scambio e a ridotta caduta di pressione per il passaggio dell'aria. lo scambiatore dovrà essere dotato di coperchi facilmente estraibili per la pulizia periodica.

cassa fumi con ispezione per pulizia di facile accessibilità.

turbolatori di fumi costruiti in acciaio inox aisi 430 ad alta resistenza termica.

quadro elettrico

il quadro elettrico di comando di serie è costituito da:

- interruttore generale con blocco porta
- interruttori magnetotermici di protezione ventilatori
- serie relè per comando motori: avviamento diretto per potenze installate fino a 5.5 kw, oltre a stella/triangolo
- spia di segnalazione funzionamento/blocco
- selettore di funzionamento
- pulsante di emergenza
- morsettiera e cablaggi motore a norme ce
- termostato fan, limite, di sicurezza
- termoregolazione con sonda pt1 per bruciatore bistadio

il generatore sarà fornito nella versione a condensazione serie "k"

generatore a condensazione alto rendimento + bruciatore modulante + gestione climatica

## **4 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DEI GAS**

### **4.1 IMPIANTO GAS METANO**

L'impianto gas metano verrà realizzato in esterno interrato dal contatore al generatore di calore d'aria calda in esterno ed al generatore di calore per ACS abbinato al bollitore solare.



## 5 IMPIANTI PER L'APPROVVIGIONAMENTO E LA DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA POTABILE

L'alimentazione idrica di acqua potabile all'edificio è prevista tramite l'allacciamento all'acquedotto comunale. Dal contatore posto in nicchia sul confine di proprietà, mediate tubazioni interrate in Pead viene servito il locale tecnico ed i servizi igienici.

Dal locale tecnico, previa filtrazione, vengono servite tutte le utenze degli spogliato.

### 5.1 DATI BASE PER IL DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

temperatura acqua fredda sanitaria 15 °C

pressione acqua potabile 4 bar

I calcoli sono stati effettuati in base alle direttive della norma UNI-ASSISTAL 9182 e 9183. Premesso che il dimensionamento deve essere tale da garantire le condizioni affinché l'apparecchio posto nelle condizioni più sfavorevoli di utilizzazione sia alimentato con il prescritto valore di portata durante i periodi nei quali nella rete si verificano le richieste di punta, è necessario determinare i seguenti dati caratteristici:

- portata massima contemporanea per ogni tronco e per l'intera rete;
- pressione utilizzabile;
- massime velocità ammissibili.

Il calcolo delle portate massime contemporanee è eseguito col metodo delle unità di scarico, così come prescritto dalle norme UNI 9182. Il calcolo delle pressioni utilizzabili è fatto eseguendo la sommatoria di:

- pressione dinamica da garantire all'utenza posta nelle condizioni più sfavorevoli;
- differenza di quota fra il punto di alimentazione e l'utenza stessa;
- perdita di pressione nelle tubazioni in corrispondenza della portata massima contemporanea.

Nel dimensionamento delle reti secondarie e primarie di distribuzione dell'acqua fredda potabile, calda di consumo e riciclo non si superano le seguenti velocità massime di scorrimento dei fluidi:

- ✓ diramazioni secondarie dalle colonne alle singole utilizzazioni da 0.8 a 1 m/s
- ✓ colonne montanti e reti secondarie entro controssoffittatura da 1 a 1.2 m/s
- ✓ collettori primari orizzontali con derivazione dalla centrale idrica e percorsi a soffitto di vani tecnici da 1.5 a 1.6 m/s
- ✓ collettori primari di alimentazione centrale idrica e percorsi interrati non superiori a 2 m/s

Nella tabella che segue sono riportati i valori di portata massima da prevedere ai singoli apparecchi; inoltre viene indicata la pressione minima necessaria per il corretto funzionamento dei rubinetti, anche se, caso per caso, è consigliabile seguire le indicazioni dei costruttori:

Apparecchi	Portata (l/s)	Pressione minima (kPa)
Lavabi	0.10	50
Bidet	0.10	50
Vasi a cassetta	0.10	50
Doccia	0.15	50

Al fine del calcolo della portata di acqua contemporanea, ci si è attenuti alla percentuale di contemporaneità in funzione del numero degli apparecchi serviti, derivante dalle seguenti tabelle:

n. apparecchi serviti	% contemporaneità
Fino a 2	100
Fino a 3	80
Fino a 4	70
Fino a 6	60
Fino a 10	50
Fino a 16	40
Fino a 33	30
Fino a 55	25
Fino a 110	20
Fino a 150	18
Fino a 250	17
Oltre	15

con interpolazione lineare per n. di apparecchi non riportato.

Il diametro minimo per la tubazione di alimentazione ad una sola utenza non sarà mai inferiore al 1/2".

## 5.2 DISTRIBUZIONE ACQUA SANITARIA

### 5.2.1 Distribuzione principale

I singoli impianti avranno la loro origine dalla centrale idrica. In centrale idrica viene garantito un collegamento per il caricamento impianto di riscaldamento.

