



RIQUALIFICAZIONE CENTRALI TERMICHE

Scuola Materna Sassi
C.so Mongreno (comunale), 72 - Torino

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA
E DI CALCOLO

TAVOLA N.

REL.03

SCALA A4	FILE REL.03.doc	ARCHIVIO N. ...
TITOLARE DELL'ATTIVITA'  CORSO SVIZZERA 95 - 10143 TORINO P.IVA - C.F. 08200740010	PROGETTO PRELIMINARE  CORSO SVIZZERA 95 - 10143 TORINO P.IVA - C.F. 08200740010	PROPRIETÀ  CITTA' DI TORINO
IMPRESA COSTRUTTRICE  I.T.E.M. S.r.l. Sede legale: 00199 Soriano (No) - Via del Peudo no 2 Tel. 081.8201676 - 8202748 - Fax 081.5113175 C.F. P.Iva 03430601214 - e-mail: torino@gruppoitem.it	PROGETTO ESECUTIVO  SERVIZI INTEGRATI S.r.l. Engineering Services Bivola di Chiala, 105 - 00192 NAPOLI	TIMBRIO PROFESSIONISTA 

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	AUTOR.	CONTR.	REDAZ.
01	03/ 10/ 2016	AS BUILT			

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

1.	Descrizione dell'intervento	3
2.	Riepilogo Principali Caratteristiche Tecniche dell'Impianto	5
3.	Norme tecniche di riferimento	6
4.	Calcolo della caduta di pressione tubazioni gas metano	10
5.	Calcolo Tubazioni Gas Metano	11
6.	Calcoli Canne Fumarie	13
7.	Schede Tecniche Materiali.....	19
7.1	Scambiatore di calore a piastre.....	19
7.2	Canali da fumo e camini precoibentati, a doppia parete o flessibili a doppia parete, in acciaio inox.....	19
7.3	Vaso di espansione chiuse a membrana	20
7.4	Gruppo gemellare a velocità variabile per pressurizzazione fluido di scambio costituito da:.....	21
7.5	Elettropompe Centrifughe Monostadio ad asse orizzontale con bocche di linea a velocità variabile.....	21
7.6	Valvolame in ghisa.....	23
7.7	Disconnettore Idrico	24
7.8	Tubazioni in Acciaio Zincato.....	25
7.9	Tubazioni in acciaio nero	26
7.10	Valvolame in bronzo ed ottone.....	29
7.11	Giunti antivibranti, tubi flessibili, compensatori di dilatazione.....	31
7.12	Staffaggi e supporti.....	31
7.13	Zincatura e verniciatura tubazioni e staffaggi.....	32
7.14	Targhette identificazione apparecchiature e circuiti	33
7.15	Coibentazione, tubazioni, valvolame, apparecchiature	33
7.16	Dispositivi di controllo manometri.....	36
7.17	Dispositivi di controllo termometri per acqua	37

RELAZIONE TECNICA

1. Descrizione dell'intervento

I lavori descritti nella presente relazione riguardano la sostituzione delle caldaie esistenti con altre del tipo a condensazione. Per disconnettere le caldaie dagli impianti di riscaldamento, sia per proteggere le stesse che per permettere il futuro collegamento dagli impianti stessi al circuito di teleriscaldamento della città di Torino, si sono installati degli scambiatori di calore. Per l'evacuazione dei fumi della combustione si è eseguito l'intubamento delle canne fumarie esistenti in muratura con canne fumarie flessibili in acciaio inox e si è realizzato il collegamento delle stesse alle caldaie con canali da fumo rigidi, a doppia parete. Completano l'intervento le necessarie elettropompe di circolazione, fluido di scambio, tubazioni di collegamento, accessori INAIL, valvolame, coibentazioni, quadri e linee elettriche.

In particolare le opere eseguite consistono in:

1. Smantellamento e trasporto a rifiuto delle caldaie esistenti, dei relativi bruciatori, condotti fumari, tubazioni di collegamento e valvolame;
2. Smantellamento e trasporto e rifiuto degli impianti elettrici relativi alle caldaie, ai bruciatori ed alle relative apparecchiature accessorie;
3. Posa in opera di nuove caldaie a condensazione di fornitura dell'amministrazione.
4. Fornitura e posa in opera di scambiatori di calore a piastre.
5. Fornitura e posa in opera (per le caldaie prive di elettropompe) di gruppi di pompaggio costituiti da elettropompe gemellari con motori a velocità variabile.
6. Fornitura e Posa in opera di accessori INAIL (Pressostati, Flussostati, Valvole sicurezza, Valvole intercettazione combustibile).
7. Fornitura e posa in opera di rampa completa per alimentazione gas ai bruciatori, con valvole intercettazione, manometri, stabilizzatore di pressione, filtro, ecc.
8. Fornitura e posa in opera integrazione e/o nuova installazione di tubazioni di distribuzione dei fluidi vettori.
9. Fornitura e posa in opera integrazione e/o nuova installazione di tubazioni di distribuzione del gas metano.
10. Fornitura e posa in opera integrazione e/o nuova installazione di rivestimenti isolanti

per tubazioni.

