



COMUNE DI CASTELLANETA

PROVINCIA DI TARANTO

RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT

PROGETTO DEFINITIVO

Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE CASTELLANETA (TA)

Responsabile Unico del Procedimento: ARCH. PANTALEO DE FINIS

Progettista: ARCH. ALDO CAFORIO (*Ufficio Tecnico Comunale*)

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

SCALA	DATA	RT 10
-	Dicembre 2017	
REV.	AGG.	
-	-	

COMUNE DI CASTELLANETA

(Provincia di Taranto)

RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT

PROGETTO DEFINITIVO

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO SPORTIVO	2
3.	IMPIANTO IDRICO	2
3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3.2	CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO IDRICO	3
3.3	CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO BOLLITORE ACQUA CALDA SANITARIA.....	5
4.	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE REFLUE.....	6
4.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4.2	CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SCARICO	7
5.	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	9
5.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
5.2	PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ	11
5.3	CALCOLO DEI CARICHI TERMICI INVERNALI	11
5.4	DIMENSIONAMENTO CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA DI RICAMBIO	12

1. PREMESSA

La seguente relazione descrive gli impianti idrico, fognario, delle acque meteoriche e di riscaldamento a servizio del Palazzetto dello Sport ubicato nel Comune di Castellaneta al Viale Aldo Moro n. 7, all'incrocio con Via G. Di Vittorio.

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO SPORTIVO

Il Palazzetto dello sport si sviluppa su un solo piano strutturato in modo da ospitare le destinazioni d'uso di seguito elencate:

- ambito area sportiva e pubblico
 - ingresso atleti e addetti;
 - controllo ingresso;
 - spogliatoi uomini e servizi igienici;
 - spogliatoi allenatori e servizi igienici;
 - spogliatoi arbitri/giudici di gara e servizi;
 - pronto soccorso;
 - spazio per attività sportiva per pallavolo, pallacanestro e calcio a 5;
 - ufficio;
 - deposito;
- Zona spettatori
 - ingresso spettatori (normo dotati e disabili);
 - controllo ingresso;
 - tribuna con 9 gradonate per 460 posti a sedere e 4 postazioni per D.A.
 - servizi igienici divisi per sesso;
- Impianti tecnologici
 - centrale termica;
 - sala idrica;
 - box idrico antincendio esterno con relativa riserva idrica.

L'impianto sportivo è dotato di un'area esterna compresa nel lotto, completamente attrezzata con viabilità pedonale, carrabile e verde di arredo.

3. IMPIANTO IDRICO

Il presente paragrafo descrive gli impianti di adduzione e distribuzione idrica dell'edificio in oggetto descrivendone le modalità di calcolo.

Una tubazione interrata, in PEAD idoneo alla distribuzione dell'acqua, con idonea coibentazione, allacciata alla rete idrica pubblica, in conformità alla UNI EN 12201 del 2004, e a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978), alimenterà un serbatoio di raccolta in acciaio di 4000 l, da ubicare nel locale destinato a centrale idrica.

Un autoclave da 750 l con n.2 pompe multigrigianti da 1,5 kw, sempre in centrale idrica, consentirà l'erogazione dell'acqua alle varie utenze con le richieste caratteristiche idrauliche; il dimensionamento delle tubazioni è tale da garantire per ogni rubinetto la portata e la pressione idonea, con una velocità non superiore a 2 m/s, e comunque tale da evitare rumori molesti negli ambienti.

Nel locale centrale idrica, immediatamente a valle del gruppo di pressurizzazione è previsto un collettore, con diverse partenze relative alle seguenti linee:

- n.1 Linee di alimentazione acqua fredda;
- n.1 Linea di alimentazione di produzione acqua calda sanitaria (ACS);
- n.1 Linea di ricircolo.

La produzione di acqua calda è garantita tramite n.1 bollitore bivalente da 2000 l installato in centrale idrica; esso è collegato idronicamente sia alla caldaia a condensazione che all'impianto solare termico costituito da n.12 collettori solari piani.

