

REGIONE VENETO
PROVINCIA DI VENEZIA
CITTA' DI VENEZIA
COMUNE DI VENEZIA



C.I. 15051 - PON METRO 2014 - 2020, VE 6.1.3.d_1
INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
IMPIANTI TERMICI - IMPIANTI SPORTIVI
CUP F73I22000000006 - C.I.G.: 9161274A75

AREA LL.PP. MOBILITA' E TRASPORTI
SETTORE VIABILITA' IMPIANTI
C.S.I. - ENERGIA IMPIANTI
SERVIZIO IMPIANTI TERRAFERMA

viale Ancona n. 63
30174 Venezia-Mestre

R.U.P. - Responsabile Unico del Procedimento:
arch. Alberto Chinellato

PROGETTO ESECUTIVO

il progettista: ing. Vito Saccarola



studio tecnico ing. vito saccarola
progettazione e direzione lavori di opere di ingegneria civile

ing. vito saccarola c.f. SCCVT150L12L736B - p.i. 00732140272
sede amministrativa: 30174 venezia-chirignago via urania n.5 - tel/fax 0415440624 - 0415448238 - email alesaccarola@stosaccarola.it
sede operativa: 30174 venezia-chirignago via miranese n.492/e - tel/fax 041916913 - 0415448364 - email studio@stosaccarola.it



collaboratori:

arch. Lino Negri
per. ind. Mario Di Bari

DOC.
B

oggetto:

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI

prog.: VN06B
file: VN06B64D04.docx
scala: -
data: dicembre 2022

prog.	data	descrizione	rev.	operatore	verifica	approvazione
1	20.09.2022	I emissione - progetto definitivo	rev. 0	16ed	07vs	07vs
2	05.12.2022	II emissione - progetto esecutivo	rev. 0	16ed	07s	07vs

Questo documento è di proprietà dello Studio Tecnico ing. Vito Saccarola che se ne riserva tutti i diritti di legge.
Modello: VN06A50-00_Cartiglio.dwg - Rev.00 del 27/05/2022 el.10fz - app.07vs



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

INDICE

1	- PREMESSA	3
2	- LEGGI, NORME E REGOLAMENTI	3
3	- DATI DI PROGETTO	6
3.1	- Dati geoclimatici	6
3.1.1	- Periodo Invernale	6
3.1.2	- Periodo Estivo	7
3.2	- Condizioni termoigrometriche interne	7
3.3	- Tassi di infiltrazione	7
3.4	- Carichi interni.....	7
4	- TEMPERATURA E VELOCITA' DEI FLUIDI TERMOVETTORI.....	7
4.1	- Temperatura dei fluidi termovettori	7
4.2	- Velocità fluido termovettore nelle tubazioni	8
5	- CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI.....	8
5.1	- 342012.....	8
5.1.1	- Impianto di riscaldamento	8
5.1.2	- Impianto di regolazione.....	11
5.1.3	- Impianto elettrico	11
5.2	- 342013.....	12
5.2.1	- Impianto di riscaldamento	12
5.2.2	- Impianto di regolazione.....	14
5.2.3	- Impianto elettrico	14
5.3	- 352011	15
5.3.1	- Impianto di riscaldamento	15
5.3.2	- Impianto di regolazione.....	18
5.3.3	- Impianto elettrico	18
6	- CARATTERISTICHE ACUSTICHE IMPIANTO	18
7	- PROVVEDIMENTI ANTISISMICI	19
8	- ALLEGATI	23
8.1	- 342012.....	24
8.1.1	- Generatore di calore	24
8.1.2	- Dimensionamento valvole di sicurezza	24
8.1.3	- Dimensionamento vasi di espansione.....	25
8.1.4	- Dimensionamento tubazioni gas.....	25
8.1.5	- Scheda punti controllati.....	27
8.1.6	- Dimensionamento scambiatore di calore.....	27
8.1.7	- Dimensionamento centrale trattamento aria	30
8.2	- 342013	37
8.2.1	- Generatore di calore	37
8.2.2	- Dimensionamento valvole di sicurezza	37
8.2.3	- Dimensionamento vasi di espansione.....	38
8.2.4	- Dimensionamento tubazioni gas.....	38
8.2.5	- Scheda punti controllati.....	40
8.2.6	- Dimensionamento scambiatore di calore.....	40

