

COMUNE DI PORTO AZZURRO
Provincia di Livorno



**INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO DEL CENTRO POLISPORTIVO "LUIGI RUSSO"
LOCALITA' BOCCHETTO**



OGGETTO: RELAZIONE TECNICA GENERALE
DATA: GENNAIO 2023

1 PREMESSA

La presente relazione descrive gli interventi previsti per la riqualificazione energetica del centro polivalente Luigi Russo sito in località Bocchetto, finalizzato alla sostituzione del generatore di calore aria calda del palazzetto, dell'installazione dei pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria per i locali spogliatoi e la sostituzione della rete idricasanitaria per l'acqua calda e fredda al servizio delle utenze.

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Nell'edificio adibito a spogliatoi sono presenti due bagni con accesso da esterno dotati di Wc e lavelli, due locali spogliatoi atleti dotati di Wc, lavelli e doccie e due locali spogliatoi arbitri dotati di wc, doccie e lavelli, come meglio specificato nell'allegato tecnico.

L'impianto idrico sanitario oggetto dei calcoli inizia dal punto di alimentazione a valle del bollitore all'interno del locale tecnico.

La tubazione all'interno del locale tecnico sarà in acciaio zincato coibentato (sia per l'acqua calda sia per quella fredda), ed installata a vista, mentre la distribuzione dal locale tecnico alle varie utenze sarà effettuata con cassette di derivazione e tubazioni in multistrato (PEX/Alluminio/PEX) in parte nel sottotetto e in parte a vista nei locali spogliatoi e bagni.

3 CALCOLO IMPIANTO IDRICO

Il presente paragrafo descrive i criteri e le modalità di calcolo adottati nella progettazione degli impianti idrico sanitari. Le utenze (servizi igienici e docce)

poste all'interno degli spogliatoi saranno alimentate da tubazioni separate per l'acqua fredda e calda.

La tubazione principale dell'acqua fredda servirà oltre i vari collettori di distribuzione, anche l'accumulatore e la caldaia posta nel locale tecnico.

Dal generatore di calore si dipartirà la tubazione relativa al circuito primario esistente, che tramite circolatore apporterà l'energia necessaria alla serpentina dell'accumulatore per portare l'acqua calda sanitaria alla temperatura di 60 °C.

Tutte le tubazioni in uscita dal locale tecnico saranno in multistrato coibentato. La coibentazione è prevista anche per le tubazioni di acqua fredda con il fine di evitare eventuali fenomeni di condensa sulle tubazioni stesse.

4.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTO IMPIANTO DI ADDUZIONE

La distribuzione di acqua fredda sanitaria sarà realizzata con una montante di piano che serve i vari collettori distribuiti nel fabbricato in prossimità dei locali delle utenze servite. Dai collettori si dipartono le tubazioni a servizio dei singoli apparecchi. La rete di distribuzione calda, realizzata in maniera analoga a quella fredda a partire dal collettore in locale tecnico, è invece alimentata con acqua calda proveniente dall'accumulatore, la temperatura di distribuzione dell'acqua calda è di 40 °C ed è assicurata da una valvola miscelatrice elettronica con funzione di disinfezione batterica programmabile, mentre la temperatura di accumulo è di 60 °C.

Tutte le tubazioni saranno coibentate negli spessori previsti dalla legge (DPR 412/93) ed indicati nell'elaborato, in modo da ridurre la dispersione del calore e contenere il salto termico massimo entro 2 °C tra il punto di produzione e l'utenza, allo stesso modo, anche il serbatoio di accumulo sarà dotato di coibentazione.

