



Comune di ISOLA SANT'ANTONIO
Provincia di ALESSANDRIA

OPERA

Manutenzione straordinaria per ristrutturazione ed adeguamento della
scuola primaria "De Amicis" FONDO comma 140 Decreto MIUR n.
1007 del 21-12-2017

COMMITTENTE

Comune di Isola Sant'Antonio p. G. Garibaldi, 1

15050 Isola Sant'Antonio Provincia di Alessandria P. I.V.A. 00505090068

PROGETTO ESECUTIVO

Febbraio 2019

Oggetto:

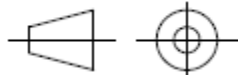
CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI
(art. 37, D.P.R. 05-10-2010, n. 207)
DIMENSIONAMENTO CENTRALE TERMICA

Proprietà riservata, è vietato
riprodurre o utilizzare il contenuto
senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)

Progetto n.

4690

Serie:



PE

Scala:

1:1

Tavola n°

D04

RICHIEDENTE:

Comune di Isola Sant'Antonio
p. G. Garibaldi n° 1
15050 Isola Sant'Antonio
tel. 0039 - 0131 - 857121
fax 0039 - 0131 - 857475

Sindaco pro-tempore: sig. Cristian Scotti
P. I.V.A. 00505090068

Timbro e firma:

PROGETTISTA:

dott. ing. Giuseppe Mario Trivero
v. Gerolamo Cermelli, n° 10
15121 ALESSANDRIA
tel. 0039-131-342783
fax 0039-131-342783

C.F. TRV GPP 60C27 A479L

P. I.V.A.: 01716630064

Timbro e firma:



Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti
(art. 37 DPR 05-10-2010, n. 207)
DIMENSIONAMENTO CENTRALE TERMICA

RELAZIONE TECNICA

Dimensionamento dispositivi

UNI 10412 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.

DM 1.12.75 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione. Titolo II. Generatori di calore per impianti di riscaldamento ad acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica.

Raccolta R - Edizione 2009 - Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75 riguardante le norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.

COMUNE DI :	ISOLA SANT'ANTONIO	PROV. AL
UBICAZIONE EDIFICIO :	PALAZZO COMUNALE	
COMMITTENTE/I :	COMUNE DI ISOLA SANT'ANTONIO	
IMPIANTO:	CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	
PROGETTISTA:	ING. GIUSEPPE MARIO TRIVERO V. GEROLAMO CERPELLI, 10 - 15121 ALESSANDRIA	

Dati calcolo puffer

Dato	Valore	U.M.
Caldaia	1 - HOVAL 100	[kW]
Tipo combustibile	Metano	
Potenza termica della caldaia	100.00	[kW]
Rendimento della caldaia	98.30	[%]
Superficie calpestabile (edificio)	548.00	[m ²]
Classe energetica di appartenenza	B	-
Richiesta energetica	60.00	[Wh/m ²]
Potenza energetica complessiva	32.88	[kWh]
Rendimento impianto	90	[%]
Potenza massima richiesta	36.53	[kWh]
Ore di funzionamento caldaia	8	[h]
Ore di esercizio supplementare	4	[h]
Temperatura del puffer	50	[°C]
Volume dell'accumulatore	1500.00	[litri]

CALCOLI DISPOSITIVI ISPESL

Dati Circuiti

Descrizione	Impianto Riscaldamento	Temp. ambiente [°C]	Caduta di temp. corpi scaldanti [°C]	Fabb. impianto radiatori [kW]	Fabb. impianto termoconvettori [kW]	Fabb. impianto pannelli radianti [kW]	Potenza termica globale del circuito [kW]
Circuito 1	Radiatori	20.00	10.00	27515.05	0.00	0.00	32.00
Circuito 2	Radiatori	20.00	10.00	27515.05	0.00	0.00	32.00

DATI TECNICI DEL GENERATORE

Generatore		
Generatore numero	1	-
Marca	HOVAL	-
Serie	ULTRAGAS	-
Modello	100	-
Matricola	100	-
Potenza termica al focolare - Q_f	100.00	[kW]
Potenza termica utile - Q_u	100.00	[kW]
Pressione di esercizio - P_{eg}	4.00	[bar]
Contenuto acqua	144.00	[litri]

DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE CHIUSO GENERATORE

Dati Circuito		
- Pressione atmosferica - Pa	1.01	[bar]
- Contenuto d'acqua del circuito	-	[litri]
- Contenuto d'acqua del generatore - Cg	144.00	[litri]
- Contenuto d'acqua della tubazione	8.16	[litri]
- Contenuto d'acqua dell'impianto	-	[litri]
- Temperatura max dispositivi sicurezza - tm	99.00	[°C]
- Altezza idrostatica dell'impianto - Hi	7.00	[m]
- Tipo vasi	a diaframma	
- Pressione relativa di precarica del vaso - Pr	2.00	[bar]
- Altezza della valvola di sicurezza - Hvs	1.50	[m]
- Altezza del vaso di espansione - Hve	0.50	[m]

Vaso di espansione		
- Numero di vasi	1	-
- Capacità totale	50.00	[litri]
- Pressione massima di esercizio del vaso	6.00	[bar]
- Diametro del tubo di collegamento	21.70	[mm]
- Raggio di curvatura	32.55	[mm]

Vasi scelti

N.	Marca	Modello	Capacità [litri]	Precarica [bar]	Verifica valore precarica	Pressione [bar]
1	CALEFFI	556050	50.00	1.50	-	6.00

Verifiche							
- Pressione massima di esercizio del generatore	$P_{eg} \geq P_t \cdot (1 + S_p/100)$	4.00	\geq	3.85	Si	[bar]	
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$P_{ev\ ad} \geq P_{ev\ proposto}$	6.00	\geq	3.95	Si	[bar]	
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$P_{ev\ ad} \geq P_{f\ rel\ effettivo}$	6.00	\geq	2.43	Si	[bar]	
- Pressione assoluta	$P_i \geq 1.5$	3.01	\geq	1.5	Si	[bar]	
- Capacità del vaso adottato	$C_v\ ad \geq C_v\ proposto$	50.00	\geq	18.13	Si	[litri]	
- Diametro adottato	$D_t\ ad \geq D_t\ proposto$	21.70	\geq	18.00	Si	[mm]	