11. Fornitura e posa in opera di nuove elettrovalvole d'intercettazione gas metano, azionate dal sistema di rivelazione gas metano.
12. Fornitura e posa in opera di canali da fumo in materiale plastico o in acciaio inox.
13. Fornitura e posa in opera di condotti fumari a doppia parete in acciaio inox.
14. Fornitura e posa in opera di canna fumaria di tipo flessibile in acciaio inox da installare all'interno delle canne fumarie esistenti in muratura. Le canne fumarie sono complete di tutti gli accessori previsti dalla normativa vigente e del terminale troncoconico.
15. Fornitura e posa in opera di elettropompe circuiti radiatori, del tipo con motori a velocità variabile.
16. Fornitura e posa in opera di nuovi quadri elettrici per il comando e controllo delle apparecchiature di nuova installazione, completo di predisposizioni per il comando a distanza tramite sistema di supervisione e controllo.
17. Fornitura e posa in opera di nuove linee elettriche di collegamento tra nuovo quadro elettrico ed apparecchiature in campo.
18. Fornitura e posa in opera di linee elettriche di collegamento tra il quadro elettrico esistente ed il nuovo quadro.
19. Riempimento e messa in funzione degli impianti.
20. Fornitura e posa in opera di addolcitore e/ o di sistema di dosaggio prodotti chimici inibenti la corrosione, costituito da contatore volumetrico ad impulsi, elettropompa, serbatoio di stoccaggio.
21. Fornitura e posa in opera di sistemi di carico impianto, completi di disconnettore per il collegamento all'acquedotto comunale.
22. Fornitura e posa in opera di accessori circuiti idraulici come manometri, termometri, valvole di scarico, valvole di sfiato aria.
23. Sostituzione dei rilevatori di gas metano, compreso linee di alimentazione e verifica del loro funzionamento.
24. Fornitura e posa in opera di nuovi vasi di espansione a membrana per il circuito primario caldaie.

25. Fornitura e posa in opera, per i circuiti secondari dotati di vasi di espansione a membrana, di nuovi vasi e di valvole di sicurezza. Per i circuiti dotati di vasi di espansione aperti ripristino del collegamento dell'impianto agli stessi.
26. Interventi di ripristino delle misure di protezione e prevenzione incendi, costituito da:
- Eventuale sostituzione porte tagliafuoco;
 - Ripristino delle compartimentazioni a parete e soffitto;
 - Apertura di ventilazione canne fumarie esistenti;
 - Condotti di ventilazione canne fumarie esistenti;
 - Compartimentazione condotti fumari.

2. Riepilogo Principali Caratteristiche Tecniche dell'Impianto

Gruppo termico a gas metano a condensazione, dotato di bruciatore premiscelato Low NOx (classe 5), 4 stelle secondo la Direttiva CEE 92/42/CEE, per impianti di riscaldamento ad acqua calda.

- Portata termica nominale = 116 kW
- Pressione massima di esercizio = 6 bar
- Raccordo condotto di scarico fumi = Ø 150 mm
- Tipo = MODULEX 116
- Costuzione = UNICAL

Scambiatore di calore a piastre con funzionamento in controcorrente, piastre miscelate (alta e bassa resa) in acciaio inox AISI 316 L (predisposto per futuro allacciamento al teleriscaldamento e quindi utilizzabile con acqua a 120°C a 16 bar), con guarnizioni in EPDM non incollate, attacchi DN50:

- Temperature circuito primario: 80/65°C
- Temperature circuito secondario: 62/72°C
- Perdita di carico primario max: 5,83 kPa
- Perdita di carico secondario max: 9,78 kPa
- Potenza termica scambiata (di progetto): 120 kW

-
- Max pressione di esercizio: 16 bar
 - Max temperatura di esercizio: 130°C
 - Superficie netta di scambio totale: 4,43 m²

3. Norme tecniche di riferimento

- UNI 8364 Impianti di riscaldamento – Controllo e manutenzione – 28/02/84
- UNI 8364 FA 146-84 Foglio di aggiornamento n.1 alla UNI8364 Impianti di riscaldamento – Controllo e manutenzione – 30/09/84
- UNI 9317 Impianti di riscaldamento – Conduzione e controllo – 28/02/89
- UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile – 01/06/89
- UNI 8199 Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione – marzo 1981
- D.M. 1 dicembre 1975 - titolo II: Norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione
- Legge n. 615: 15 luglio 1966, regolamento attuativo DPR 1391/60 e circolare 73
- DPR 28 giugno 1977 n. 1052
- DPR 218 del 13/05/98
- Legge 10/91, regolamento attuativo DPR412/93 e s.m.i.
- D.lgs n.192/ 2005
- D.lgs n.311/ 2006
- D.M. n.37/2008
- D.lgs n.152/ 2006 e s.m.i.
- D.lgs n.128/ 2010
- D.lgs n.81 del 9/04/2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13
- DPR n.74/2013
- UNI 10435 Impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffiata di

portata termica nominale maggiore di 35kw – Controllo e manutenzione – 30/06/95

- Decreto 12 aprile 1996, progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti alimentati a gas
- Legge 1083 del 6/12/1971 Norme sulla sicurezza nell'impiego del gas combustibile