4.2. CALCOLO DELLE PORTATE E TUBAZIONI

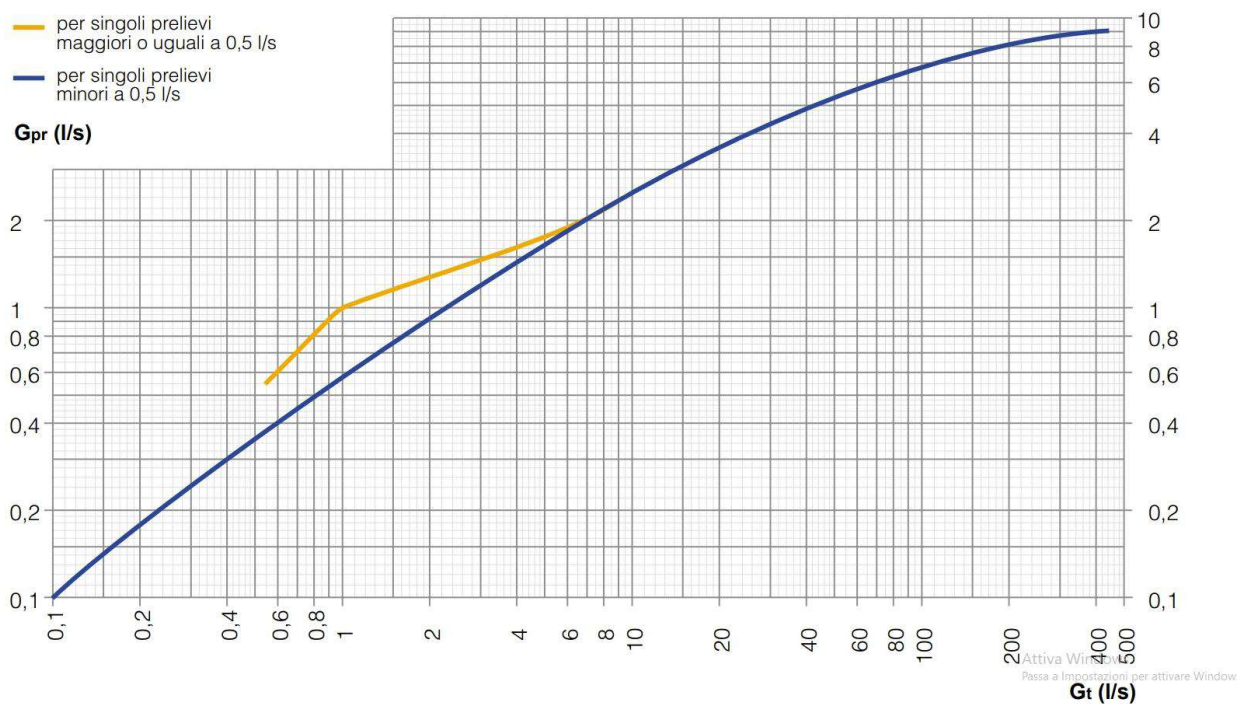
Il dimensionamento della rete idrico sanitaria è stata effettuata “*con il metodo dei diametri predefiniti e del carico unitario lineare*”. Tale metodo prevede l'uso di tabelle che consentono di ricavare il diametro dei tubi a partire dal collettore ai singoli apparecchi in relazione alla portata totale che può fluire attraverso gli stessi; per le colonne invece è previsto un dimensionamento a “*carico unitario lineare costante*”.

Si descrive di seguito l'applicazione del metodo:

- 1 Determinazione delle portate nominali di tutti i punti di erogazione secondo la tabella 1;
- 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 secondo il grafico 1;

PORTATE NOMINALI PER RUBINETTI D'USO SANITARIO

Apparecchi	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
Vaso con passo rapido	1,50	—	15
Vaso con flussometro	1,50	—	15
Vasca da bagno	0,20	0,20	5
Doccia	0,15	0,15	5
Lavello da cucina	0,20	0,20	5
Lavatrice	0,10	—	5
Lavastoviglie	0,20	—	5
Orinatoio comandato	0,10	—	5
Orinatoio continuo	0,05	—	5
Vuotatoio con cassetta	0,15	—	5



- 4 si calcola il carico unitario lineare disponibile;
- 5 si scelgono i diametri dei tubi interni (tratto collettore-apparecchi) in base alle portate totali;

TAB. 20 - TUBI MULTISTRATO PEX/ALLUMINIO/PEX

Diam. est.	[mm]	16,0	20,0	26,0
Diam. int.	[mm]	11,5	15,0	20,0
Portate totali	[l/s]	0,4	0,7	2,0

Si suddivide il dimensionamento delle reti nelle seguenti fasi:

Zona da servire

- determinazione delle portate nominali dei singoli apparecchi,
- dimensionamento dei tubi che collegano i collettori agli apparecchi,
- determinazione delle portate totali dei tubi della linea di adduzione principale,

- dimensionamento dei tubi della linea di adduzione principale.

Rete acqua fredda potabile:

- determinazione del carico unitario lineare;
- determinazione delle portate totali dei collettori orizzontali;
- determinazione delle portate di progetto e dimensionamento dei tubi.