Calcolo delle pressioni

Valori Assoluti			Valori Relativi		
- Pressione iniziale	Pi ass	3.01 [bar]	Pi rel	2.00 [bar]	
- Pressione finale (<i>valori proposti</i>)	Pf ass'	4.61 [bar]	Pf rel'	3.60 [bar]	
- Pressione finale (<i>valori adottati</i>)	Pf ass	3.44 [bar]	Pf rel	2.43 [bar]	
- Pressione di precarica del vaso	-	-	Pi rel	2.00 [bar]	
- Volume di espansione	Ve	6.29 [litri]	-	-	

ELENCO DEI COMPONENTI GENERATORE 1**DIMENSIONAMENTO DELLA VALVOLA DI SICUREZZA**

Pressioni		
- Pressione di taratura pressostato - Ppr	3.20	[bar]
- Differenza di pressione vaso-valvola per quota - dq	0.10	[bar]
- Fondo scala manometro	5.00	[bar]

Valvola di sicurezza		
- Marca	CALEFFI	-
- Modello	527435	-
- Pressione di taratura - Pt	3.50	[bar]
- Sovrappressione - Sp	10.00	[%]
- Diametro - Dv	1/2"	["]

Risultati		
- Numero di valvole - Ns	1	-
- Potenza utile della valvola scelta - Qv	184.90	[kW]
- Potenza totale delle valvole - Qtv	184.90	[kW]
- Potenza minima da adottare - Qu	100.00	[kW]

Dati		
- Sezione netta - A	1.77	[cm ²]
- Coefficiente di efflusso - K	0.79	-
- Pressione di scarico - Psc	3.85	[bar]
- Valore fattore di pressione (<i>Raccolta R - Tabella 2</i>)	0.80	-
- Diametro orifizio - Do	15.00	[mm]
- Diametro della tubazione di uscita della valvola - Øsc	3/4"	-
- Portata di scarico vapore - W	316.09	[kg/h]

Verifiche						
- Portata di scarico vapore	$W \geq Q_u / 0.58$	316.09	\geq	172.41	Si	[kg/h]
- Potenza termica scaricabile	$Q_{tv} \geq Q_u$	184.90	\geq	100.00	Si	[kW]
- Sovrappressione di apertura	$S_p \leq 20 \%$	10.00	\leq	20%	Si	-
- Scarto in chiusura	$S_c \leq 20 \%$	20.00	\leq	20%	Si	-
- Pressione di esercizio del generatore	$P_{eg} \geq P_{sc}$	4.00	\geq	3.85	Si	[bar]
- $Q_u \leq 580$	$N_s \geq 1$				Si	-

DIMENSIONAMENTO DELLA VALVOLA INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE

Dati Impianto		
- Combustibile	Metano	-
- Moltiplicatore della portata - MP	1	-
- Potere calorifico inferiore - Pci	34.00	[MJ/Stm ³]
- Portata - Gc	10.59	[m ³ /h]
- Dp ammissibile - Dpa	100	[daPa]

Valvola intercettazione combustibile		
- Numero di valvole	1	-
- Marca	CALEFFI	-
- Modello	54106	-
- Misura	1"	[mm]
- Dp effettivo	13.84	[daPa]

Verifiche						
- Dp effettivo ≤ Dp ammissibile	Dpe ≤ Dpa	13.84	≤	100.00	Si	[daPa]

DATI TECNICI DELLO SCAMBIATORE

Scambiatore		
> Scambiatore numero	2	-
> Marca	PACETTI	-
> Serie	BV	-
> Modello	26-2	-
> Matricola	26-2	-
> Potenza termica al focolare - Q_f	65.70	[kW]
> Potenza termica dello scambiatore Q_u	23.00	[kW]
> Pressione massima di esercizio – P_{eg}	30.00	[bar]
> Contenuto acqua	0.95	[litri]
> Generatore di riferimento		-

DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE CHIUSO SCAMBIATORE

Dati Circuito		
- Pressione atmosferica - Pa	1.01	[bar]
- Contenuto d'acqua del circuito	-	[litri]
- Contenuto d'acqua del generatore - Cg	0.95	[litri]
- Contenuto d'acqua della tubazione	8.16	[litri]
- Contenuto d'acqua dell'impianto	-	[litri]
- Temperatura max dispositivi sicurezza - tm	99.00	[°C]
- Altezza idrostatica dell'impianto - Hi	7.00	[m]
- Tipo vasi	a diaframma	
- Pressione relativa di precarica del vaso - Pr	2.00	[bar]
- Altezza della valvola di sicurezza - Hvs	1.50	[m]
- Altezza del vaso di espansione - Hve	0.50	[m]

Vaso di espansione		
- Numero di vasi	1	-
- Capacità totale	8.00	[litri]
- Pressione massima di esercizio del vaso	10.00	[bar]
- Diametro del tubo di collegamento	21.70	[mm]
- Raggio di curvatura	32.55	[mm]

Vasi scelti

N.	Marca	Modello	Capacità [litri]	Precarica [bar]	Verifica valore precarica	Pressione [bar]
1	CALEFFI	259008	8.00	2.50	-	10.00

Nota : Avendo scelto un vaso di espansione con le caratteristiche di cui sopra, sarà cura della ditta installatrice precaricare il vaso alla pressione minore o uguale a quella di calcolo.

Verifiche						
- Pressione massima di esercizio del generatore	$P_{eg} \geq P_t \cdot (1 + S_p/100)$	30.00	\geq	8.80	Si	[bar]
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$P_{ev\ ad} \geq P_{ev\ proposto}$	10.00	\geq	8.90	Si	[bar]
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$P_{ev\ ad} \geq P_{f\ rel\ effettivo}$	10.00	\geq	2.15	Si	[bar]
- Pressione assoluta	$P_i \geq 1.5$	3.01	\geq	1.5	Si	[bar]
- Capacità del vaso adottato	$C_{v\ ad} \geq C_{v\ proposto}$	8.00	\geq	0.56	Si	[litri]
- Diametro adottato	$D_{t\ ad} \geq D_{t\ proposto}$	21.70	\geq	18.00	Si	[mm]

Calcolo delle pressioni

Valori Assoluti			Valori Relativi		
- Pressione iniziale	Pi ass	3.01 [bar]	Pi rel	2.00 [bar]	
- Pressione finale (valori proposti)	Pf ass'	9.11 [bar]	Pf rel'	8.10 [bar]	
- Pressione finale (valori adottati)	Pf ass	3.16 [bar]	Pf rel	2.15 [bar]	
- Pressione di precarica del vaso	-	-	Pi rel	2.00 [bar]	
- Volume di espansione	Ve	0.38 [litri]	-	-	