RELAZIONE DI CALCOLO
CALCOLI DIMENSIONAMENTO CANNE FUMARIE E
TUBAZIONI GAS METANO

CALCOLO TUBAZIONI GAS METANO

4. Calcolo della caduta di pressione tubazioni gas metano

Per il calcolo delle perdite di carico è stata usata la seguente formula di Renouard semplificata
 $dp=1000*(P-\sqrt{P^2-25,24*L*Q^{1,82}*D^{-4,82}})$ dove:

dp perdita di carico o caduta di pressione in mbar

1000 costante numerica

P pressione assoluta in ba, all'inizio del tratto di tubazione

25,24 costante numerica

L Lunghezza della tubazione in m

Q Portata nelle condizioni standard in m³/h

D Diametro interno della tubazione in mm

Nei fogli seguenti si allegano i calcoli delle cadute di pressione delle tubazioni di alimentazione.

5. Calcolo Tubazioni Gas Metano

Tubazioni e raccordi impianto interno e calcolo delle perdite di carico

Allegato alla DL. CO. n. 10 del

tipo di gas impiegato: metano

Dati tratto	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5
tipo di materiale	Acc. filettato				
tipo di posa	In vista				
lunghezza (mf)	36				
punto cottura(Kw)					
altre potenze(Kw)	116				
portata gas (mc/h)	12,06	0,00	0,00	0,00	0,00
diam interno(mm)	69,7				
n. di rubinetti	5				
n. raccordi a gomito	12				
n. curve a 90 gradi					
n. raccordi a T	2				
PDC Parziali(mbar)	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
includi nel calcolo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perdita di Carico dell'utenza più svantaggiata (mbar) --->>>					0,15

CALCOLO CANNE FUMARIE

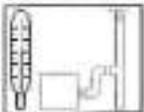
6. Calcoli Canne Fumarie**Progettazione e verifica delle dimensioni interne
della Canna Fumaria**

Relazione di calcolo secondo norma UNI 13384-1p

Dati Progetto

Relazione n° :	10
Data elaborazione :	2016-05-18
Committente :	
Località :	TORINO – SCUOLA MATERNA SASSI

Caratteristiche dei componenti dell'impianto**Dati ambientali**

<i>Dati Geografici :</i>		
Provincia		TORINO
Località		TORINO
Altitudine	m	239
Temp. esterna progetto	°C	-8,000
Latitudine	°	45,12
Longitudine	°	7,72
Altitudine	m	239
Gradi Giorno	°	2617
Zona Climatica		E
<i>Condizioni installazione</i>		
Temp. ambiente di rif.	°C	20,00
Pressione Aria	Pa	4,000
Z ventilazione	-	0
Pressione Atmosferica	Pa	94341,7
		

Fattori di sicurezza

Fattore per temperatura non costante SH	-	0,5
Fattore fluidodinamico SE	-	1,2

Caratteristiche del combustibile

Combustibile	Gas Metano
--------------	------------

Stato		GAS
DHC	Mt/kg	50.05
PCI	Mt/kg	50.05
PCS	Mt/kg	55.59


Generatore di calore

Generatore	U.M.	I.I
------------	------	-----

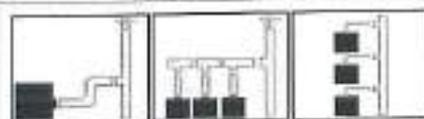
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata - Cond
Camera		Aperta
Installazione		Interna
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	150.0

Carico Nominale :

Pot. termica al focolare	kW	119.6
Pot. termica utile	kW	116.0
Rendimento utile	%	97.00
Perdite al mantello	%	1.000
Portata fumi	kg/s	0.0497
Temperatura fumi	°C	63.63
CO2	%	10.00
Prevalenza	Pa	100.0
Pressione tir. minimo	Pa	0.000

Carico Minimo :

Pot. termica al focolare	kW	30.93
Pot. termica utile	kW	30.00
Rendimento utile	%	97.00
Perdite al mantello	%	1.000
Portata fumi	kg/s	0.0128
Temperatura fumi	°C	63.00
CO2	%	10.00
Prevalenza	Pa	0.000
Pressione tir. minimo	Pa	0.000



Canale da fumo

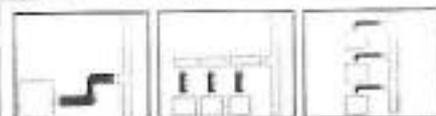
Canale da fumo	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	150.0
Diametro Esterno	mm	151.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.01
Rugosità interna	mm	0.1
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione :

Altezza utile (*)	m	1
Sviluppo (**)	m	2
Esposizione all'esterno	%	0.000

Perdite di carico :

Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	0
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	0
Curva 90° - coefficiente	-	0.66



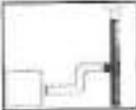
(*) somma di tutti i tratti verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo.

(**) somma di tutti i tratti orizzontali e verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo.