Rete acqua calda:

- determinazione del carico unitario lineare;
- determinazione delle portate totali dei collettori orizzontali;
- determinazione delle portate di progetto e dimensionamento dei tubi

4.2.1 RETE ACQUA FREDDA E CALDA SANITARIA

In base ai dati riportati in tabella, le portate nominali degli apparecchi e il numero di apparecchi installato, è possibile ricavare la portata totale per ogni tubazione e di conseguenza il loro dimensionamento

Tubazione alimentazione collettore n°1 Bagno pubblico

Apparecchi	acqua fredda l/s	acqua calda l/s
Lavabo L1	0,15	0,15
Lavabo L2	0,15	0,15
Lavabo L3	0,15	0,15
Vaso a cassetta W1	0,10	
Vaso a cassetta W2	0,10	
Totali Gt	0,65	0,45
Tubazione A1 Diametro nominale	26/20	26/20

Tubazione alimentazione collettore n°2 Bagno pubblico

Apparecchi	acqua fredda l/s	acqua calda l/s
Lavabo L1	0,15	0,15
Lavabo L2	0,15	0,15
Lavabo L3	0,15	0,15
Vaso a cassetta W1	0,10	
Vaso a cassetta W2	0,10	
Totali Gt	0,65	0,45
Tubazione A1 Diametro nominale	26/20	26/20

Tubazione alimentazione collettore n°3 Spogliatoio atleti

Apparecchi	acqua fredda l/s	acqua calda l/s
Lavabo L1	0,15	0,15
Lavabo L2	0,15	0,15
Lavabo L3	0,15	0,15
Vaso a cassetta W1	0,10	
Vaso a cassetta W2	0,10	
Doccia D1		0,15
Doccia D2		0,15
Doccia D3		0,15
Totali Gt	0,65	0,90
Tubazione A1 Diametro nominale	26/20	26/20

Tubazione alimentazione collettore n°4 Spogliatoio istruttori

Apparecchi	acqua fredda l/s	acqua calda l/s
Lavabo L1	0,15	0,15
Vaso a cassetta W1	0,10	
Doccia D1		0,15
Doccia D2		0,15
Totali Gt	0,25	0,45
Tubazione A2 Diametro nominale	26/20	26/20

Tubazione alimentazione collettore n°5 Spogliatoio istruttori

Apparecchi	acqua fredda l/s	acqua calda l/s
Lavabo L1	0,15	0,15
Vaso a cassetta W1	0,10	
Doccia D1		0,15
Doccia D2		0,15
Totali Gt	0,25	0,45
Tubazione A2 Diametro nominale	26/20	26/20

Tubazione alimentazione collettore n°6 Spogliatoio atleti

Apparecchi	acqua fredda l/s	acqua calda l/s
Lavabo L1	0,15	0,15
Lavabo L2	0,15	0,15
Lavabo L3	0,15	0,15
Vaso a cassetta W1	0,10	
Vaso a cassetta W2	0,10	
Doccia D1		0,15
Doccia D2		0,15
Doccia D3		0,15
Totali Gt	0,65	0,90
Tubazione A2 Diametro nominale	26/20	26/20

Diametro nominale adduzione collettori 1-2-3

Totali Gt	1,95	1,80
Tubazione A1 Diametro nominale	26/20	26/20

Diametro nominale adduzione collettori 4-5-6

Totali Gt	1,15	1,80
Tubazione A2 Diametro nominale	26/20	26/20

5 IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA CON PANNELLI SOLARI E ACCUMULO

L'oggetto del presente paragrafo riguarda la descrizione dell' impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria per il fabbisogno del blocco servizi e docce dell'impianto sportivo.

Il fabbisogno energetico dell'edificio relativo alla produzione di acqua calda sanitaria è stato calcolato ipotizzando una temperatura dell'acqua di ingresso pari a 12°C e una temperatura dell'acqua di fornitura pari a 60°C .

Si indica con 35 litri/g ad utente il fabbisogno medio giornaliero di ACS di un impianto sportivo e il fabbisogno termico in 1,34 kWh/g ad utente.

La struttura viene utilizzata per circa 290 giorni all'anno.