ELENCO DEI COMPONENTI SCAMBIATORE**DIMENSIONAMENTO DELLA VALVOLA DI SICUREZZA**

Pressioni		
- Pressione di taratura pressostato - Ppr	8.00	[bar]
- Differenza di pressione vaso-valvola per quota - dq	0.10	[bar]
- Fondo scala manometro	11.00	[bar]

Valvola di sicurezza		
- Marca	CALEFFI	-
- Modello	527480	-
- Pressione di taratura - Pt	8.00	[bar]
- Sovrappressione - Sp	10.00	[%]
- Diametro - Dv	1/2"	["]

Risultati		
- Numero di valvole - Ns	1	-
- Potenza utile della valvola scelta - Qv	365.30	[kW]
- Potenza totale delle valvole - Qtv	365.30	[kW]
- Potenza minima da adottare - Qu	23.00	[kW]

Dati		
- Sezione netta - A	1.77	[cm ²]
- Coefficiente di efflusso - K	0.79	-
- Pressione di scarico - Psc	8.80	[bar]
- Valore fattore di pressione (<i>Raccolta R - Tabella 2</i>)	0.40	-
- Diametro orifizio - Do	15.00	[mm]
- Diametro della tubazione di uscita della valvola - Øsc	3/4"	-
- Portata di scarico vapore - W	628.22	[kg/h]

Verifiche						
- Portata di scarico vapore	$W \geq Q_u / 0.58$	628.22	\geq	39.66	Si	[kg/h]
- Potenza termica scaricabile	$Q_{tv} \geq Q_u$	365.30	\geq	23.00	Si	[kW]
- Sovrappressione di apertura	$S_p \leq 20 \%$	10.00	\leq	20%	Si	-
- Scarto in chiusura	$S_c \leq 20 \%$	20.00	\leq	20%	Si	-
- Pressione di esercizio del generatore	$P_{eg} \geq P_{sc}$	30.00	\geq	8.80	Si	[bar]
- $Q_u \leq 580$	$N_s \geq 1$				Si	-

DATI TECNICI DEL GENERATORE

Generatore		
Generatore numero	3	-
Marca	HOVAL	-
Serie	BELARIA	-
Modello	SRM16	-
Matricola	SRM16	-
Potenza termica al focolare - Q_f	65.70	[kW]
Potenza termica utile - Q_u	69.90	[kW]
Pressione di esercizio - P_{eg}	4.00	[bar]
Contenuto acqua	157.00	[litri]

DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE CHIUSO GENERATORE

Dati Circuito		
- Pressione atmosferica - Pa	1.01	[bar]
- Contenuto d'acqua del circuito	-	[litri]
- Contenuto d'acqua del generatore - Cg	157.00	[litri]
- Contenuto d'acqua della tubazione	8.16	[litri]
- Contenuto d'acqua dell'impianto	-	[litri]
- Temperatura max dispositivi sicurezza - tm	99.00	[°C]
- Altezza idrostatica dell'impianto - Hi	7.00	[m]
- Tipo vasi	a diaframma	
- Pressione relativa di precarica del vaso - Pr	2.00	[bar]
- Altezza della valvola di sicurezza - Hvs	1.50	[m]
- Altezza del vaso di espansione - Hve	0.50	[m]

Vaso di espansione		
- Numero di vasi	1	-
- Capacità totale	25.00	[litri]
- Pressione massima di esercizio del vaso	10.00	[bar]
- Diametro del tubo di collegamento	21.70	[mm]
- Raggio di curvatura	32.55	[mm]

Vasi scelti

N.	Marca	Modello	Capacità [litri]	Precarica [bar]	Verifica valore precarica	Pressione [bar]
1	CALEFFI	259025	25.00	2.50	-	10.00

Nota : Avendo scelto un vaso di espansione con le caratteristiche di cui sopra, sarà cura della ditta installatrice precaricare il vaso alla pressione minore o uguale a quella di calcolo.

Verifiche						
- Pressione massima di esercizio del generatore	$P_{eg} \geq P_t \cdot (1 + S_p/100)$	4.00	\geq	3.85	Si	[bar]
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$P_{ev\ ad} \geq P_{ev\ proposto}$	10.00	\geq	3.95	Si	[bar]
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$P_{ev\ ad} \geq P_{f\ rel\ effettivo}$	10.00	\geq	3.13	Si	[bar]
- Pressione assoluta	$P_i \geq 1.5$	3.01	\geq	1.5	Si	[bar]
- Capacità del vaso adottato	$C_v\ ad \geq C_v\ proposto$	25.00	\geq	19.68	Si	[litri]
- Diametro adottato	$D_t\ ad \geq D_t\ proposto$	21.70	\geq	18.00	Si	[mm]

Calcolo delle pressioni

	Valori Assoluti			Valori Relativi		
- Pressione iniziale	Pi ass	3.01	[bar]	Pi rel	2.00	[bar]
- Pressione finale (valori proposti)	Pf ass'	4.61	[bar]	Pf rel'	3.60	[bar]
- Pressione finale (valori adottati)	Pf ass	4.14	[bar]	Pf rel	3.13	[bar]
- Pressione di precarica del vaso	-	-	-	Pi rel	2.00	[bar]
- Volume di espansione	Ve	6.83	[litri]	-	-	-

ELENCO DEI COMPONENTI GENERATORE 3**DIMENSIONAMENTO DELLA VALVOLA DI SICUREZZA**

Pressioni		
- Pressione di taratura pressostato - Ppr	3.10	[bar]
- Differenza di pressione vaso-valvola per quota - dq	0.10	[bar]
- Fondo scala manometro	5.00	[bar]

Valvola di sicurezza		
- Marca	CALEFFI	-
- Modello	527435	-
- Pressione di taratura - Pt	3.50	[bar]
- Sovrappressione - Sp	10.00	[%]
- Diametro - Dv	1/2"	["]

Risultati		
- Numero di valvole - Ns	1	-
- Potenza utile della valvola scelta - Qv	184.90	[kW]
- Potenza totale delle valvole - Qtv	184.90	[kW]
- Potenza minima da adottare - Qu	69.90	[kW]