Tratto di partenza

Altezza dalla base fino al primo allacciamento	m	0.5
--	---	-----

Canna fumaria

Piano	U.M.	I
Diametro Interno	mm	150.0
Diametro Esterno	mm	151.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.01
Rugosità interna	mm	0.1
Pressione di designazione	Pn	200
Dati Installazione :		
Altezza utile (*)	m	8
Sviluppo (**)	m	8
Raccordo	-	Raccordo Tee 90°
Esposizione all'esterno	%	0.000
Perdite di carico :		
Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	0
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	0
Curva 90° - coefficiente	-	0.60
	(*) somma di tutti i tratti verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono la canna fumaria. (**) somma di tutti i tratti orizzontali e verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono la canna fumaria.	

Terminale

Tipologia di Terminale		Terminale Aperto
Coeff. perd. concentrata	-	0
		

**Progettazione e verifica delle dimensioni interne
della Canna Fumaria**
Relazione di calcolo secondo norma UNI 13384-1p

<u>Pressione [Pa] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
1	1.7<(96.0) SI
2	2.8<(2.5) SI
3	1.7<(96.0) SI
La verifica è positiva se $P_{z0} < P_{z0e}$	
NOTA:	
Verifica in "Depressione" : Valore di Pressione con segno positivo [+] indica "Pressione Negativa" con segno [-] indica "Pressione Positiva"	
Verifica in "Pressione" : Valore di Pressione con segno positivo [+] indica "Pressione Positiva" con segno [-] indica "Pressione Negativa"	
<u>Velocità $V_{min} < V < V_{max}$ [m/s] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
4	40.0 < (100.0) SI
La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$	
<u>Temperatura $T_{pu} > T_r$ [°C] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
4	39.8 > (0.0) SI
La verifica è positiva se $T_{pu} > T_r$ dove T_{pu} = temperatura della parete interna	
<u>Press. $P_{z0} < P_{zEx}$ [Pa] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
1	1.7 < (200.0) SI
La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO	
<u>Press. $P_{z0} + Pfv < PfvEx$ [Pa] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
1	1.6 < (200.0) SI
La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è $< PfvExcess$	

SCHEDE TECNICHE MATERIALI

7. Schede Tecniche Materiali

7.1 Scambiatore di calore a piastre

DESCRIZIONE TECNICA

Scambiatore di calore a piastre costituito da:

- fusto e telaio di sostegno in acciaio al carbonio verniciato con vernice epossidica con connessioni filettate femmina ricavate direttamente sul piastrone frontale di chiusura o flangiati con prigionieri ricavati direttamente sul piastrone frontale di chiusura
- barre di allineamento e tiranti in acciaio zincato
- piastre in acciaio inox AISI 316 spessore 0,5mm stampate con corrugazione a spina di pesce
- guarnizioni delle piastre in gomma nitrile del tipo non incollato per una facile manutenzione, con fermagli di ancoraggio alla piastra facenti parte della guarnizione stessa
- passaggi interni di tipo largo (4,5 mm) per ridurre lo sporco
- pressione di esercizio 16 bar
- pressione di prova 21 bar
- temperatura massima
- di esercizio 130°C

I dati di dimensionamento degli scambiatori sono riportati sui grafici di progetto.

Gli scambiatori sono stati dimensionati con un surdimensionamento minimo del 20%.

7.2 Canali da fumo e camini precoibentati, a doppia parete o flessibili a doppia parete, in acciaio inox

DESCRIZIONE TECNICA

Canali di fumo e camini costruiti da elementi prefabbricati precoibentati od a semplice parete, modulari di sezione circolare, in acciaio inox con isolamento termico in lana di roccia ad alta densità, dello spessore di 25mm. Gli elementi, con giunto di dilatazione termica incorporato nella canna interna, sono costituiti da moduli di circa 1m ed hanno sistema d'innesto a bicchiere con bloccaggio garantito da fascette a doppia gola e doppio effetto (statico e meccanico).

Detti moduli sono saldati longitudinalmente al laser sino al diam. interno 250 mm ed al TIG per diametri maggiori. Il camino è vincolato alla struttura portante mediante apposite staffe con interasse di ml 3 circa. La fornitura è completa di tutti i pezzi speciali di installazione nonché quelli previsti dalle vigenti disposizioni legislative, fra i quali a titolo indicativo e non esaustivo:

- Pezzi speciali di raccordo al generatore di calore;
- Ispezione con fori regolamentari e termometro;
- Faldale per tetto e manicotto;
- Terminali;
- Fascette, elemento di attraversamento soffitti, staffe di sostegno;
- Mensole e supporti di ancoraggio alle strutture portanti;
- Tiranti in acciaio e relativi ancoraggi per assicurare il sostegno del camino nei tratti verticali esterni;
- Curve a 15°, 30° e 45°;

e più in generale ogni altro accessorio per dare il camino installato a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Caratteristiche costruttive

CANNA FUMARIA E CAMINO:	A sezione circolare a doppia parete con intercapedine coibentata o semplicemente flessibile
MATERIALI:	Parete interna: acciaio inox austenitico AISI 316L 1° scelta
	Parete esterna: acciaio inox austenitico AISI 304 1° scelta

7.3 Vaso di espansione chiuso a membrana

Vaso di espansione chiuso a membrana omologato ISPESL, pressione massima di esercizio non inferiore a 6 bar di capacità come riportato negli elaborati grafici di progetto.