I dati sul fabbisogno giornaliero sono di seguito riportati:

Fabbisogno giornaliero ACS: $25 \text{ utenti} \times 35 \text{ lt/g} = 875 \text{ lt/g}$

Fabbisogno energetico giornaliero: $25 \text{ utenti} \times 1,34 \text{ kWh/g} = 33.5 \text{ kWh/g}$

Per soddisfare il fabbisogno termico relativo all'utilizzo dell'acqua calda sanitaria per le docce dell'impianto sportivo, si è previsto l'utilizzo di un impianto solare termico a circolazione forzata, con l'installazione dei collettori sulla copertura piana dell'edificio.

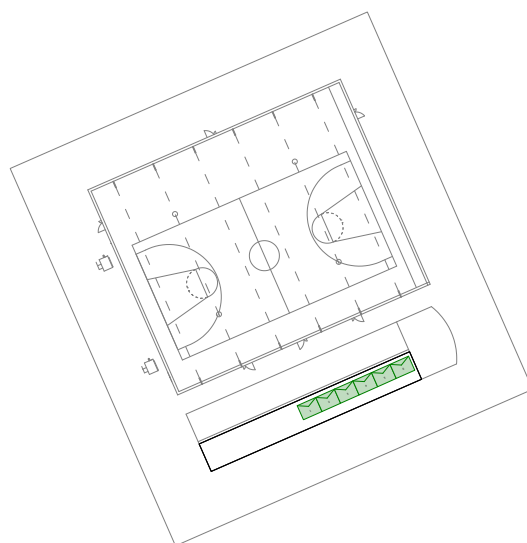
Per i calcoli e il dimensionamento si rimanda alla relazione tecnica allegata.

Il valore calcolato non tiene conto delle dispersioni termiche nelle tubazioni e nei boiler d'accumulo; lo stesso dimensionamento, eseguito considerando un fattore di

perdita pari a 0,1, conduce ad una superficie netta di 29.67 mq. Il dimensionamento effettivo è stato poi calcolato considerando le dimensioni standard dei collettori in commercio, pari a una superficie captante netta di 4.5 mq. In base a queste considerazioni si è previsto di installare 6 collettori solari per garantire 85.67 % della copertura ACS.

L'impianto sarà costituito da 6 collettori solari sottovuoto, per una superficie complessiva lorda di 29.67 mq. Ogni banco di collettore sarà dotato di una valvola di sicurezza e una valvola d'intercettazione con un rubinetto di sfiato. Il flusso del fluido termovettore sarà regolato da un regolatore di portata. Il sistema di accumulo giornaliero, dimensionato in modo tale da consentire una capacità media giornaliera di accumulo pari a 35 lt/giorno per utenza, avrà una capacità complessiva di 1.000 litri. Il serbatoio è dotato di scambiatore di calore interno di tipo a serpentino immerso con una superficie di scambio termico complessiva di circa 15mq. Tutto l'impianto sarà monitorato e regolato tramite una centralina di termoregolazione e gestione dell'impianto.

Si fa presente che l'impianto di produzione di acqua calda è coadiuvato da una caldaia esistente presente nel locale tecnico.



Posizionamento dei collettori solari

6 DETERMINAZIONE DEL CIRCOLATORE DEL CIRCUITO PRIMARIO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

Si passa ora a determinare le caratteristiche per la scelta del circolatore del circuito primario per a trasportare l'energia generata dalla caldaia , cederla all'acqua e portarla alla temperatura di accumulo prestabilita pari a 60 °C.

In particolare occorre individuare la portata del circuito primario e le perdite di carico dello stesso. I dati di partenza sono:

- Temperatura di mandata circuito primario = 80 °
- Temperatura di ritorno circuito primario = 60 °C;

Calcolo portata circuito primario

Si considera un accumulatore con volume di 1000 litri con singolo serpentino realizzato con tubi in acciaio inox.

Il salto termico di progetto è pari a circa $\Delta T = 20-22$ °C,

La portata d'acqua all'interno del circuito primario è data da:

$$mh = P_{acs} / \Delta T = (28 \text{ kW} * 1000 \text{ l}) / (22 \text{ K} * \text{kWh}) = 1272 \text{ l/h}$$

Calcolo perdite di carico

La perdite di carico relativa al circuito primario dell'acqua calda sanitaria è data dalla somma delle perdite di carico relative alla tubazione dal generatore di calore all'accumulatore (distribuite e concentrate), la perdita di carico relativa al serpentino dell'accumulatore e la perdita di carico relativa alla caldaia.