Dati		
- Sezione netta - A	1.77	[cm ²]
- Coefficiente di efflusso - K	0.79	-
- Pressione di scarico - Psc	3.85	[bar]
- Valore fattore di pressione (<i>Raccolta R - Tabella 2</i>)	0.80	-
- Diametro orifizio - Do	15.00	[mm]
- Diametro della tubazione di uscita della valvola - Øsc	3/4"	-
- Portata di scarico vapore - W	316.09	[kg/h]

Verifiche						
- Portata di scarico vapore	$W \geq Q_u / 0.58$	316.09	\geq	120.52	Si	[kg/h]
- Potenza termica scaricabile	$Q_{tv} \geq Q_u$	184.90	\geq	69.90	Si	[kW]
- Sovrappressione di apertura	$S_p \leq 20 \%$	10.00	\leq	20%	Si	-
- Scarto in chiusura	$S_c \leq 20 \%$	20.00	\leq	20%	Si	-
- Pressione di esercizio del generatore	$P_{eg} \geq P_{sc}$	4.00	\geq	3.85	Si	[bar]
- $Q_u \leq 580$	$N_s \geq 1$				Si	-

DIMENSIONAMENTO DELLA VALVOLA DI SCARICO TERMICO

Dati		
- Tipo reintegro	Totale	-
- Portata minima - Q	751.61	[l/h]
- Materiale tubo	Acciaio	-
- Diametro tubo	1" 1/4	-
- Lunghezza tubo	0.00	[m]

Valvola di scarico termico		
- Numero di valvole	1	-
- Marca	CALEFFI	-
- Modello	542870	-
- Attacco	1" 1/4	["]
- Pressione massima di esercizio	10.00	[bar]
- Temperatura di taratura	98.00	[°C]
- Temperatura di scarico	104.00	[°C]
- Temperatura di chiusura	95.00	[°C]
- Temperatura di intervento di emergenza	99.00	[°C]
- Portata di scarico	5282.90	[l/h]
- Portata di scarico totale	5282.90	[l/h]

Verifiche						
- Portata di scarico totale \geq Portata minima	$Q_t \geq Q$	5282.90	\geq	751.61	Si	[l/h]

Valvola di reintegro		
- Marca	CALEFFI	-
- Modello	637052	-
- Attacco	3/4"	
- Coefficiente di portata	14.00	[m ³ /h]
- Pressione minima dell'acquedotto	0.00	[°C]
- Pressione di equilibrio	0.00	[°C]

DATI TECNICI DEL PUFFER

Puffer		
> Puffer numero	4	-
> Marca	HOVAL	-
> Serie	ENERVAL	-
> Modello	1000	-
> Capacità	1000.00	[litri]
> Pressione massima di esercizio – P _{eg}	3.00	[bar]
> Temperatura massima	95.00	[°C]
> Ingressi collegati	2	-

DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE CHIUSO GENERATORE

Dati Circuito		
- Pressione atmosferica - Pa	1.01	[bar]
- Contenuto d'acqua del circuito	-	[litri]
- Contenuto d'acqua del generatore - Cg	1000.00	[litri]
- Contenuto d'acqua della tubazione	0.00	[litri]
- Contenuto d'acqua dell'impianto	-	[litri]
- Temperatura max dispositivi sicurezza - tm	99.00	[°C]
- Altezza idrostatica dell'impianto - Hi	7.00	[m]
- Tipo vasi	a diaframma	
- Pressione relativa di precarica del vaso - Pr	2.00	[bar]
- Altezza della valvola di sicurezza - Hvs	0.00	[m]
- Altezza del vaso di espansione - Hve	0.50	[m]

Vaso di espansione		
- Numero di vasi	1	-
- Capacità totale	300.00	[litri]
- Pressione massima di esercizio del vaso	6.00	[bar]
- Diametro del tubo di collegamento	0.00	[mm]
- Raggio di curvatura	0.00	[mm]

Vasi scelti

N.	Marca	Modello	Capacità [litri]	Precarica [bar]	Verifica valore precarica	Pressione [bar]
1	CALEFFI	556300	300.00	1.50	-	6.00

Verifiche							
- Pressione massima di esercizio del generatore	$P_{eg} \geq P_t \cdot (1 + S_p/100)$	3.00	\geq	2.75	Si	[bar]	
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$P_{ev\ ad} \geq P_{ev\ proposto}$	6.00	\geq	0.00	Si	[bar]	
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$P_{ev\ ad} \geq P_{f\ rel\ effettivo}$	6.00	\geq	2.48	Si	[bar]	
- Pressione assoluta	$P_i \geq 1.5$	3.01	\geq	1.5	Si	[bar]	
- Capacità del vaso adottato	$C_v\ ad \geq C_v\ proposto$	300.00	\geq	290.09	Si	[litri]	
- Diametro adottato	$D_t\ ad \geq D_t\ proposto$	0.00	\geq	18.00	No	[mm]	

Calcolo delle pressioni						
Valori Assoluti				Valori Relativi		
- Pressione iniziale	Pi ass	3.01	[bar]	Pi rel	2.00	[bar]
- Pressione finale (<i>valori proposti</i>)	Pf ass'	3.51	[bar]	Pf rel'	2.50	[bar]
- Pressione finale (<i>valori adottati</i>)	Pf ass	3.49	[bar]	Pf rel	2.48	[bar]
- Pressione di precarica del vaso	-	-	-	Pi rel	2.00	[bar]
- Volume di espansione	Ve	41.32	[litri]	-	-	-

ELENCO DEI COMPONENTI**DIMENSIONAMENTO DELLA VALVOLA DI SICUREZZA**

Pressioni		
- Pressione di taratura pressostato - Ppr	0.00	[bar]
- Differenza di pressione vaso-valvola per quota - dq	-0.05	[bar]
- Fondo scala manometro	0.00	[bar]

Valvola di sicurezza		
- Marca	CALEFFI	-
- Modello	527425	-
- Pressione di taratura - Pt	2.50	[bar]
- Sovrappressione - Sp	10.00	[%]
- Diametro - Dv	1/2"	["]

Risultati		
- Numero di valvole - Ns	1	-
- Potenza utile della valvola scelta - Qv	143.20	[kW]
- Potenza totale delle valvole - Qtv	143.20	[kW]
- Potenza minima da adottare - Qu	0.00	[kW]