8.3	- 352011	42
8.3.1	- Generatore di calore	42
8.3.2	- Dimensionamento valvole di sicurezza	43
8.3.3	- Dimensionamento vasi di espansione.....	43
8.3.4	- Dimensionamento tubazioni gas.....	44
8.3.5	- Scheda punti controllati.....	45
8.3.6	- Dimensionamento scambiatore di calore.....	45

1 - PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica e di calcolo sono:

- 342012 – Piscina e Palestra Gazzera sita in Chirignago via Calabria n. 49;
- 342013 – Piscina e palestra Bissuola sita in Carpenedo via Rielta n. 48;
- 352011 – Palazzetto Ancilotto sito in Mestre via Olimpia n. 14.

Il presente intervento è relativo alla riqualificazione della centrale termica.

In ottemperanza ai contenuti delle N.T.C. di cui al D.M. 17.01.2018, gli elementi di sostegno degli impianti tecnologici all'interno dei fabbricati dovranno essere dimensionati in funzione della vulnerabilità sismica prevista per gli edifici e, in corrispondenza dei giunti di dilatazione, dovranno essere previsti specifici giunti; in particolare, secondo quanto previsto al punto 7.2.4 “della progettazione antisismica degli elementi di alimentazione e collegamento è responsabile l'installatore”.

2 - LEGGI, NORME E REGOLAMENTI

Gli impianti meccanici ed i relativi impianti elettrici dovranno essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare dovrà essere rispettato quanto previsto da:

- D.M. 01.12.1975 e s.m.i. NORME DI SICUREZZA PER APPARECCHI CONTENENTI LIQUIDI CALDI SOTTO PRESSIONE;
- D.Lgs. 09.04.2008 n. 81 ATTUAZIONE DELL'ART. 1 DELLA LEGGE 3 AGOSTO 2007 N. 123 IN MATERIA DI TUTELA DELLA SALUTE E DELLA SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO;
- D.M. 22.01.2008 n. 37 REGOLAMENTO CONCERNENTE L'ATTUAZIONE DELL'ARTICOLO 11 QUATTORDECIES, COMMA 13, LETTERA A) DELLA LEGGE N. 248 DEL 2 DICEMBRE 2005, RECANTE RIORDINO DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI ATTIVITÀ DI INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI;
- L. 09.01.1991 n. 10 NORME PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO ENERGETICO NAZIONALE, relativi regolamenti di attuazione e s.m.i.;
- D.P.R. 26.08.92 n. 412 REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE DELL'ART. 4 COMMA 4 DELLA L. 10/91 e s.m.i.;
- D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2002/91/CE RELATIVA AL RENDIMENTO ENERGETICO NELL'EDILIZIA e s.m.i.;