Il circuito primario sarà costituito da tubazioni in acciaio zincato coibentate secondo legge.

Considerando la portata di 1272 l/h alla temperatura di 80 °C, e la tubazione da 3/4" la perdita di carico distribuita è di 70 mm c.a./m. Considerando una lunghezza di circa 3 m , la perdita di carico distribuita è pari a 0,2 m c.a.

Le perdite di carico concentrate possono stimarsi pari a 3 m c.a. Inoltre occorre

considerare l'altezza geodetica rappresentata dal dislivello tra il punto più alto e quello più basso del circuito primario, che può valutarsi intorno ad 1,5 metri.

Le perdite di carico totali sono pari a $(3 + 0,2 + 1,5) = 4,7$ m c.a.

Le perdite di carico relative allo scambiatore dell'accumulatore può stimarsi intorno a 0,5 m c.a.

Le perdite di carico relative alla caldaia si possono considerare pari a 2 m c.a.

Sommando le perdite di carico si ottiene;

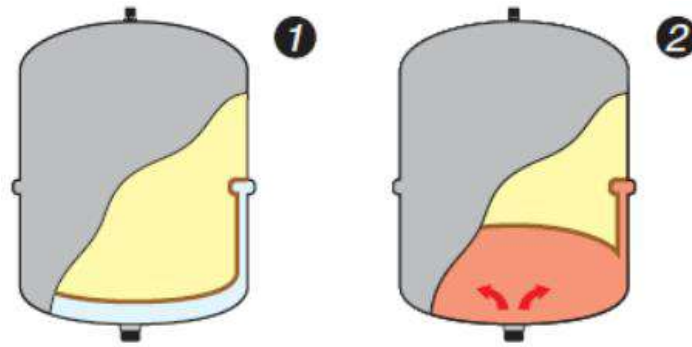
- **Portata del circuito $Q = 1'272$ l/h**

- **Prevalenza circuito $H = 7, 2$ m c.a.**

7 DETERMINAZIONE DEL VASO DI ESPANSIONE A SERVIZIO DELL'IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

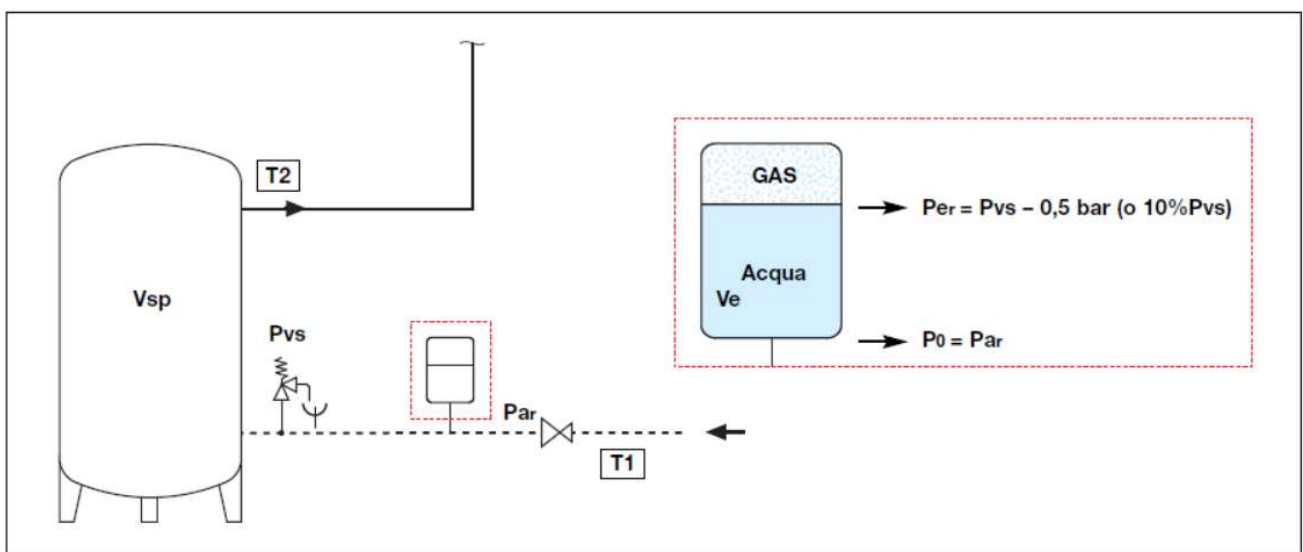
I vasi d'espansione sono dei dispositivi atti alla compensazione dell'aumento di volume dell'acqua dovuto all'innalzamento della temperatura negli impianti di produzione di acqua calda sanitaria.