Dati		
- Sezione netta - A	1.77	[cm ²]
- Coefficiente di efflusso - K	0.79	-
- Pressione di scarico - Psc	2.75	[bar]
- Valore fattore di pressione (<i>Raccolta R - Tabella 2</i>)	0.00	-
- Diametro orifizio - Do	15.00	[mm]
- Diametro della tubazione di uscita della valvola - Øsc	3/4"	-
- Portata di scarico vapore - W	0.00	[kg/h]

Verifiche						
- Portata di scarico vapore	$W \geq Q_u / 0.58$	0.00	\geq	0.00	Si	[kg/h]
- Potenza termica scaricabile	$Q_{tv} \geq Q_u$	143.20	\geq	0.00	Si	[kW]
- Sovrappressione di apertura	$S_p \leq 20 \%$	10.00	\leq	20%	Si	-
- Scarto in chiusura	$S_c \leq 20 \%$	20.00	\leq	20%	Si	-
- Pressione di esercizio del generatore	$P_{eg} \geq P_{sc}$	3.00	\geq	2.75	Si	[bar]
- $Q_u \leq 580$	$N_s \geq 1$				Si	-

DIMENSIONAMENTO DEL VASO CHIUSO COMUNE A PIÙ GENERATORI

Vasi scelti

N.	Marca	Modello	Capacità [litri]	Precarica [bar]	Verifica valore precarica	Pressione [bar]
1	CALEFFI	259080	80.00	2.50	-	10.00
2	CALEFFI	259080	80.00	2.50	-	10.00

Nota : Avendo scelto un vaso di espansione con le caratteristiche di cui sopra, sarà cura della ditta installatrice precaricare il vaso alla pressione minore o uguale a quella di calcolo.

Verifiche

- Pressione massima di esercizio del generatore	$P_{eg} \geq P_t \cdot (1 + S_p/100)$	30.00	\geq	8.80	Si	[bar]
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$P_{ev} \text{ adott} \geq P_{ev} \text{ prop}$	10.00	\geq	8.90	Si	[bar]
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$P_{ev} \text{ adott} \geq P_{f} \text{ rel effettivo}$	10.00	\geq	3.57	Si	[bar]
- Pressione assoluta	$P_r \geq 1.5$	3.01	\geq	1.5	Si	[bar]
- Capacità del vaso adottato	$C_v \text{ adott} \geq C_v \text{ prop}$	160.00	\geq	158.06	Si	[litri]
- Diametro adottato	$D_t \text{ adott} \geq D_t \text{ prop}$	21.70	\geq	18.00	Si	[mm]
- Raggio di curvatura adottato	$R_t \text{ adott} \geq 1.5 \cdot D_t \text{ adott}$	0.00	\geq	27.00	No	[mm]
- Pressione di esercizio del vaso tenuto conto del dislivello tra vaso e valvola	$P_{ev} \geq P_{sc} + d_q$	10.00	\geq	8.90	Si	[bar]

Calcolo pressioni

	<i>Valori Assoluti</i>		<i>Valori Relativi</i>		
- Pressione iniziale	$P_i \text{ ass}$	3.01	$P_i \text{ rel}$	2.00	[bar]
- Pressione finale (<i>valori proposti</i>)	$P_f \text{ ass}'$	4.61	$P_f \text{ rel}'$	3.60	[bar]
- Pressione finale (<i>valori adottati</i>)	$P_f \text{ ass}$	4.58	$P_f \text{ rel}$	3.57	[bar]
- Pressione di precarica del vaso	$P_i \text{ rel}$	2.00 [bar]	-	-	-
- Volume di espansione	$C \cdot e$	54.81 [litri]	-	-	-

DIMENSIONAMENTO VASO CHIUSO N. 1 IMPIANTO RISCALDAMENTO

Generatori		
- Potenza termica al focolare - Somma Qf	165.70	[kW]
- Potenza termica utile - Somma Qu	123.00	[kW]
- Pressione di esercizio - Minimo Peg	30.00	[bar]

Circuito		
- Pressione atmosferica - Pa	1.01	[bar]
- Circuiti serviti	Circuito 1 Circuito 1	
- Contenuto d'acqua totale circuiti - C	558.37	[litri]
- Temperatura max dispositivi sicurezza - tm	99.00	[°C]
- Altezza idrostatica dell'impianto – Hi	7.00	[m]
- Tipo vasi	a diaframma	
- Pressione relativa di precarica del vaso - Pr	0.50	[bar]
- Altezza della valvola di sicurezza - Hvs	1.50	[m]
- Altezza del vaso di espansione - Hve	0.50	[m]

Valvola di Sicurezza		
- Pressione di taratura - Pt	8.00	[bar]
- Sovrapressione - Sp	10.00	[%]

Verifiche		
- Numero di vasi - Nv	1	-
- Capacità totale - Cv	50.00	[litri]
- Pressione massima di esercizio del vaso - Pev	10.00	[bar]
- Diametro del tubo di collegamento - Dt	21.70	[mm]
- Raggio di curvatura - Rt	32.55	[mm]

Vasi scelti

N.	Marca	Modello	Capacità [litri]	Precarica [bar]	Verifica valore precarica	Pressione [bar]
1	CALEFFI	259050	50.00	2.50	-	10.00

Nota : Avendo scelto un vaso di espansione con le caratteristiche di cui sopra, sarà cura della ditta installatrice precaricare il vaso alla pressione minore o uguale a quella di calcolo.

Verifiche						
- Pressione massima di esercizio del generatore	$Peg \geq Pt \times (1 + Sp/100)$	30.00	\geq	8.80	Si	[bar]
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$Pev\ adott \geq Pev\ proposto$	10.00	\geq	8.90	Si	[bar]
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$Pev\ adott \geq Pf\ rel\ effettivo$	10.00	\geq	2.05	Si	[bar]
- Pressione assoluta	$Pi \geq 1.5$	1.51	\geq	1.5	Si	[bar]
- Capacità del vaso adottato	$Cv\ ad \geq Cv\ prop$	50.00	\geq	28.17	Si	[litri]
- Diametro adottato	$Dt\ ad \geq Dt\ prop$	21.70	\geq	18.00	Si	[mm]
- Raggio di curvatura adottato	$Rt\ ad \geq 1.5 \times Dt\ ad$	32.55	\geq	27.00	Si	[mm]