- D.LGS. 29 DICEMBRE 2006, N. 311 “DISPOSIZIONI CORRETTIVE ED INTEGRATIVE AL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO, N. 192, RECANTE ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2002/91/CE, RELATIVA AL RENDIMENTO ENERGETICO NELL'EDILIZIA”;
- D.Lgs. 3 marzo 2011 n. 28 ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2009/28/CE SULLA PROMOZIONE DELL'USO DELL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI, RECANTE MODIFICA E SUCCESSIVA ABROGAZIONE DELLE DIRETTIVE 2001/77/CE E 2003/30/CE;
- D.M. 26.06.2015 ADEGUAMENTO DEL DECRETO DEL MINISTRO DELLO SVILUPPO ECONOMICO, 26 GIUGNO 2009 - LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI;
- D.M. 26.06.2015 APPLICAZIONE DELLE METODOLOGIE DI CALCOLO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE E DEFINIZIONE DELLE PRESCRIZIONI E DEI REQUISITI MINIMI DEGLI EDIFICI;
- D.M. 26.06.2015 SCHEMI E MODALITÀ DI RIFERIMENTO PER LA COMPILAZIONE DELLA RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO AI FINI DELL'APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI E DEI REQUISITI MINIMI DI PRESTAZIONE ENERGETICA NEGLI EDIFICI;
- D.P.R. 24.07.1996, N. 503 “REGOLAMENTO RECANTE NORME PER L'ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE NEGLI EDIFICI, SPAZI E SERVIZI PUBBLICI”;
- D.Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 98/83/CE RELATIVA ALLA QUALITÀ DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO e s.m.i.;
- D.M. 06.04.2004 n. 174 REGOLAMENTO CONCERNENTE I MATERIALI E GLI OGGETTI CHE POSSONO ESSERE UTILIZZATI NEGLI IMPIANTI FISSI DI CAPTAZIONE, TRATTAMENTO, ADDUZIONE E DISTRIBUZIONE DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO;
- D.M. 7 febbraio 2012 n. 25 DISPOSIZIONI TECNICHE CONCERNENTI APPARECCHIATURE FINALIZZATE AL TRATTAMENTO DELL'ACQUA DESTINATA AL CONSUMO UMANO;
- L. 26.10.95 n. 447 LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO;
- D.P.C.M. 01.03.91 LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE NEGLI AMBIENTI ABITATIVI E NELL'AMBIENTE ESTERNO;
- D.P.C.M. 14.11.97 DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE;
- D.Leg.vo 03.04.2006 n. 152 e s.m.i. “NORME IN MATERIA AMBIENTALE” in particolare Allegato IX parte V “Impianti termici civili”;
- D. Min. Infrastrutture e Trasp. 17.01.2018 “aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”;
- Direttiva 2006/42/CE del 17.05.2006 relativa alle macchine;
- Direttiva 2014/30/CE del 26.02.2014 relativa alla compatibilità elettromagnetica;
- NORME UNI, in particolare:
 - UNI 5364 Impianto di riscaldamento ad acqua calda, regola per la presentazione dell'offerta ed il collaudo;

- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo;
- UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI 10339 Impianti aeraulici ai fini del benessere, norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo;
- UNI 10346 Scambi di energia tra terreno ed edificio;
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici;
- UNI 10351 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355 Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI 10375 Metodi di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti;
- UNI 11278 Sistemi metallici di evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi e generatori a combustibile liquido o solido – Criteri di scelta;
- UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici;
- UNI 11528 Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW – Progettazione, installazione e messa in servizio;
- UNI EN 12056 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;
- UNI EN 12828 Impianti di riscaldamento negli edifici – Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua;
- UNI EN 12831 Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto;
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN 806 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano;
- UNI EN 1519-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE);
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusura oscuranti. Calcolo trasmittanza termica;
- UNI EN 10216 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 10255 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 12201 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE);
- UNI EN 15316 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto;

- UNI EN ISO 21003-2 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 2: Tubi;
- NORME UNI-VV.F;
- NORME CEI, in particolare:
 - CEI 11-8 Norma per gli impianti di messa a terra;
 - CEI 17-13 Quadri elettrici;
 - CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori;
 - CEI 64-2 Impianti elettrici nei locali con pericolo di esplosione ed incendio.
- D. Min. Ambiente e Tutela Territorio e Mare 07.03.2012 “Adozione dei criteri ambientali minimi da inserire nei bandi di gara della Pubblica Amministrazione per l'acquisto di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento”.
- D. Min. Ambiente e tutela del Territorio e del Mare 24.12.2015 “Adozione dei Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per la fornitura di ausili per l'incontinenza”.
- D. Min. della Transizione Ecologica 23.06.2022 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi”

Le norme generali riportate nel Preziario del Comune di Venezia si intendono qui integralmente riportate.