Per l'impiego previsto si utilizzerà un vaso di espansione chiuso a membrana, costituito da un contenitore suddiviso in due parti da una membrana che separa l'acqua dal gas (in genere azoto) e che agisce da compensatore della dilatazione. A seguito dell'incremento di temperatura, nel vaso si produrrà un aumento di pressione rispetto al valore di precarica a freddo (fig. 1) fino a raggiungere il valore corrispondente alla massima dilatazione (fig. 2).



Lo schema di calcolo che si considera è il seguente:

Impianti sanitari



Dimensionamento vaso di espansione per ACS

Per effettuare il dimensionamento del vaso di espansione, dobbiamo fornire i dati utili al calcolo, tra cui:

T1 = temperatura acqua fredda di alimentazione = 12 °C;

T2 = temperatura di accumulo dell'acqua calda = 60 °C;

e = coefficiente di espansione dell'acqua, calcolato in base alla massima differenza tra la temperatura dell'acqua fredda di alimentazione e quella calda di accumulo con la formula:

$$e = (nT_2/100) - (nT_1/100)$$

dove n varia al variare della temperatura e può essere ricavato dalla tabella sottostante

Tabella indicativa coefficiente "n" al variare della temperatura "T (°C)", relativo alla temperatura di 10°C, senza glicole

°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
n	0	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,7	2,3	2,9	3,6

Quindi si ha:

$$e=0.0158$$

Si passa ora al calcolo del volume di espansione adottando le seguenti definizioni:

Vn = volume del vaso (l), da calcolare;

Vsp = volume dell'acqua riscaldata (l) (nel bollitore) = 1000 l;

Ve = volume di espansione dovuto al riscaldamento dell'acqua (l);

Definizione pressioni - le pressioni sotto riportate sono tutte pressioni misurate al manometro

Pressioni relative:

P0 = pressione di precarica vaso lato gas (bar);

Pvs = pressione taratura valvola sicurezza (bar) = **6 bar**;

Par = pressione iniziale (bar) lato acqua, rappresentata dalla pressione massima di ingresso (valore di taratura del riduttore di pressione o dalla pressione massima di alimentazione della rete) = 35 m c.a. = **3,5 bar**

$$\mathbf{Par = P0}$$

Per = pressione massima di esercizio dell'impianto (bar) lato gas (Pvs) diminuita di un valore di pressione che previene l'apertura della valvola di sicurezza.

$$\mathbf{Per = Pvs - 0,5 \text{ bar (10\% Pvs se Pvs > 5 bar)}}$$

$$\mathbf{Per = 6 - 0,5 = 5,5 \text{ bar}}$$

La capacità di un vaso d'espansione chiuso a membrana (diaframma) per impianti sanitari con accumulo viene calcolata applicando la seguente formula:

$$V_n = (e \cdot V_{sp}) / (1 - P_a / P_e)$$

Pressioni assolute

P_a = pressione assoluta iniziale lato gas (bar) pari alla pressione massima di ingresso **P_{ar}** + pressione atmosferica (1 bar). In pratica è la pressione di precarica a freddo del vaso aumentata di 1 bar.

$$P_a = P_{ar} + 1 = P_0 + 1;$$

$$P_a = 3,5 + 1 = 4,5 \text{ bar};$$

P_e = pressione assoluta finale lato gas (bar) data dalla pressione massima relativa di esercizio dell'impianto **P_{er}** + pressione atmosferica (1 bar).

$$P_e = P_{er} + 1;$$

$$P_e = 5,5 + 1 = 6,5 \text{ bar};$$

Sostituendo i valori nella formula per la determinazione del volume si ha:

$$V_n = 51.46 \text{ l}$$

verrà scelto, quindi, un vaso da **60 l** con un valore di pressione di **precarica di 3,5 bar**.