Calcolo pressioni							
	Valori Assoluti			Valori Relativi			
- Pressione iniziale	Pi ass	1.65	-	Pi rel	0.64	[bar]	
- Pressione finale (<i>valori proposti</i>)	Pf ass'	9.11	-	Pf rel'	8.10	[bar]	
- Pressione finale (<i>valori adottati</i>)	Pf ass	3.06	-	Pf rel	2.05	[bar]	
- Pressione di precarica del vaso	-	-	-	Pi rel	0.64	[bar]	
- Volume di espansione	Ve	23.07	[litri]	-			-

DIMENSIONAMENTO VASO CHIUSO N. 2 IMPIANTO RISCALDAMENTO

Generatori		
- Potenza termica al focolare - Somma Qf	165.70	[kW]
- Potenza termica utile - Somma Qu	123.00	[kW]
- Pressione di esercizio - Minimo Peg	30.00	[bar]

Circuito		
- Pressione atmosferica - Pa	1.01	[bar]
- Circuiti serviti	Circuito 2	
- Contenuto d'acqua totale circuiti - C	279.18	[litri]
- Temperatura max dispositivi sicurezza - tm	99.00	[°C]
- Altezza idrostatica dell'impianto – Hi	7.00	[m]
- Tipo vasi	a diaframma	
- Pressione relativa di precarica del vaso - Pr	0.50	[bar]
- Altezza della valvola di sicurezza - Hvs	1.50	[m]
- Altezza del vaso di espansione - Hve	0.50	[m]

Valvola di Sicurezza		
- Pressione di taratura - Pt	8.00	[bar]
- Sovrapressione - Sp	10.00	[%]

Verifiche		
- Numero di vasi - Nv	1	-
- Capacità totale - Cv	50.00	[litri]
- Pressione massima di esercizio del vaso - Pev	10.00	[bar]
- Diametro del tubo di collegamento - Dt	21.70	[mm]
- Raggio di curvatura - Rt	32.55	[mm]

Vasi scelti

N.	Marca	Modello	Capacità [litri]	Precarica [bar]	Verifica valore precarica	Pressione [bar]
1	CALEFFI	259050	50.00	2.50	-	10.00

Nota : Avendo scelto un vaso di espansione con le caratteristiche di cui sopra, sarà cura della ditta installatrice precaricare il vaso alla pressione minore o uguale a quella di calcolo.

Verifiche						
- Pressione massima di esercizio del generatore	$Peg \geq Pt \times (1 + Sp/100)$	30.00	\geq	8.80	Si	[bar]
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$Pev \text{ adott} \geq Pev \text{ proposto}$	10.00	\geq	8.90	Si	[bar]
- Pressione massima di esercizio del vaso adottato	$Pev \text{ adott} \geq Pf \text{ rel effettivo}$	10.00	\geq	1.13	Si	[bar]
- Pressione assoluta	$Pi \geq 1.5$	1.51	\geq	1.5	Si	[bar]
- Capacità del vaso adottato	$Cv \text{ ad} \geq Cv \text{ prop}$	50.00	\geq	14.08	Si	[litri]
- Diametro adottato	$Dt \text{ ad} \geq Dt \text{ prop}$	21.70	\geq	18.00	Si	[mm]
- Raggio di curvatura adottato	$Rt \text{ ad} \geq 1.5 \times Dt \text{ ad}$	32.55	\geq	27.00	Si	[mm]

Calcolo pressioni							
	Valori Assoluti			Valori Relativi			
- Pressione iniziale	Pi ass	1.65	-	Pi rel	0.64	[bar]	
- Pressione finale (<i>valori proposti</i>)	Pf ass'	9.11	-	Pf rel'	8.10	[bar]	
- Pressione finale (<i>valori adottati</i>)	Pf ass	2.14	-	Pf rel	1.13	[bar]	
- Pressione di precarica del vaso	-	-	-	Pi rel	0.64	[bar]	
- Volume di espansione	Ve	11.54	[litri]	-			-

PRESCRIZIONI

TUBAZIONE DI COLLEGAMENTO TRA IL GENERATORE ED IL VASO DI ESPANSIONE.

La tubazione di collegamento tra generatore e vaso di espansione deve essere protetta dal gelo, deve essere realizzata in modo da non presentare punti di accumulo di incrostazioni o depositi e deve avere curve con raggio di curvatura “R” non inferiore a 1,5 volte il diametro interno.

POSIZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO.

Nella tabella seguente è riportato il posizionamento dei dispositivi di sicurezza, protezione e controllo:

COMPONENTI	TIPO	DISPOSITIVO INSTALLATO SUL GENERATORE DI CALORE O SULLA TUBAZIONE AD UNA DISTANZA MASSIMA DALLA CALDAIA DI:	RIFERIMENTO RACCOLTA R ED. 2009	INSTALLAZIONE IN ASSENZA DI ORGANO INTERCETTAZIONE TOTALE O PARZIALE
VALVOLA DI SICUREZZA	SICUREZZA	1 m	R.3.B. 2.4	RISPETTATA - TUBAZIONE MANDATA
VALVOLA INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE	SICUREZZA	1 m	R.2.A. 4.2	RISPETTATA - TUBAZIONE MANDATA
TERMOSTATO DI REGOLAZIONE	PROTEZIONE	1 m	R.2.B. 1.9	RISPETTATA - TUBAZIONE MANDATA
TERMOSTATO DI BLOCCO	PROTEZIONE	1 m	R.2.B. 1.9	RISPETTATA - TUBAZIONE MANDATA
PRESSOSTATO DI BLOCCO	PROTEZIONE	1 m	R.2.B. 1.10	RISPETTATA - TUBAZIONE MANDATA
TERMOMETRO	CONTROLLO	(-)	R.2.C. 3.4	RISPETTATA - TUBAZIONE MANDATA
POZZETTO PER TERMOMETRO CAMPIONE	CONTROLLO	(-)	R.2.C. 3.4	RISPETTATA - TUBAZIONE MANDATA
MANOMETRO CON FLANGIA	CONTROLLO	(-)	R.2.C. 2.5	RISPETTATA - TUBAZIONE MANDATA O RITORNO
VASO DI ESPANSIONE	-	(-)	R.3.B. 3.5.	RISPETTATA - TUBAZIONE MANDATA O RITORNO
(VALVOLA DI SCARICO TERMICO)	SICUREZZA	(-)	R.2.A. 3.3	RISPETTATA - TUBAZIONE MANDATA
(FLUSSOSTATO)	-	(-)	R.3.B 8	-

(-) non è prevista una distanza massima.