3 - DATI DI PROGETTO

Punto di partenza per definire in termini tecnici la tipologia e le prestazioni degli impianti è una valutazione dei fabbisogni termici degli ambienti sulla base della destinazione d'uso dei locali, dell'occupazione degli stessi ed della disponibilità di spazio per collocare macchine e impianti di servizio.

3.1 - DATI GEOCLIMATICI

- Comune: VENEZIA (VE)
- G.G.: 2345
- Zona Climatica: E
- Altitudine: 1 m s.l.m

3.1.1 - Periodo Invernale

Nel calcolo delle dispersioni e nella verifica termoigrometrica delle strutture opache dell'edificio, secondo le prescrizioni della Legge n.192/2005, per le

condizioni esterne invernali sono stati assunti rispettivamente i seguenti valori:

- Temperatura a bulbo secco: -5 °C
- Umidità relativa corrispondente: 80 %

3.1.2 - Periodo Estivo

Nel calcolo dei carichi estivi per le condizioni esterne sono stati assunti i seguenti valori:

- Temperatura a bulbo secco : 31 °C
- Umidità relativa corrispondente : 51 %

3.2 - CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE

Il progetto non prevede la modifica delle attuali condizioni, ma il solo collegamento agli impianti esistenti.

3.3 - TASSI DI INFILTRAZIONE

Il progetto non prevede la modifica delle attuali condizioni, ma il solo collegamento agli impianti esistenti.

3.4 - CARICHI INTERNI

Il progetto non prevede la modifica delle attuali condizioni, ma il solo collegamento agli impianti esistenti.

4 - TEMPERATURA E VELOCITA' DEI FLUIDI TERMOVETTORI

4.1- TEMPERATURA DEI FLUIDI TERMOVETTORI

CIRCUITO	TEMP DI MANDATA	TEMP DI RITORNO
	[°C]	[°C]
Radiatori	75	65
Batteria calda UTA	75	65
Scambiatori produzione acqua calda sanitaria	75	65

4.2- VELOCITÀ FLUIDO TERMOMETTORE NELLE TUBAZIONI

Di seguito viene proposto un riepilogo delle velocità dei fluidi suggerite da normativa e utilizzate per il dimensionamento dei vari impianti termici.

Velocità dell'aria nelle batterie di scambio termico:

- batteria calda UTA 3,0 m/s.

Velocità dell'acqua nelle tubazioni:

- 0,2-0,7 m/s derivazioni alle unità terminali;
- 0,5-1,5 m/s tubazioni secondarie;
- 1,5-2,5 m/s tubazioni principali.

5 - CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI

5.1- 342012

Gli impianti da eseguire alle prescrizioni della presente relazione sono:

- impianto di riscaldamento;
- impianto di regolazione;
- impianto elettrico.

5.1.1 - Impianto di riscaldamento

Le opere da eseguire rispetteranno i criteri generali riportati nei paragrafi seguenti.

- *Impianto di adduzione gas metano*

E' previsto il completo rifacimento della rete interna alla centrale termica di adduzione del gas metano. L'impianto di adduzione gas metano sarà eseguito nella rigorosa osservanza delle norme UNI 7129-2015 e delle istruzioni tecniche della società erogatrice. Le tubazioni che costituiscono la parte fissa dell'impianto saranno di acciaio tipo Mannesmann UNI EN 10255 serie media per i tratti a vista, in PeAD per gas negli eventuali tratti interrati. Le giunzioni saranno realizzate mediante raccordi di ghisa malleabile e manicotti di acciaio zincato per le giunzioni lineari. Esse risulteranno a tenuta stagna ulteriormente garantita mediante l'applicazione alle filettature di canapa e di adeguati mastici inalterabili. Le tubazioni di adduzione alle caldaie saranno in vista e fissate con zanche di ferro zincato. I diametri delle tubazioni fra contatori e caldaia saranno scelti come da prospetto UNI 7129-2015 in funzione delle portate, delle lunghezze virtuali e di carico massimo di 0,5 mbar. Gli antelli, le zanche e le tubazioni in vista saranno dipinte, di colore stabilito dalla Direzione Lavori, con due mani speciali, tipo "no streep".