Tutte le tubazioni di acqua calda e fredda sanitaria facenti parte dell'impianto verranno realizzate con tubazioni multistrato Pex/Al/ Pex tipo Valsir Pexal.

La distribuzione sarà del tipo a collettori incassati in ogni servizio igienico da cui partiranno le alimentazioni di tutte le utenze del singolo locale. Ogni partenza dovrà essere dotata di valvola di intercettazione a sfera onde rendere agevole le operazioni di manutenzione e/o riparazione.

### **5.2.2 Produzione dell'acqua calda sanitaria**

La produzione dell'acqua calda sanitaria è garantita dai pannelli solari posti in copertura i quali riscaldano, attraverso uno scambiatore di calore a serpentino, l'acqua calda sanitaria contenuta nell'accumulo posto in centrale termica. Per garantire una sufficiente quantità di acqua calda sanitaria nei periodi con assenza prolungata dell'irraggiamento solare minimo, l'accumulo è collegato mediante pompa al generatore di calore a combustione a gas metano.

Dall'accumulo parte il circuito di ricircolo dell'acqua sanitaria, che mantiene calde le tubazioni fino ad ogni singolo collettore. La tubazione di ricircolo, in corrispondenza dei singoli collettori dovrà essere dotata di valvola di intercettazione che potrebbe essere utilizzata come regolazione per il bilanciamento delle portate di ricircolo ai diversi collettori.

### **5.2.3 Opere di controllo e manutenzione**

1. E' raccomandata la verifica annuale del corretto funzionamento del contatore dell'ente erogatore
2. E' raccomandata la verifica annuale della tenuta degli organi di intercettazione e ritegno in corrispondenza dell'allacciamento all'acquedotto
3. E' raccomandata la pulizia semestrale dei filtri dei rubinetti erogatori dell'acqua.

## 6 IMPIANTI INTERNI PER LO SCARICO DELLE ACQUE NERE

Il flusso dell'acqua deve avvenire per gravità e non occupare l'intera sezione dei tubi, per non generare pressioni e depressioni superiori a 250 Pa, (25 mm c.a.) che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta nei sifoni.

L'equilibrio delle pressioni viene garantito, con l'utilizzo delle reti di ventilazione come indicato sugli schemi di progetto.

Il dimensionamento delle reti di scarico è stato eseguito con il metodo delle unità di scarico, così come prescritto dalle norme UNI 9183.

Nel collettore la velocità minima non deve essere inferiore a 0,6 m/s onde evitare la separazione delle sostanze solide trascinate, mentre la velocità massima è quella compatibile con la natura del materiale componente i collettori per evitare fenomeni di abrasione.

Le pendenze dei tratti orizzontali dovranno essere opportunamente scelte in funzione delle velocità e dei diametri dei collettori.

Il diametro dei raccordi di scarico degli apparecchi sanitari dovrà rispettare i valori riportati nella seguente tabella

Lavabo normale	Ø 35/40 mm
Lavabo a canale	Ø 40/50 mm
Pilette a pavimento	Ø 40/45 mm
Bidet	Ø 30/35 mm
Vasi/turche	Ø 104/110 mm
Piatti doccia	Ø 45/50 mm

### 6.1 IMPIANTO INTERNO

L'impianto sarà del tipo a ventilazione primaria e avrà origine dai singoli apparecchi e terminerà nella braga prevista in ogni locale di servizio. Esso verrà realizzato con tubazioni, curve, braghe e pezzi speciali in polietilene termosaldabile ad alta densità PN4 Valsir.

L'impianto di scarico verrà completato, esternamente ai servizi igienici mediante la posa delle tubazioni che costituiscono le colonne montanti di evacuazione acque nere. Esse proseguiranno da una parte sino ad un metro fuori dalla copertura e dall'altra sino al di fuori del fabbricato dove terminerà con l'inserimento di ispezioni a tappo poste in pozzetto.

Le tubazioni di scarico degli apparecchi, le colonne verticali ed i collettori orizzontali saranno realizzati con tubazioni in PP tipo Valsir

I collettori di scarico delle acque nere correranno nel vespaio del piano terra e le acque saranno convogliate direttamente nella fognatura esterna nel punto indicato sui disegni.

Tutte le colonne di scarico saranno prolungate sino in copertura per la realizzazione della ventilazione primaria con l'installazione di idonei cappelli esalatori.

Parallelamente alle colonne di scarico, saranno disposte le tubazioni per la ventilazione secondaria in PVC rigido UNI 7443 tipo 300; sarà realizzata anche la ventilazione dei singoli apparecchi sanitari.

Per la zona cucina viene predisposto

#### **6.1.1 Opere di controllo e manutenzione**

1. E' raccomandata la verifica semestrale del corretto funzionamento del sifone posto in corrispondenza dell'allaccio alla fognatura comunale