7 SOSTITUZIONE GENERATORE DI ARIA CALDA AL SERVIZIO DEL CAMPO POLIFUNZIONALE

I generatori esistenti in disuso dalla potenza di 94.6 KW cadauno verranno sostituiti da due nuovi generatori di aria calda a condensazione appositamente scelti per tensostrutture sportive , con le seguenti caratteristiche :

Potenza termica 115,9 kW

Potenza utile 108 kW max

Portata di aria 7.800 mc/h

Pressione statica 250

Salto termico 39 °C

Potenza motore elettrico 2.2 kW

La dotazione della macchina includerà:

Scambiatore di calore in acciaio inox

Ventilatori centrifughi a doppia aspirazione con motori elettrici

Kit di scarico condensa e sifone

Box alloggiamento bruciatore

Mandata e ripresa con adattatori in acciaio

Serranda taratura aria rinnovo per tensostrutture

Controllo dell'umidità interna

Serranda tagliafuoco su canale mandata

Serranda per gas esausti

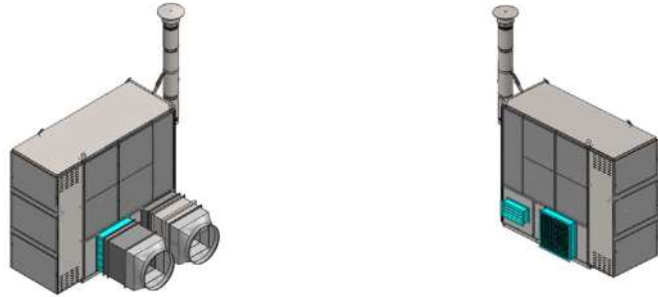
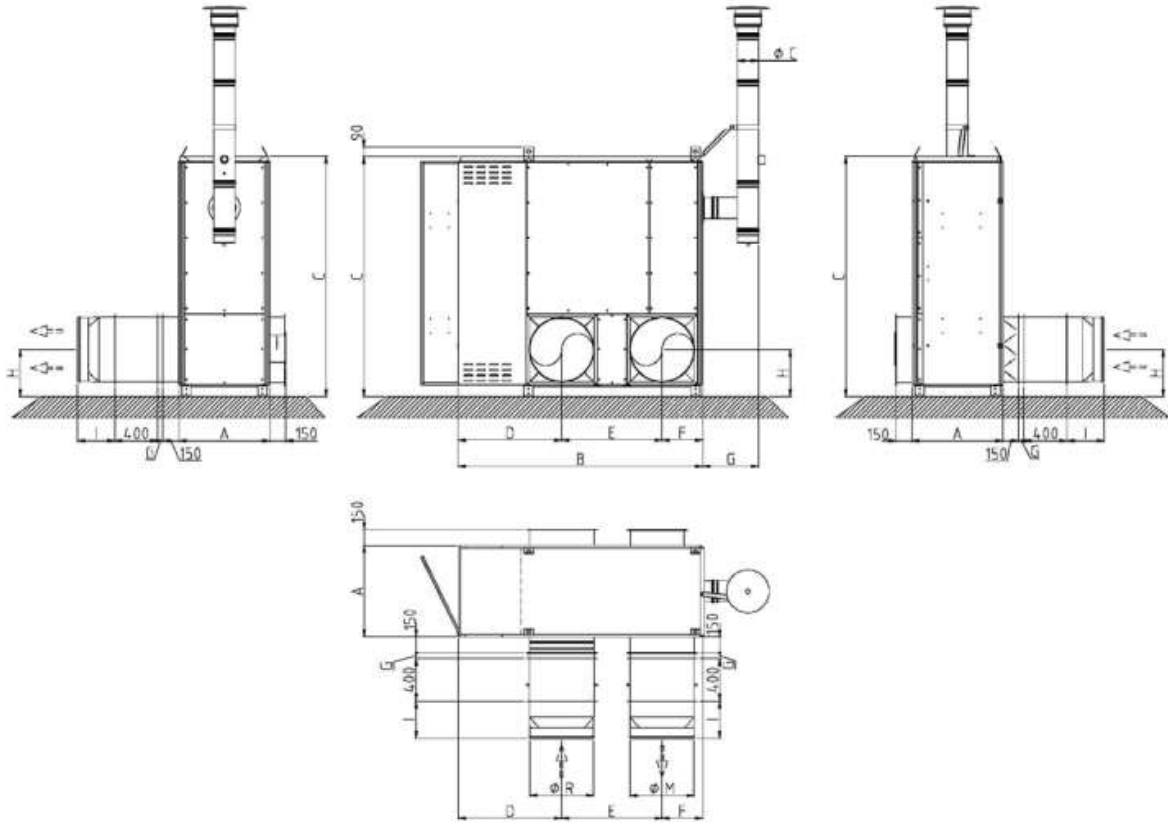
Kit scarico fumi in acciaio inox doppia parete