Ad impianto ultimato, sarà eseguita la prova di tenuta in conformità alle norme UNI.

- *Centrale Termica*

La centrale termica, posta in apposito locale interno all'edificio da riscaldare, sarà realizzata nel rispetto della normativa vigente, in particolare di quanto previsto da:

- D.M. 12.04.1996 "APPROVAZIONE DELLA REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER LA PROGETTAZIONE, LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI TERMICI ALIMENTATI DA COMBUSTIBILI GASSOSI";
- D.M. 01.12.1975 e successive modifiche ed integrazioni, recante "NORME DI SICUREZZA PER APPARECCHI CONTENENTI LIQUIDI CALDI SOTTO PRESSIONE";
- UNI-CIG7129-2015;
- norme CEI 64-8/7 per la parte riguardante gli impianti elettrici.
- D.P.C.M. 01.03.1991 e D.P.C.M. 14.11.1997 relativamente al contenimento del rumore.

Nella centrale termica, per la quale è previsto il completo rifacimento, saranno eseguiti i seguenti interventi:

- sostituzione dei generatori di calore esistenti ed installazione di n. 2 generatori di calore a condensazione con bruciatore modulante funzionanti a gas metano per il riscaldamento invernale e la produzione di acqua calda sanitaria nel periodo estivo e invernale, aventi potenzialità utile singola pari a 450 kW ($T_{mandata} = 70\text{ °C} - T_{ritorno} = 60\text{ °C}$); i generatori saranno completi di tutte le apparecchiature di controllo, regolazione, espansione e sicurezza previste dalla normativa ISPEL (D.M. 01.12.1975 – Raccolta R – Edizione 2009); sarà altresì installato un sistema di neutralizzazione e smaltimento delle condense acide;
- rifacimento completo del sistema di evacuazione fumi;
- smantellamento delle elettropompe esistenti ed installazione di elettropompe, a regolazione elettronica delle prestazioni per la distribuzione ai ventilconvettori, ai radiatori, agli aerotermini ed al boiler per la produzione d'acqua calda sanitaria;
- rifacimento completo di tubazioni, collettori e delle relative coibentazioni, realizzate tramite elastomero a cellule chiuse avente spessori e caratteristiche conformi alla normativa vigente e protezione esterna in lamierino di alluminio; tale intervento sarà funzionale alla riorganizzazione delle zone servite;
- smantellamento degli organi di regolazione esistenti (valvole miscelatrici, ecc.), sostituzione ed integrazione degli stessi;
- sostituzione ed integrazione di tutto il valvolame e delle sonde;
- installazione di nuovo sistema di regolazione e telecontrollo centralizzato tipo DDC per la gestione della centrale termica, in sostituzione al sistema esistente;
- installazione di vasi di espansione, valvolame ed accessori vari di completamento per il corretto funzionamento dell'impianto;

- installazione di un sistema di contabilizzazione del calore, per la contabilizzazione dell'energia termica prodotta ed erogata dai generatori di calore.

Le tubazioni in centrale termica saranno in acciaio del tipo UNI EN 10255 serie media; eventuali tratti di collegamento interrati tra la centrale termica e gli edifici serviti saranno del tipo preisolato, poste in opera entro scavo opportunamente predisposto.

- *Circuiti*

Dalla centrale termica si dipartiranno i seguenti circuiti:

- circuito radiatori palestra, con n. 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione climatica;
- circuito radiatori piscina, con n. 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione climatica;
- circuito UTA palestra, con n. 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione climatica;
- circuito UTA piscina, con n. 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione climatica;
- circuito scambiatore acqua vasca grande, con 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione;
- circuito scambiatore acqua vasca piccola, con 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione;
- circuito scambiatore di calore per la produzione acqua calda sanitaria;
- predisposizione circuito UTA ampliamento.