7.4 Gruppo gemellare a velocità variabile per pressurizzazione fluido di scambio costituito da:

- Corpo pompa con attacchi in-line flangiati, completi di fori di presa pressione;
- Lanterna integrata nel corpo motore;
- Girante equilibrata dinamicamente e direttamente calottata all'albero motore;
- Tenuta idraulica meccanica;
- Indice di protezione IP55;
- Corpo, lanterna in ghisa;
- Albero motore in acciaio;
- Girante composto;
- Motore elettronico con inverter integrato;
- Quadro di comando e controllo con display.

7.5 Elettropompe Centrifughe Monostadio ad asse orizzontale con bocche di linea a velocità variabile

Elettropompa centrifuga *monostadio* ad asse orizzontale con bocche in linea non autoadescante direttamente accoppiata al motore elettrico.

Caratteristiche costruttive

Pompa

Corpo a spirale in ghisa o bronzo con bocche in linea.

Flange con dimensioni ISO 7005-2/DIN 2501, PN 16.

Flange con foro chiuso da tappo Rp 1/4 per il montaggio di manometri.

Pompe provviste, nella parte inferiore, di fori chiusi da tappi da utilizzare per il montaggio della pompa su base d'appoggio per mezzo di viti a testa esagonale.

Testa dotata di un anello di tenuta sostituibile di acciaio inox/Teflon.

Lanterna

Lanterna per il collegamento tra il corpo pompa ed il motore dotata di una vite di spurgo per liberare dall'aria residua il corpo pompa e la camera della tenuta meccanica. Tra la lanterna ed il corpo pompa deve essere interposta una guarnizione piatta od un o-ring.

La parte centrale della lanterna deve essere dotata di una griglia di protezione per l'albero ed il giunto.

Albero pompa

Albero cilindrico ϕ 12 o ϕ 16 mm in acciaio inox.

La parte terminale dell'albero, dove si collega il giunto, deve essere dotata di un foro di passaggio per la spina di fissaggio.

Girante

Girante realizzata in acciaio inox e stampata in modo da ottenere un elevato rendimento idraulico.

Tenuta

Tenuta di tipo meccanico lubrificata e raffreddata dal liquido.

Motore

Il motore standardizzato, a cassa chiusa, autoventilato, con le dimensioni principali rispondenti agli standard IEC e DIN, completo di inverter e trasduttore a pressione differenziale.

Le tolleranze elettriche sono secondo le norme IEC 34:

Classe di protezione:	IP 55
Classe di isolamento:	F, secondo norme IEC 85
Temperatura ambiente:	Max +40 °C

Tutti i motori devono essere idonei per avviamento di tipo diretto.

Materiali

Pompe convoglianti fluidi termovettori o di processo

Corpo pompa:	ghisa GG 25
Lanterna di accoppiamento:	ghisa GG 25
Griglia di protezione:	acciaio inox
Girante e albero:	acciaio inox

7.6 Valvolame in ghisa

NORMATIVA DI RIFERIMENTO: UNI 2229

DESCRIZIONE TECNICA

VALVOLE DI RITEGNO A DISCO

- valvole a disco con molla di richiamo;
- corpo in ghisa GG25;
- disco in acciaio inox;
- molle e perni in acciaio inox
- tenuta in EPDM, BUNA o Teflon, secondo le indicazioni di progetto;
- pressione di esercizio minima = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = 100 °C;
- flange dimensionate secondo UNI 2281 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229.
- diametri da DN 40 a DN 1200

FILTRI RACCOGLITORI DI IMPURITA' PN16

- tipo a Y con cestello estraibile PN 16;
- corpo e coperchio in ghisa sferoidale trattata;
- cestello filtrante in acciaio inox 18/8;
- guarnizione esente amianto;
- tappo di scarico sul coperchio;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = 100°C;
- flange dimensionate secondo UNI 2281 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229.
- diametri da DN 15 a DN 250

VALVOLE A SFERA PN 16:

- tipo a sfera monoblocco a passaggio totale;
- corpo in ghisa GG25;
- asta in ottone
- sfera in ottone cromato;

7.8 Tubazioni in Acciaio Zincato

NORMATIVA DI RIFERIMENTO: **UNI 10255 :2005**
 UNI 10216-1 :2005

DESCRIZIONE TECNICA

Tubazioni

Tubazioni in acciaio non legato Fe 330 trafilato senza saldatura per impianti idrotermosanitari dimensioni secondo UNI EN 10255 (fino a DN50) ed UNI EN10216 (per diametri superiori) serie leggera per diametri fino a diam 4".

Zincatura a caldo secondo UNI 5745, filettatura conica e manicotto alle estremità.

Raccorderia

In ghisa malleabile filettata zincata secondo UNI 5192.86

Giunzioni

Estremità dei tubi dopo il taglio e la filettatura prive di bave.

Lubrificanti per il taglio ed i prodotti per la tenuta privi di:

- oli minerali o grafite;
- additivi solubili o no, contenenti prodotti a base di cloro, fosforo e zolfo, sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.