3.1 Normativa di riferimento

Per la progettazione degli impianti idrici a servizio degli ambienti relativi alla struttura oggetto della presente relazione, si è fatto riferimento alle seguenti norme:

Leggi e circolari in vigore

- Circolari, prescrizioni e regolamenti delle A.S.L. del luogo di competenza;
- Decreto legislativo 03/04/2006, n.152 – Norme in materia ambientale;
- Regolamento di Igiene e Sanità Pubblica;
- Regolamento edilizio del Comune;
- Legge 10 maggio 1976 n°319. "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento";
- Legge 13 luglio 1966, n°615. "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione";
- D.M. 1° dicembre 1975. "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti";
- Decreto 21/12/1990 n°443. "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili";
- Decreto 24/5/1988 n°236. "Attuazione della Direttiva "CEE" n°80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16/4/1987 n°183";
- Norme UNI
- Qualunque norma UNI attinente i lavori da eseguire;
- Norme UNI riguardanti la componentistica utilizzata, i materiali unificati, le modalità di costruzione, di esecuzione e di collaudo;
- UNI 9182. "Impianti di alimentazione e distribuzione dell' acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- UNI 10339 – Impianti aerulici a fini di benessere;
- UNI relative alla manutenzione degli impianti.

3.2 Calcoli di dimensionamento dell'impianto idrico

L'impianto dovrà essere completo di tutti i pezzi speciali e di tutti i materiali accessori occorrenti. Per il calcolo della rete di distribuzione è stata determinata, per ogni tronco, la portata massima, individuando il fabbisogno idrico di punta di ciascuna erogazione della rete.

Nella tabella (norma UNI9182) sono raggruppati i dati riguardanti la portata minima che occorre assegnare ai vari rubinetti d'erogazione di un impianto sanitario.

COMUNE DI CASTELLANETA

(Provincia di Taranto)

RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT

PROGETTO DEFINITIVO

Apparecchio	Portata minima di ciascun rubinetto [l/s]
Lavabo	0,10
Doccia	0,15
Vaso in cassetta	0,10
Bidet	0,10

In base alla tabella si stabilisce la portata di ogni rubinetto di erogazione. A questo punto occorre calcolare il numero di rubinetti che possono essere aperti contemporaneamente. Per stabilire la percentuale di contemporaneità delle varie utenze si è fatto riferimento alle linee guida consigliate dalla letteratura. Si è così proceduto a calcolare per ciascun tratto di distribuzione:

- la portata ridotta di progetto calcolata con i metodi sopra descritti;
- la portata complessiva dei gruppi di apparecchi asserviti dal tratto;
- il numero dei gruppi asserviti dal tratto (fattore di contemporaneità per il calcolo della portata ridotta pari a 0,40);
- il diametro della tubazione utilizzata.

Per il dimensionamento delle tubazioni e per il calcolo delle perdite si è fatto uso della formula di Darcy-Weisbach con circuito aperto e dell'abaco ad essa relativo.

COMUNE DI CASTELLANETA

(Provincia di Taranto)

RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT**PROGETTO DEFINITIVO**

v	Q h	Diametro dei tubi in mm									
		20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
0,5	Q	9,4	14,7	21,2	37,7	59,0	115	151	235	369	530
	h	2,4	1,9	1,5	1,0	0,8	0,56	0,46	0,36	0,28	0,23
0,6	Q	11,3	17,7	25,4	45,3	70,7	138	181	282	442	636
	h	3,3	2,6	2,1	1,5	1,12	0,78	0,65	0,5	0,39	0,32
0,7	Q	13,2	20,6	29,7	52,9	82,5	161	211	329	516	742
	h	4,4	3,4	2,7	1,9	1,5	1,0	0,86	0,67	0,52	0,43
0,8	Q	15,05	23,6	33,9	60,4	94,5	184	241	377	590	848
	h	5,6	4,3	3,4	2,5	1,9	1,3	1,1	0,86	0,67	0,55
0,9	Q	16,95	26,5	38,2	68,0	106,0	207	272	423	664	955
	h	6,9	5,3	4,3	3,0	2,4	1,7	1,4	1,1	0,84	0,69
1,0	Q	18,8	29,5	42,4	75,5	117,7	230	302	471	737	1060
	h	8,3	6,4	5,1	3,7	2,9	2,1	1,7	1,3	1,0	0,84
1,1	Q	20,7	32,4	46,6	83,0	129,5	252	332	518	811	1165
	h	9,9	7,6	6,2	4,4	3,4	2,4	2,0	1,6	1,2	1,0
1,2	Q	22,6	35,4	50,9	90,6	141,0	276	362	565	885	1272
	h	11,7	9,0	7,2	5,2	4,0	2,9	2,4	1,9	1,5	1,2
1,3	Q	24,5	38,3	55,0	98,0	153,0	299	392	612	960	1378
	h	13,5	10,4	8,4	6,0	4,7	3,3	2,8	2,2	1,71	1,4
1,4	Q	26,35	41,3	59,3	105,5	165,0	302	422	660	1032	1473
	h	15,4	11,9	9,6	6,9	5,4	3,8	3,2	2,5	2,0	1,6
1,5	Q	28,25	44,2	63,6	113,0	176,5	345	452	707	1106	1590
	h	17,4	13,5	10,9	7,8	6,1	4,4	3,6	2,8	2,25	1,82
1,6	Q	30,1	47,1	67,8	121,0	188,5	368	483	753	1180	1695
	h	19,6	15,3	12,4	8,9	6,9	4,9	4,1	3,2	2,55	2,05
1,7	Q	32,0	50,1	72,0	128,0	200,0	392	513	800	1253	1802
	h	21,9	17,2	13,9	10,0	7,8	5,4	4,6	3,6	2,85	2,3
1,8	Q	33,9	53,0	76,3	136,0	212,0	415	543	848	1327	1905
	h	24,2	19,1	15,4	11,1	8,7	6,0	5,1	4,0	3,15	2,6
1,9	Q	35,8	56,0	80,5	143,5	224,0	438	573	895	1400	2015
	h	26,8	21,0	17,0	12,3	9,6	6,8	5,6	4,4	3,45	2,85
2,0	Q	37,7	59,0	84,8	151,0	235,5	461	603	943	1475	2120
	h	29,6	23,0	18,6	13,4	10,5	7,5	6,2	4,9	3,8	3,17
2,1	Q	39,5	62,0	89,0	158,5	247,5	484	633	990	1548	2225
	h	32,2	25,1	20,4	14,8	11,5	8,2	6,8	5,4	4,2	3,5
2,2	Q	41,5	64,9	93,2	166,0	259,0	507	663	1036	1620	2330
	h	35,0	27,3	22,3	16,2	12,5	9,1	7,4	5,9	4,6	3,85
2,3	Q	43,3	67,9	97,5	173,5	271,0	530	694	1082	1695	2440
	h	38,0	29,7	24,2	17,7	13,6	9,8	8,1	6,4	5,0	4,15
2,4	Q	45,2	70,8	101,5	181,0	282,5	553	724	1130	1770	2545
	h	42,1	32,1	26,2	19,1	14,7	10,6	8,8	6,9	5,45	4,55
2,5	Q	47,1	73,7	105,8	189,0	294,5	576	755	1178	1843	2650
	h	45,0	34,7	28,3	20,5	16,0	11,4	9,6	7,5	5,9	4,9
2,6	Q	49,0	76,6	110,0	196,0	306,0	599	785	1225	1915	2755
	h	48,3	37,3	30,4	22,2	17,2	12,3	10,4	8,1	6,35	5,25
2,7	Q	50,9	79,6	114,3	204,0	318,0	622	815	1271	1990	2860
	h	51,7	40,0	32,5	23,8	18,5	13,2	11,2	8,7	6,85	5,65
2,8	Q	52,7	82,6	118,5	211,5	330,0	645	845	1320	2060	2970
	h	55,2	42,5	34,8	25,5	19,9	14,0	12,0	9,3	7,35	6,05
2,9	Q	54,6	85,5	123,0	219,0	342,0	668	875	1365	2140	3075
	h	58,7	45,1	37,1	27,1	21,3	15,2	12,8	10,0	7,85	6,45
3,0	Q	56,5	88,5	127,0	226,5	354,0	691	905	1414	2210	3180
	h	62,9	47,9	39,6	28,8	22,6	16,3	13,6	10,7	8,4	6,9

Note: Q = portata in litri al minuto.

v = velocità dell'acqua in metri al secondo

d = diametro del tubo in mm.

h = perdita di carico in metri di colonna d'acqua

Note la portata totale ridotta e le perdite totali, determinate nel tronco più sfavorito, sono state dimensionate le tubazioni tenendo conto delle perdite di carico per resistenze accidentali.

Alla base del calcolo si è supposta una velocità variabile tra 0,5m/sec e 1,0m/sec.

3.3 Calcoli di dimensionamento bollitore acqua calda sanitaria

La capacità di progetto del bollitore è di 2000 l perché tiene conto dell'eventuale e raro funzionamento contemporaneo delle n.16 docce presenti nell'edificio che comporterebbe un consumo di circa 1200 l (considerando un consumo medio per ogni doccia di 75 l); quindi la capacità è più che sufficiente per il fabbisogno di acs dell'edificio.

4. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE REFLUE

Il presente paragrafo descrive l'impianto di scarico acque reflue dell'edificio in oggetto descrivendone le modalità di calcolo.

La rete di scarico acque nere e grigie e di ventilazione sarà in tubazione in PVC, complete di sistema di giunzione con relativa guarnizione elastomerica a norma EN 681-1, compresi i pezzi speciali. L'allaccio fognario avviene in fognatura pubblica.

Le colonne di scarico delle acque grigie (lavabi e docce) saranno distinte da quelle delle acque nere fino all'esterno, in corrispondenza del pozzetto sifonato. Pertanto ogni apparecchio sanitario, munito di proprio sifone, dovrà essere collegato ai collettori secondari di scarico, e da questi alle colonne tramite una tubazione separata.

Le tubazioni di scarico avranno una pendenza pari all' 1%.

Si prevede una ventilazione primaria per i vasi ed una primaria per la tubazione delle acque grigie.

Sono previsti pozzetti di ispezione e di passaggio con chiusini in ghisa. Il collettore fognario esterno per la parte iniziale corre nell'intercapedine dell'edificio e sarà dotato di opportuni chiusini d'ispezione.

Le acque meteoriche dilavanti il tetto vengono allontanate tramite pluviali in PVC.

4.1 Normativa di riferimento

Per la progettazione degli impianti di scarico a servizio degli ambienti relativi alla struttura oggetto della presente relazione, si è fatto riferimento alle seguenti norme:

Leggi e circolari in vigore

–Circolari, prescrizioni e regolamenti delle A.S.L. del luogo di competenza;

–Decreto legislativo 03/04/2006, n.152 – Norme in materia ambientale;

–Regolamento di Igiene e Sanità Pubblica

–Regolamento edilizio;

–Legge 10 maggio 1976 n°319. "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento";

–Legge 13 luglio 1966, n°615. "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione";

–D.M. 1° dicembre 1975. "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti";

–Decreto 21/12/1990 n°443. "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili";

–Decreto 24/5/1988 n°236. "Attuazione della Direttiva "CEE" n°80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16/4/1987 n°183";

–Norme UNI

–Qualunque norma UNI attinente i lavori da eseguire;

–Norme UNI riguardanti la componentistica utilizzata, i materiali unificati, le modalità di costruzione, di esecuzione e di collaudo;

–serie UNI EN 752 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;

–UNI EN 1091 – Sistemi di scarico a depressione all'esterno degli edifici;

–UNI 10339 – Impianti aerulici a fini di benessere;

–UNI EN 12056-1. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni";

- UNI EN 12056-2. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo";
- UNI EN 12056-3. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo";
- UNI EN 12056-4. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio per acque reflue, progettazione e calcolo";
- UNI EN 12056-5. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso";
- UNI EN 12109 – Sistemi di scarico a depressione all'interno di edifici;
- UNI relative alla manutenzione degli impianti.

4.2 Calcoli di dimensionamento dell'impianto di scarico

Per la progettazione ed il calcolo dell'impianto di scarico sono stati stabiliti sia i carichi massimi di acque scaricabili dai singoli apparecchi che le contemporaneità di scarico degli stessi attraverso il calcolo della probabilità che due o più apparecchi, allacciati ad un'unica condotta scarichino contemporaneamente.

Per quest'ultimo aspetto ci si è basati su dati teorici e risultati di prove sperimentali che hanno stabilito formule empiriche di calcolo.

Di seguito è riportata la tabella con i valori d'allacciamento per gli apparecchi idrosanitari ad uso civile:

COMUNE DI CASTELLANETA

(Provincia di Taranto)

RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT**PROGETTO DEFINITIVO**

Tipi di apparecchi idrosanitari	Intensità di scarico Q in l/s
- orinatoio a canale a parete (x persona)	0,2
- lavamani, lavabo - bidet - orinatoio	0,5
- piatto doccia	0,6
- vasca da bagno - lavello da cucina semplice e doppio - lavastoviglie domestica - lavatoio per lavanderia - lavatrice fino a 6 kg - pozzetto a pavimento con uscita ø 50	0,8
- pozzetto a pavimento con uscita ø 63	1,0
- vasca da bagno idromassaggio - lavatrice da 7 kg a 12 kg - pozzetto a pavimento con uscita 75	1,5
- WC con scarico 6 l	2,0
- WC con scarico 9 l - vuotatoio	2,5