Su tutti i circuiti saranno installati vasi di espansione a membrana, dimensionati secondo quanto previsto dalla normativa ISPEL.

Le reti di distribuzione dell'acqua saranno realizzate con tubazioni in acciaio MANNESMANN senza saldature tipo UNI EN 10255 serie media, con tutti gli accorgimenti atti ad evitare ogni e qualsiasi danno od inconveniente alle stesse, compresi gli effetti delle dilatazioni termiche.

Tutte le tubazioni saranno poste in opera con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare la formazione di sacche d'aria e/o ad eliminare la formazione della stessa; saranno inoltre previsti compensatori di dilatazione e sistemi di supporto atti ad assorbirne le dilatazioni.

Tutte le tubazioni saranno rivestite mediante guaina di elastomero a cellule chiuse, con sigillatura delle giunzioni, avente spessori conformi a quanto indicato dalla L. 10/91. In particolare gli spessori della guaina isolante non saranno inferiori a:

- diametro sino ad 1": sp. 32 mm;
- diametro da 1"1/4 sino a 2"1/2: sp. 50 mm;

- diametro superiore a 2"1/2: sp. 60 mm.

I rivestimenti protettivi della guaina isolante saranno realizzati tramite lamierino di alluminio per i tratti di tubazione interne alla centrale termica e per i tratti di tubazione eventualmente realizzati all'esterno degli edifici.

La realizzazione dei nuovi circuiti è limitata alla sola centrale termica.

5.1.2 - Impianto di regolazione

Sarà installato un nuovo sistema di regolazione di tipo DDC.

Nel prospetto allegato vengono evidenziati, con riferimento al sito oggetto della presente relazione, i punti controllati dal sistema di regolazione e telecontrollo.

5.1.3 - Impianto elettrico

Le opere da eseguire rispetteranno i criteri generali riportati di seguito.

- *Impianto elettrico di centrale termica*

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto elettrico a servizio della centrale termica, in sostituzione dell'impianto esistente.

Il nuovo impianto elettrico sarà realizzato nel rispetto della normativa vigente e sarà costituito dai seguenti elementi:

- quadro elettrico di distribuzione, comprensivo di carpenteria con porta di chiusura trasparente e grado di protezione non inferiore ad IP 4X con serratura a chiave;
- interruttori di protezione adeguatamente dimensionati e coordinati con i carichi elettrici, per l'alimentazione di tutte le componenti impiantistiche meccaniche previste (generatori di calore, elettropompe, sistemi di trattamento acqua, sistemi di regolazione e telecontrollo, refrigeratori, ecc.);
- condutture elettriche per l'alimentazione dei carichi elettrici previsti, comprensivi di canalizzazione in acciaio zincato, tubazioni in PVC rigido installate a parete e/o a soffitto e cavi elettrici unipolari e/o multipolari tipo N07VK / FG7OR, coordinati con i carichi elettrici da alimentare;
- servizi interni al locale, costituiti da prese elettriche protette, illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- pulsante di sgancio alimentazione elettrica;
- impianto di terra e collegamenti equipotenziali;
- impianto forza motrice;
- impianto di illuminazione;
- impianto di emergenza.

- *Integrazione ed adeguamento di impianto elettrico esistente*

Collegamento della nuova centrale di trattamento aria dedicata alla piscina.

5.2- 342013

Gli impianti da eseguire alle prescrizioni della presente relazione sono:

- impianto di riscaldamento;
- impianto di regolazione;
- impianto elettrico.

5.2.1 - Impianto di riscaldamento

Le opere da eseguire rispetteranno i criteri generali riportati nei paragrafi seguenti.