Sono stati utilizzati i seguenti sistemi:

- Giunti a tre pezzi, tee, curve, gomiti, manicotti, ecc. per diametri sino a 4" (escluso il collegamento di valvole, serbatoi, ecc. per diametri superiori a 2");
- Flange per diametri \geq DN 65 per il collegamento di valvole, serbatoi, ecc.

Flange in acciaio UNI 673 Aq 42, forgiate a stampo, tornite esternamente, internamente e sulla superficie di contatto, zincate dopo lavorazione, del tipo a collarino filettate gas UNI 2254 PN 10/16 con risalto UNI 2229/67 e rigatura di tenuta.

Giunzione con serraggi tipo "VICTAULIC" con lavorazione per la formazione della gola esterna di tenuta sul tubo eseguita senza intaccare in alcun modo la zincatura interna del tubo stesso.

Guarnizioni

Guarnizioni in gomma adatte per uso alimentare.

Bulloneria

I bulloni in acciaio zincato completi di vite del tipo a testa esagonale e di dado esagonale secondo UNI 5727-65.

7.9 Tubazioni in acciaio nero

NORMATIVA DI RIFERIMENTO: UNI 10255 :2005
 UNI 10216-1 :2005

DESCRIZIONE TECNICA***Tubazioni***

Tubazioni in acciaio nero non legato Fe 330 trafilato senza saldatura per impianti di dimensioni secondo UNI EN 10255 (fino a DN50) ed UNI EN10216 (per diametri superiori) serie leggera o serie media.

Curve

- ricavate da tubo per diam. inferiori a DN 20;
- in acciaio nero da saldare di testa per diametri DN 25 e superiori

Raccordi e derivazioni

in acciaio nero da saldare di testa ISO 3419.

Flange

- in acciaio a collarino da saldare UNI 2281.67 risalto UNI 2229.67 per tutti i diametri;
- flange cieche UNI 6093.67.

Guarnizioni per giunti flangiati

I bulloni sono zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale secondo UNI 5737 o 5739 classe di resistenza 8.8 e dadi secondo UNI 5588 classe di resistenza 8G.

Preparazione saldature

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, preparate in ferriera oppure tagliate con canello da taglio e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè:

- spessore sino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5÷4 mm (fig. 1 DIN 2559);
- spessore superiore a 4 mm: bisellatura conica α 30 più sfacciatura piana interna per 2 mm (fig. 2 DIN 2559) distanza fra le testate piane prima della saldatura 1,5÷3 mm in modo da assicurare uno scostamento massimo di ± 0.5 mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.

Esecuzione saldature

- Saldature eseguite a completa penetrazione per tubazioni di diametro uguale o superiore a 1".

Installazione tubazioni aeree in genere

Tubazioni installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee. Tubazioni installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.

Posa delle tubazioni

Tubazioni posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.

Tubazioni installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

I circuiti sono equipaggiati dei dispositivi manuali ed automatici per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione sono dotati di barilotti di sfogo aria realizzati con tubi di acciaio, con fondi bombati e dotati in sommità di valvole automatiche di sfogo aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino. Ove possibile sotto alla valvola suddetta è stato installato un imbuto collegato alla rete di scarico. Le dimensioni, la forma dell'imbuto e la posizione della valvola rispetto all'imbuto risulteranno tali da evitare fuoriuscite di acqua (per traboccamento

o spruzzi) durante la manovra di sfogo. Il sistema di ancoraggio alle strutture dei dispositivi di sfogo aria è del tipo rigido per evitare spostamenti e vibrazioni durante le manovre di sfogo dovuti all'afflusso di acqua mescolata con aria.

Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, relativamente alla valvola ed all'imbuto di raccolta, sono state adattate le medesime prescrizioni fornite per gli sfoghi d'aria.

Attraversamenti con tubi di protezione

Alcuni fluidi, in particolare gas metano, richiedono in alcuni tratti la posa in tubo di protezione per convogliare all'esterno eventuali perdite.

Detto tubo di protezione è stato realizzato con tubazione nera messa in opera mediante saldatura ad arco od ossiacetilenica.

L'intercapedine, fra condotta e tubo di protezione, non è minore di 2 cm. La condotta è a tenuta centrata da una corona di tasselli distanziatori. I distanziatori sono stati posti in opera a distanza non superiore a 2m. Il tubo di protezione è chiuso alle estremità.

Pulizie e lavaggio interne tubazioni

Le superfici interne delle tubazioni sono state liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine.

Prove di tenuta a freddo

Le prove di tenuta sono state condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto ed applicare l'isolamento o l'interramento. Le tubazioni sono state sottoposte a prova idraulica per la durata minima di 24 ore. Pressione di prova idraulica: 6 bar.

La prova idraulica è stata documentata mediante la compilazione di un certificato di prova riportante tutti i dati relativi alla prova stessa (circuiti provati, pressione di prova, fluido utilizzato per la prova, ecc.).

Prove di tenuta a caldo

Le prove di tenuta sono state eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore. Sono state verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime.

7.10 Valvolame in bronzo ed ottone**NORMATIVA DI RIFERIMENTO UNI 9182****DESCRIZIONE TECNICA***Valvole a sfera*

- corpo in ottone stampato e nichelato;
- sfera in ottone cromato od acciaio inox;
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
- leva in duralluminio plastificato o in acciaio zincato rivestito in nylon;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = 100°C;
- giunzioni filettate per DN ≤ 50;
- giunzioni flangiate per DN > 50.