Per ogni ramo è individuata la portata di calcolo derivante dalle considerazioni circa l'effetto contemporaneità di utilizzo degli apparecchi. Tale portata si determina applicando la seguente formula estratta dalle norme UNI EN 12056 adatta per impianti di case d'appartamenti, uffici ecc., e quindi assimilabili al caso in esame:

$$Q_c = 0.5 \sqrt{Q}$$

dove:

Q_c = Portata di calcolo

Q = Portata di progetto

Per il dimensionamento delle diramazioni di scarico dei singoli apparecchi o gruppi di apparecchi fino al pozzetto sifonato, ammettendo un coefficiente di riempimento della tubazione del 50% ed una pendenza minima dello 0,5%, si fa riferimento alla formula di verifica di Manning-Gauckler-Strickler:

$$Q = 26.5 \cdot D^{2.667} \cdot \sqrt{J}$$

e alla seguente tabella:

COMUNE DI CASTELLANETA

(Provincia di Taranto)

RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT**PROGETTO DEFINITIVO**

h/d = 0,50	Pendenze				
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
Diametro int/est (mm)	PORTATA Q (l/s)				
34/40	0,11	0,15	0,19	0,22	0,24
44/50	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48
57/63	0,43	0,61	0,75	0,87	0,98
69/75	0,72	1,03	1,26	1,46	1,64
83/90	1,05	1,53	1,88	2,18	2,44
101/110	1,95	2,79	3,42	3,96	4,43
115/125	2,85	4,05	4,97	5,75	6,43
147/160	5,70	8,23	10,10	11,68	13,07
187/200	10,43	14,80	18,16	21,00	23,49
234/250	18,93	26,86	32,94	38,07	42,59
295/315	35,00	49,62	60,85	70,32	78,66

Per il dimensionamento delle colonne di scarico dei singoli apparecchi o gruppi di apparecchi, in base alla portata di calcolo, si fa riferimento alla seguente tabella:

Diametro int/est (mm)	Portata Q (l/s)	Diametro minimo Ventilazione (mm)
83/90	4,00	63
101/110	6,10	75
115/125	7,00	90
147/160	14,00	110

I diametri delle tubazioni e le relative pendenze sono riportate negli elaborati grafici relativi

5. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

L'impianto di riscaldamento è stato progettato per garantire nella stagione fredda condizioni di benessere all'interno degli ambienti abitati, nel rispetto delle norme vigenti, in particolare quelle sull'uso razionale dell'energia e sulla sicurezza degli impianti. In particolare in tutti gli ambienti viene garantito un adeguato ricambio d'aria tramite la ventilazione naturale con aperture dirette sulle pareti e un sistema di rinnovo rispettando i parametri delle normative vigenti e cioè:

COMUNE DI CASTELLANETA

(Provincia di Taranto)

RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT

PROGETTO DEFINITIVO

Ambiente	Temperatura aria °C	Umidità relativa %	Ricambi aria volumi amb./ora
Sala attività	16-20	50	30m ³
Tribuna	20-22	50	20m ³
Spogliatoi	18-22	50	5
Docce	22	70	8
Servizi igienici	22	60	5-8
Primo soccorso	20	50	2,5
Uffici	20	50	1,5
Atrio	20	50	1
Magazzino	16	50	0,5-1
Locali vari	20	50	0,5

L'impianto di centrale termica prevede tre moduli termici in cascata di caldaie ad acqua calda, funzionanti a condensazione e a bassa temperatura scorrevole, della potenza termica nominale (50-30°C) max di 150 kW, alimentati a gas metano, completi di regolazione della temperatura di mandata dell'acqua (su due livelli giornaliero e notturno) in funzione della temperatura esterna e di gestione in cascata realizzata mediante pannello comandi, controllore digitale universale, alimentazione 24 Volt, unità centrale di supervisione/telegestione con software appositamente dedicato, terminale operatore, modulo per l'estensione degli ingressi e delle uscite per controllore, sonde di temperatura attive, sonde di lettura della temperatura, linea bus di comunicazione all'unità centrale di gestione e supervisione. La capacità termica complessiva è pari a 450 kW.

La rete di distribuzione è costituita da tubi in rame isolati termicamente e trasporta tramite opportune pompe di circolazione l'acqua ai sistemi di utilizzazione che sono i seguenti:

- pavimento radiante per la palestra;
- UTA da 15000 mc/h con batterie di riscaldamento per la tribuna e per il rinnovo aria dello spazio di attività sportiva; tale sistema di aria prevede canalizzazioni di mandata e ripresa rispettivamente con bocchette d'immissione e griglie di ripresa;
- sistema tradizionale di radiatori per i servizi;
- n.4 UTA a flussi incrociati da 650 mc/h da controsoffitto, a servizio dei servizi di atleti e spettatori, degli spogliatoi, del pronto soccorso e dei corridoi.