- *Impianto di adduzione gas metano*

E' previsto il completo rifacimento della rete interna alla centrale termica di adduzione del gas metano. L'impianto di adduzione gas metano sarà eseguito nella rigorosa osservanza delle norme UNI 7129-2015 e delle istruzioni tecniche della società erogatrice. Le tubazioni che costituiscono la parte fissa dell'impianto saranno di acciaio tipo Mannesmann UNI EN 10255 serie media per i tratti a vista, in PeAD per gas negli eventuali tratti interrati. Le giunzioni saranno realizzate mediante raccordi di ghisa malleabile e manicotti di acciaio zincato per le giunzioni lineari. Esse risulteranno a tenuta stagna ulteriormente garantita mediante l'applicazione alle filettature di canapa e di adeguati mastici inalterabili. Le tubazioni di adduzione alle caldaie saranno in vista e fissate con zanche di ferro zincato. I diametri delle tubazioni fra contatori e caldaia saranno scelti come da prospetto UNI 7129-2015 in funzione delle portate, delle lunghezze virtuali e di carico massimo di 0,5 mbar. Gli antelli, le zanche e le tubazioni in vista saranno dipinte, di colore stabilito dalla Direzione Lavori, con due mani speciali, tipo "no streep".

Ad impianto ultimato, sarà eseguita la prova di tenuta in conformità alle norme UNI.

- *Centrale Termica*

La centrale termica, posta in apposito locale interno all'edificio da riscaldare, sarà realizzata nel rispetto della normativa vigente, in particolare di quanto previsto da:

- D.M. 12.04.1996 "APPROVAZIONE DELLA REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER LA PROGETTAZIONE, LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI TERMICI ALIMENTATI DA COMBUSTIBILI GASSOSI";
- D.M. 01.12.1975 e successive modifiche ed integrazioni, recante "NORME DI SICUREZZA PER APPARECCHI CONTENENTI LIQUIDI CALDI SOTTO PRESSIONE";
- UNI-CIG7129-2015;
- norme CEI 64-8/7 per la parte riguardante gli impianti elettrici.
- D.P.C.M. 01.03.1991 e D.P.C.M. 14.11.1997 relativamente al contenimento del rumore.

Nella centrale termica, per la quale è previsto il completo rifacimento, saranno eseguiti i seguenti interventi:

- sostituzione dei generatori di calore esistenti ed installazione di n. 2 generatori di calore a condensazione con bruciatore modulante funzionanti a gas metano per il riscaldamento invernale e la produzione di acqua calda sanitaria nel periodo estivo e invernale, aventi potenzialità utile singola pari a 450 kW ($T_{\text{mandata}} = 70\text{ }^{\circ}\text{C} - T_{\text{ritorno}} = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$); i generatori saranno completi di tutte le apparecchiature di controllo, regolazione, espansione e sicurezza previste dalla normativa ISPEL (D.M. 01.12.1975 – Raccolta R – Edizione 2009); sarà altresì installato un sistema di neutralizzazione e smaltimento delle condense acide;;
- rifacimento completo del sistema di evacuazione fumi;
- smantellamento delle elettropompe esistenti ed installazione di elettropompe, a regolazione elettronica delle prestazioni per la distribuzione ai ventilconvettori, ai radiatori, agli aerotermini ed al boiler per la produzione d'acqua calda sanitaria;
- rifacimento completo di tubazioni, collettori e delle relative coibentazioni, realizzate tramite elastomero a cellule chiuse avente spessori e caratteristiche conformi alla normativa vigente e protezione esterna in lamierino di alluminio; tale intervento sarà funzionale alla riorganizzazione delle zone servite;
- smantellamento degli organi di regolazione esistenti (valvole miscelatrici, ecc.), sostituzione ed integrazione degli stessi;
- sostituzione ed integrazione di tutto il valvolame e delle sonde;
- installazione di nuovo sistema di regolazione e telecontrollo centralizzato tipo DDC per la gestione della centrale termica, in sostituzione al sistema esistente;
- installazione di vasi di espansione, valvolame ed accessori vari di completamento per il corretto funzionamento dell'impianto;
- installazione di un sistema di contabilizzazione del calore, per la contabilizzazione dell'energia termica prodotta ed erogata dai generatori di calore.