Rubinetti di scarico

- a sfera con attacco maschio-portagonna;
- corpo e coperchio in bronzo di fusione;
- sfera in ottone cromato;
- guarnizioni di tenuta in teflon;
- pressione di esercizio = 1000 kPa;
- temperatura di esercizio = 100 °C;
- dotati di taglio per azionamento e cacciavite;
- completi di tappo e catena;
- giunzioni filettate.

Filtri raccoglitori d'impurità

- corpo in bronzo;
- tappo in ottone;

-
- elemento filtrante in lastra di acciaio inox perforata spessore 0,5 mm, fori 0,5 mm;
 - pressione di esercizio = 1600 kPa;
 - temperatura di esercizio = 100 °C;
 - giunzioni filettate per DN ≤ 50;
 - giunzioni flangiate per DN >50.

Valvole di ritegno filettate

- tipo ad otturatore modello "Europa" idonea per montaggio in ogni posizione;
- corpo ed otturatore in ottone;
- otturatore in ottone con guarnizione in PTFE guidato;
- molla in acciaio inox
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = 100 °C;
- giunzioni filettate per DN ≤ 50;

Valvole di taratura

- valvole di taratura a stelo inclinato;
- corpo in bronzo;
- regolazione micrometrica;
- dispositivo per lettura e blocco della posizione di taratura;
- attacchi piezometrici;
- attacco di scarico adatto alla connessione con portagomma, con tappo di protezione;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = 100 °C.
- giunzioni filettate per DN ≤ 50;
- giunzioni flangiate per DN >50.

7.11 Giunti antivibranti, tubi flessibili, compensatori di dilatazione**DESCRIZIONE TECNICA***Giunti antivibranti a flangia, qualificati*

-	Tipo	assiali in gomma
-	Temperatura	-30 ÷ +120°C
-	Pressione max	1600 kPa
-	Depressione max	50 kPa
-	Flangiatura	dimensione e foratura secondo UNI 2223 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229

Materiali:

- Corpo di gomma nitrilica speciale con inserti
- tessuti di nylon
- flange in acciaio
- tipo a soffietto multiparete
- materiale soffietto acciaio inox AISI 321
- attacchi flangiati PM 25
- pressione di esercizio 2500 kPa
- temperatura di esercizio 350 °C.

7.12 Staffaggi e supporti**DESCRIZIONE TECNICA**

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi sono stati eseguiti in profilati di acciaio al carbonio FE37 zincati a bagno caldo fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. Sono stati realizzati in modo da eseguire facilmente e rapidamente strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione. I collegamenti e gli ancoraggi sono stati eseguiti tramite organi meccanici zincati quali dadi e bulloni, barre filettate, ecc.

Gli staffaggi ed i sostegni delle tubazioni sono di due tipologie:

- a. di tipo prefabbricato in serie;
- b. costruiti in cantiere e/o in officina con normali profili in acciaio e successivamente zincati a bagno caldo.

Dimensionamento e posa

I supporti e gli staffaggi sono stati dimensionati considerando il peso proprio, il peso delle tubazioni piene di acqua ed il peso dell'isolamento e le spinte statiche e dinamiche. I supporti e gli staffaggi sono stati spazati in modo da evitare sovraccarichi alle strutture dell'edificio e spinte anomale ai bocchelli delle apparecchiature collegate alle reti di tubazioni.

La tabella che segue prescrive le distanze massime tra gli staffaggi:

Tubo DN	Distanza massima m
25	2,0
32	2,5
40	2,5
50	3,0
65	3,0
80	3,5
100	4,0
125	4,5
150	5,0

7.13 Zincatura e verniciatura tubazioni e staffaggi

NORMATIVA DI RIFERIMENTO **UNI 10240**

DESCRIZIONE TECNICA

Tutti gli staffaggi e tutte le carpenterie sono zincate a bagno caldo secondo UNI 5745. Tutte le tubazioni nere sono state verniciate con due mani di antiruggine, previa spazzolatura delle superfici. La prima mano di antiruggine è di colore rosso, la seconda di colore grigio. Le tubazioni in vista non

Coibentazione termica con coppelle in fibra di vetro

Materiale

Coibentazione per tubazioni realizzata con coppelle cilindriche rigide in fibra di vetro ad alta densità (60 – 80 kg/mc), trattata con speciale legante a base di resine termoindurenti aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- temperatura limite di impiego: 400 °C
- classe di reazione al fuoco: zero
- conducibilità termica (λ) a differenti temperature:
 - a 40 °C $\leq 0,033$ W/m°C
 - a 100 °C $\leq 0,042$ W/m°C
 - a 200 °C $\leq 0,065$ W/m°C

Posa in opera

I materiali isolanti sono stati posati a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature sono stati applicati dopo l'esecuzione delle prove di tenuta dei circuiti. L'isolante utilizzato in un solo strato è stato installato curando che tutti i giunti siano strettamente uniti ed è stato legato con filo di ferro galvanizzato posto ad intervalli non superiori a 250 mm prima di eseguire il rivestimento esterno di finitura.