A tale sistema idronico è collegata una serpentina del bollitore bivalente di 2000 l per la produzione di ACS integrato da un sistema solare termico costituito da n.12 moduli solari sottovuoto.

L'impianto a gas per la produzione di calore è soggetta alle disposizioni del "D.M. 12 aprile 1996: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi"; l'impianto in esame è soggetto in particolare al Titolo III del suddetto decreto.

5.1 Normativa di riferimento

L'impianto è stato progettato, e dovrà essere realizzato nel pieno rispetto della normativa vigente ed in particolare:

- DD.Lgs.192/05: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- D.Lgs. 311/06: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- D.Lgs. 115/08: "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- D.P.R. 59/09: "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
- D.Lgs. 3 marzo 2011 n.28.

5.2 Parametri climatici della località

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):

1534 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti):

-2.31 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364):

33.80 °C

5.3 Calcolo dei carichi termici invernali

Il carico termico invernale è stato calcolato, per ciascuno dei locali riscaldati, mediante la seguente relazione:

$$\Phi = [\sum H_i S_i \alpha_i \beta_i (t_i - t_e) + 0,65 V_r \rho_a (h_i - h_e)] 1,15$$

Dove:

- H_i è la trasmittanza termica espressa in W/m^2C di ogni parete del locale di area S_i espressa in m^2 ;
- α_i è il coefficiente correttivo della trasmittanza termica che tiene conto dell'esposizione (vedi tab.1);
- β_i è il coefficiente di incremento della trasmittanza termica che tiene conto dei ponti termici pari a 1,15; (vedi 2.7);
- $(t_i - t_e)$ è la differenza fra le temperature interna del locale ed esterna di progetto;
- V_r è il ricambio d'aria esterna prevista per il locale espresso in m^3 ;
- ρ_a è la densità dell'aria secca pari a $1,275 \text{ kg/m}^3$;
- $(h_i - h_e)$ è la differenza, espressa in J/kg , tra l'entalpia dell'aria nelle condizioni interne del locale ed esterna di progetto;
- Il termine numerico 0,65 tiene conto dell'efficienza di scambio termico del recuperatore di calore entalpico;
- Il termine numerico 1,15 tiene conto dell'intermittenza di funzionamento dell'impianto.

Il valore $1,15 \sum H_i S_i \alpha_i \beta_i (t_i - t_e)$ fornisce, per ogni locale, il valore della potenza termica di riscaldamento dell'unità interna. La somma dei termini $[0,60 V_r \rho_a (h_i - h_e)] 1,15$, calcolati per ogni locale, fornisce la potenza delle unità di post-trattamento.

La somma delle potenze installate in ogni locale, comprensive dei due termini sopra esplicitati, fornisce il dato della potenza termica di riscaldamento dell'unità esterna.

Il dettaglio del calcolo dei carichi termici invernali è riportato nelle schede allegate alla presente relazione.

la Potenza termica richiesta corrispondente alla Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa) è stata calcolata, per ogni ambiente, con l'ausilio del software "Termus di Acca Software", in virtù del metodo di calcolo enunciato. Questo calcolo è riportato nell'Allegato della relazione di verifica energetica.

5.4 DIMENSIONAMENTO CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA DI RICAMBIO

L'aria di ricambio verrà distribuita nei vari ambienti mediante canalizzazioni in lamiera zincata, opportunamente coibentati in modo da evitare la formazione di condensa.

Per il dimensionamento dei canali che costituiscono l'impianto di aerazione si procede ricavando la sezione del canale attraverso l'applicazione della seguente formula:

$$A = F / V$$

dove

- F è il flusso volumetrico (mc/sec)
- V è la velocità del flusso (in m/sec)
- A è la sezione del canale (mq)

Le velocità dell'aria di progetto applicate alle varie tipologie di tratti di canalizzazione sono le seguenti:

- Canali principali 5 m/sec
- Canali secondari 4 m/sec
- Canali terminalii 3 m/sec.

Per la determinazione delle sezioni dei canali si sono quindi determinate le portate dei vari tratti di canali principali, delle montanti e dei canali secondari in funzione del numero di diffusori serviti.

Taranto, dicembre 2017

Il Progettista
Arch. Aldo Caforio