COLLEGAMENTI ELETTRICI.

L'installatore idraulico dovrà richiedere all'installatore elettricista che siano rispettate le prescrizioni di seguito elencate.

- a) I termostati devono essere indipendenti negli organi di comando e di controllo.
- b) Nel caso di bruciatori monofase è ammesso il collegamento in serie dei termostati di regolazione, di blocco e del pressostato di blocco purché detti dispositivi interrompano direttamente il circuito elettrico di alimentazione (*senza fare uso di contattori intermedi*).
- c) Nel caso di bruciatori atmosferici i termostati di regolazione e di blocco devono agire su due distinte elettrovalvole di intercettazione del gas (*che possono essere riunite in un unico corpo multifunzionale*).
- d) Nel caso di bruciatori trifase il termostato di regolazione deve agire su un contactore, mentre il termostato di blocco e il pressostato di blocco devono agire su un secondo contactore.
- e) Entrambi i contattori devono interrompere direttamente il circuito elettrico di alimentazione.

DOCUMENTI DA CONSERVARE E DA CONSEGNARE PER LA VISITA DI VERIFICA OMOLOGATIVA.

E' onere dell'installatore raccogliere, conservare e consegnare all'utente (*con documento di ricevuta*) i seguenti documenti:

COMPONENTE	DOCUMENTO DA CONSERVARE
CALDAIA	CERTIFICATO DEL COSTRUTTORE: PROVA IDRAULICA
VALVOLA INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE	CERTIFICATO DI TARATURA A BANCO
VALVOLA DI SICUREZZA	CERTIFICATO DI TARATURA A BANCO
VASI DI ESPANSIONE OLTRE 24 LITRI	LIBRETTO MATRICOLARE
TERMOSTATO DI REGOLAZIONE	CERTIFICATO DI RISPONDEZZA PROTOTIPO
TERMOSTATO DI BLOCCO	CERTIFICATO DI RISPONDEZZA PROTOTIPO
PRESSOSTATO DI BLOCCO	CERTIFICATO DI RISPONDEZZA PROTOTIPO

Inoltre l'installatore dovrà rilasciare, dopo la fine dei lavori, la dichiarazione di tecnico qualificato secondo le disposizioni INAIL.

NOTA: Per tutti i componenti di nuova installazione conservare il certificato di omologazione e riporlo nell'apposita cassetta porta documenti, in quanto da presentare al funzionario INAIL in sede di collaudo. In caso di smarrimento del certificato il componente dovrà essere sostituito.

ISOLAMENTO TERMICO DELLE TUBAZIONI.

L'isolamento termico delle tubazioni corrisponderà alle indicazioni della legge n. 10/91 e del DPR 412/93. Per tubazioni correnti in centrale termica gli spessori saranno il 100% dell'Allegato B - DPR 412, pari a:

CONDUTTIVITÀ (W/m°C)	DIAMETRO ESTERNO DELLA TUBAZIONE (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Il testo IS ___ nell'eventuale tavola grafica di riferimento indica lo spessore (in mm) dell'isolante, avente una conduttività di prova a 50°C (λ) non superiore a 0,041 W/m°C.

RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA, ANTINCENDIO, RISPARMIO ENERGETICO ED IMPIANTI ELETTRICI.

Il locale focolari, l'impianto di alimentazione del combustibile, l'aerazione, gli apparecchi ed i bruciatori, i canali di fumo, i camini, l'impianto elettrico e le strutture edili devono essere conformi alle vigenti disposizioni di legge:

a) per impianti elettrici:

- Legge n. 186/68
- Norma CEI 64-8
- Norma CEI 64-2
- Norma CEI 31-30
- Guida CEI 31-35

b) per combustibili liquidi (norme antincendio):

- Legge n. 615/66
- DPR 22.12.1970 n. 1391
- D.M. 28.04.2005

c) per combustibili gassosi (norme antincendio):

- D.M. 12.04.1996
- Legge n. 1083/71
- Norme UNI - CIG
- D.M. 24.11.1984

d) per la sicurezza:

- D.M. 22/01/2008 n. 37
- DLgs 09/04/2008 n. 81

e) per il risparmio energetico:

- Legge n. 10/91
- DPR n. 412/93
- D.M. 13.12.1993
- DPR n. 551/99
- DLgs n. 192/05
- DLgs n. 311/06

Alla fine dei lavori l'installatore dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 22/01/2008 n. 37 (G.U. n. 61 del 12/03/2008), completa degli allegati obbligatori.

DATI COMPLEMENTARI - RACCOLTA 'R' (Fascicolo R5) IMPIANTI A VASO CHIUSO

- a) Nei casi previsti viene interrotto l'apporto di calore in caso di arresto della circolazione.
- b) Lo scarico dei tubi di sicurezza, delle valvole di sicurezza, delle eventuali valvole di scarico termico e delle eventuali valvole di intercettazione a tre vie risulta ubicato in modo da non recare danni alle persone o alle cose in caso di intervento.
- c) La distanza di dispositivi di protezione e sicurezza dall'uscita dal generatore non è maggiore dei valori previsti.
- d) Il bruciatore è azionato da un motore monofase.
- e) Il bruciatore è azionato da circuito trifase e pertanto è attuata l'indipendenza dei dispositivi di protezione mediante almeno due circuiti separati.
- f) Le valvole di intercettazione a tre vie, se esistenti sull'impianto, non presentano posizioni di manovra in cui risultino contemporaneamente intercettate entrambe le vie di uscita, oppure in cui una delle due vie sia completamente chiusa e l'altra aperta solo parzialmente.
- g) E' comunque assicurata la libera circolazione dell'acqua nel generatore tale da garantire il regolare intervento dei dispositivi di sicurezza e protezione.
- h) Nel caso di generatori di calore con bruciatore a gas del tipo atmosferico, ad aria aspirata, i due termostati di limitazione e blocco agiscono su due distinte elettrovalvole di intercettazione del gas anche raggruppabili in un unico corpo valvola.
- i) La pressione di esercizio dichiarata per il generatore è tale da assicurare la sua stabilità anche alla temperatura massima di intervento degli organi di sicurezza.