Finiture esterne della coibentazione

Tutti i rivestimenti isolanti sono stati rifiniti esternamente con lamierino di alluminio sagomato o con lastre di PVC autoavvolgente.

Coibentazione termica con tubolari o lastre in gomma sintetica espansa

Materiale

Coibentazione per tubazioni realizzate con isolante in gomma sintetica espansa a celle chiuse prodotto per estrusione e successiva vulcanizzazione e disponibile in tubolari flessibili od in lastre.

L'isolante ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- temperatura limite di impiego:
 - massima + 100 °C
 - minima - 40 °C
- classe di reazione al fuoco: 1
- conducibilità termica (λ) a differenti temperature:
 - a + 40 °C \leq 0,040 W/m°C
 - a + 20 °C \leq 0,038 W/m°C
 - a \pm 0 °C \leq 0,036 W/m°C
- fattore (μ) di resistenza alla diffusione del vapore acqueo \geq 7,000

Posa in opera

I materiali isolanti sono stati posati a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature sono stati applicati solo dopo l'esecuzione delle prove di tenuta dei circuiti. La giunzione tra i vari tubolari è stata effettuata con l'uso dell'apposito adesivo fornito dalla Casa Costruttrice dell'isolante.

Apparecchiature percorse da acqua calda

La coibentazione è stata eseguita come di seguito indicato:

- applicazione di feltro in fibra di vetro trapuntato, con filato di vetro su supporto di rete metallica zincata, densità 60 kg/m³, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni;
- ricopertura dell'isolamento con cartone ondulato legato con filo in acciaio dolce zincato;
- rivestimento esterno con lamierino di alluminio sp. 8/10 mm assiemato con viti Parker autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; sormonti sagomati non inferiori a 30 mm;
- applicazione:
 - collettori acqua calda e vapore

- scambiatori
- vasi d'espansione caldi
- bollitori ad accumulo acqua calda sanitaria;

spessore minimo 60 mm, salvo diversa indicazione in casi particolari.

Finitura esterna dei rivestimenti in alluminio

Il lamierino è stato debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio. Sui giunti longitudinali i lamierini sono stati sovrapposti e graffiati a maschio e femmina, mentre su quelli circolari è stata effettuata la semplice sovrapposizione di 50mm.

Spessore del lamierino 6/10 da DN15 a DN65
 8/10 oltre DN65

Finitura esterna dei rivestimenti in PVC

Sono stati utilizzati fogli in PVC autoavvolgenti di colore grigio o bianco aventi spessore di 0.35mm. Il materiale è stato posto in opera mediante rivetti o sormonto adesivo. Per le curve ed i pezzi speciali sono stati utilizzati i preformati forniti dal Costruttore. Le testate sono state protette con lamierini di alluminio.

7.16 Dispositivi di controllo manometri

DESCRIZIONE TECNICA

- Tipo a molla tubolare a "C"
- Elemento Manometrico elastico in lega di rame tipo "Bourdon"
- Materiali:
 - Diametro nominale 80mm,
 - Elemento elastico in lega di rame tipo Bourdon con molla tubolare o con tubo a spirale in relazione alle pressioni di esercizio,
 - Cassa in ABS, tenuta stagna, protezione IP55,
 - Guarnizioni di tenuta in gomma sintetica,

- Tipo a riempimento di liquido per applicazioni a sistemi vibranti (pompe, compressori, gruppi frigoriferi)
 - Anello di chiusura in materiale sintetico,
 - Schermo in vetro,
 - Quadrante in alluminio verniciato bianco a forno; numeri litografati in nero, indice metallico con dispositivo di azzeramento; lancetta rossa graduabile.
- Precisione: $\pm 1\%$ dell'ampiezza della scala
- Scala: fondo scala adatto alle pressioni presenti nel circuito, secondo specifiche normative e comunque non superiore a 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

7.17 Dispositivi di controllo termometri per acqua

DESCRIZIONE TECNICA

- Tipo a quadrante
- Materiali:
 - Elemento termometrico in acciaio, meccanismo amplificatore in ottone orologeria
 - Diametro nominale 80mm
 - Cassa in ABS, a tenuta stagna IP 55, verniciata a forno
 - Guarnizioni di tenuta in gomma sintetica
 - Anello di chiusura in materiale sintetico
 - Schermo in vetro
 - Quadrante in metallo, fondo bianco, numeri litografati in nero; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento
 - Guaina in ottone nichelato
 - Pozzetto termometrico in acciaio con riempimento liquido dell'intercapedine

- Indicazione in gradi centigradi
- Precisione: $\pm 1\%$ dell'ampiezza della scala
- Montaggio:
 - termometri acqua: montaggio locale con gambo inferiore radiale o 45° indietro o 90° indietro
 - termometri aria: montaggio a distanza a parete
- Scala:
 - Ampiezza e campi di scala adeguati alla grandezza rilevata (indicativamente: acqua calda 0/+120; acqua refrigerata 0/+60; acqua di condensazione = 0/+60; acqua fredda di consumo 0/+60; acqua calda di consumo 0/+120).