Termostato di sicurezza, termostati di regolazione e limite

Pannello elettrico di controllo con protezione elettrica IP44 con selettori e spie

Termoregolatore digitale a due stadi con sensore PTC (ispezione termostato ambiente)

Si allega relazione ex L10/91 per sostituzione generatore



DATI TECNICI

Modello	Potenza Termica			Ventilazione			Motore elettrico		Scambiatore					Pressione sonora	
	Focolare		Utile	Portata aria	Pressione statica	Salto termico	Potenza	Assorbimento	Pressione camera combustione	Volume	Consumo				
	Max	Min	Max	m ³ /h	Pa	Min	Max	kW	A	mbar	m ³	METANO ^{(a)*}	GPL ^{(b)*}		GASOLIO ^{(c)*}
100	115,9	36,4	108	7.800	250	13	39	2,2	5,5	0,2	0,22	12	4,5	10	66 +/- 3
101	115,9	36,4	108	11.100	250	9	27,4	4	9,1	0,4	0,34	12	4,5	10	68 +/- 3
125	145,4	45,8	136	9.400	250	14	40	3	7,5	0,2	0,34	15	5,5	12	68 +/- 3
150	185,8	58,4	174	11.100	250	15	41	4	9,1	0,4	0,34	19	7	16	68 +/- 3
200	232,6	73,1	217	15.000	250	14	40	5,5	12	1,0	0,52	24	9	20	70 +/- 3
250	290,7	91,6	272	18.500	250	14	41	5,5	12	0,4	0,95	30	11	24,5	70 +/- 3
300	348,8	109,5	324	20.250	250	16	44	7,5	15,5	0,6	0,95	36	13	29	71 +/- 3
400	465,1	146,4	432	31.000	250	14	39	9,2	19	1,7	1,40	48	18	39	72 +/- 3
500	581,4	183	541	35.000	250	15	43	9,2	19	2,1	1,82	60	22	49	74 +/- 3
600	697,7	219,1	649	43.500	250	14	42	11	22,6	2,1	1,82	72	27	59	74 +/- 3

Il Potere calorifico è riferito al normalmetrocubo (Nm³), ovvero un (1) m³ di gas a 0°C e 1013 mbar. Nelle misure fatte con contatore è opportuno impiegare i seguenti valori, che tengono conto della pressione e temperatura del gas al contatore:

*a: Potere calorifico inferiore 8400 kcal/Nm³ - *b: Potere calorifico inferiore 22500 kcal/Nm³ - *c: Potere calorifico inferiore 10200 kcal/Kg

8 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI 10412 Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Prescrizioni di sicurezza
- UNI 7138 Apparecchi di accumulazione per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico Prescrizioni di sicurezza
- UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua calda e fredda Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI 9183 Sistemi di scarico delle acque usate Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- UNI 7129 Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione Progettazione, installazione e manutenzione
- UNI 7131 Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione
- UNI 10845 Impianti a gas per uso domestico – Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas
- UNI 7140 Apparecchi a gas per uso domestico – Tubi flessibili non metallici per allacciamento
- UNI 7140 Apparecchi a gas per uso domestico – Portagomma e fascette
- UNI 9891 Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare
- UNI EN 331 Rubinetti a sfera ed a maschio conico per impianti a gas negli edifici
- UNI 8863 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili
- UNI EN 1057 Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento (sostituisce UNI 6507)
- UNI 7441 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione
- UNI 7445 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibile
- UNI 7611 Tubi in polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione
- UNI 7613 Tubi in polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate
- UNI 9615 Calcolo delle dimensioni interne dei camini e smi
- UNI 10640 Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi a tiraggio naturale
- UNI 10641 Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione
- UNI EN 303 Caldaie con bruciatori ad aria soffiata
- UNI 7271 Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico
- UNI 10436 Caldaie a gas di portata termica nominale non superiore a 35 KW Controllo e manutenzione.

Il progettista

Ing. Gianni Baglioni