Pompe di circolazione**Dati richiesti**

Portata	2,80 m ³ /h
Prevalenza	5,00 m
Fluido pompato	Acqua 100 %
Temperatura del fluido	70,00 °C
Densità	977,70 kg/m ³
Viscosità cinematica	0,41 mm ² /s

Dati idraulici (Punto di lavoro)

Portata	2,80 m ³ /h
Prevalenza	5,00 m
Potenza assorbita P1	0,07 kW

Dati prodotto

Pompa premium ad alta efficienza con rotore bagnato Stratos 32/1-10 PN 6/10

Modo di funzionamento	dp-v
Pressione massima di esercizio	1 MPa
Temperatura del fluido	-10 °C + 110 °C
Max. temperatura ambiente	40 °C

Battente minimo a

50	95	110	°C
3	10	16	m

Dati motore

Tipo costruttivo motore	Motore EC
Indice di efficienza energetica (IEE)	≤ 0.20
Alimentazione rete	1~ 230 V / 50 Hz
Tolleranza di tensione consentita	±10 %
Max. numero di giri	4800 1/min
Potenza assorbita P1	0,19 kW

Assorbimento di corrente	1,37 A
Grado di protezione	IP X4D
Classe isolamento	F
Salvamotore	integrata

Compatibilità elettromagnetica

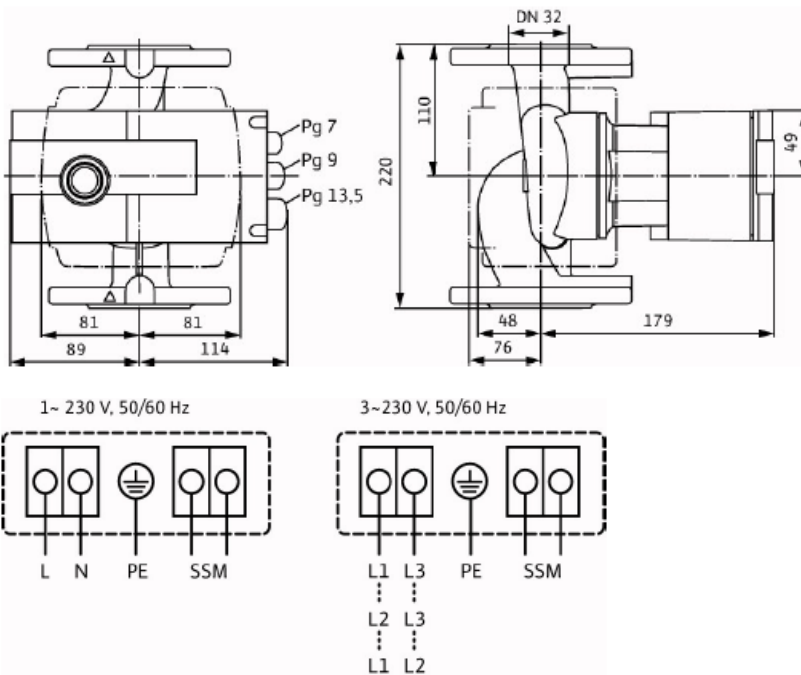
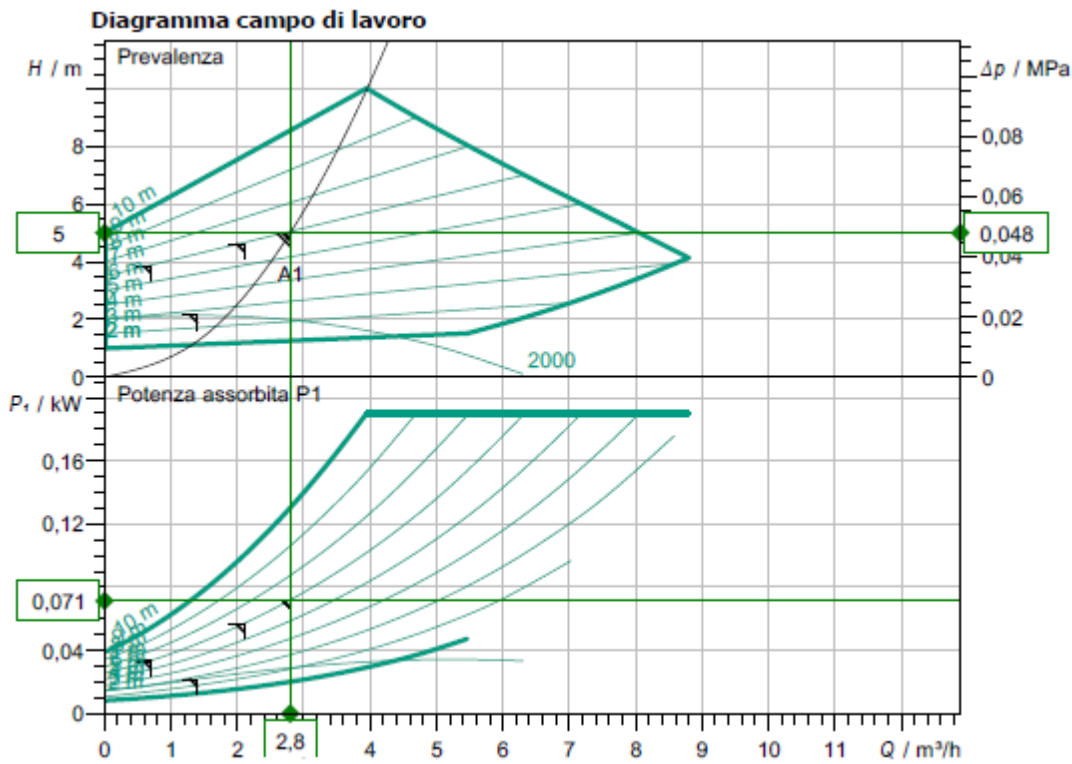
Emissione disturbi	EN 61800-3;2004+A1;2012
Immunità	EN 61800-3;2004+A1;2012
Pressacavo	1x7/1x9/1x13.5

Dimensioni di collegamento

Bocca lato aspirante	DN 32, PN 6/10
Bocca lato pressione	DN 32, PN 6/10
Lunghezza	220 mm

Materiali

Corpo pompa	Ghisa grigia (EN-GJL -250)
Girante	Materiale sintetico (PPE - 30% fibra di vetro)
Albero	Acciaio inossidabile (X39CrMo17-1)
Boccole di supporto	Carbone impregnato di metallo



Alessandria,

Il Tecnico Incaricato

Giuseppe Mario Trivero

ing. Giuseppe Mario Trivero