Le tubazioni in centrale termica saranno in acciaio del tipo UNI EN 10255 serie media; eventuali tratti di collegamento interrati tra la centrale termica e gli edifici serviti saranno del tipo preisolato, poste in opera entro scavo opportunamente predisposto.

- *Circuiti*

Dalla centrale termica si dipartiranno i seguenti circuiti:

- circuito radiatori palestra, con n. 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione climatica;
- circuito radiatori piscina, con n. 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione climatica;
- circuito UTA palestra, con n. 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione climatica;

- circuito UTA piscina, con n. 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione climatica;
- circuito scambiatore acqua vasca grande, con 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione;
- circuito scambiatore acqua vasca piccola, con 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni con valvola miscelatrice motorizzata a tre vie per la regolazione;
- circuito scambiatore di calore per la produzione acqua calda sanitaria.

Su tutti i circuiti saranno installati vasi di espansione a membrana, dimensionati secondo quanto previsto dalla normativa ISPEL.

Le reti di distribuzione dell'acqua saranno realizzate con tubazioni in acciaio MANNESMANN senza saldature tipo UNI EN 10255 serie media, con tutti gli accorgimenti atti ad evitare ogni e qualsiasi danno od inconveniente alle stesse, compresi gli effetti delle dilatazioni termiche.

Tutte le tubazioni saranno poste in opera con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare la formazione di sacche d'aria e/o ad eliminare la formazione della stessa; saranno inoltre previsti compensatori di dilatazione e sistemi di supporto atti ad assorbirne le dilatazioni.

Tutte le tubazioni saranno rivestite mediante guaina di elastomero a cellule chiuse, con sigillatura delle giunzioni, avente spessori conformi a quanto indicato dalla L. 10/91. In particolare gli spessori della guaina isolante non saranno inferiori a:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| • diametro sino ad 1”: | sp. 32 mm; |
| • diametro da 1”1/4 sino a 2”1/2: | sp. 50 mm; |
| • diametro superiore a 2”1/2: | sp. 60 mm. |

I rivestimenti protettivi della guaina isolante saranno realizzati tramite lamierino di alluminio per i tratti di tubazione interne alla centrale termica e per i tratti di tubazione eventualmente realizzati all'esterno degli edifici.

La realizzazione dei nuovi circuiti è limitata alla sola centrale termica.

5.2.2 - Impianto di regolazione

Sarà installato un nuovo sistema di regolazione di tipo DDC.

Nel prospetto allegato vengono evidenziati, con riferimento al sito oggetto della presente relazione, i punti controllati dal sistema di regolazione e telecontrollo.

5.2.3 - Impianto elettrico

Le opere da eseguire rispetteranno i criteri generali riportati di seguito.

- *Impianto elettrico di centrale termica*

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto elettrico a servizio della centrale termica, in sostituzione dell'impianto esistente.

Il nuovo impianto elettrico sarà realizzato nel rispetto della normativa vigente e sarà costituito dai seguenti elementi:

- quadro elettrico di distribuzione, comprensivo di carpenteria con porta di chiusura trasparente e grado di protezione non inferiore ad IP 4X con serratura a chiave;
- interruttori di protezione adeguatamente dimensionati e coordinati con i carichi elettrici, per l'alimentazione di tutte le componenti impiantistiche meccaniche previste (generatori di calore, elettropompe, sistemi di trattamento acqua, sistemi di regolazione e telecontrollo, refrigeratori, ecc.);
- condutture elettriche per l'alimentazione dei carichi elettrici previsti, comprensivi di canalizzazione in acciaio zincato, tubazioni in PVC rigido installate a parete e/o a soffitto e cavi elettrici unipolari e/o multipolari tipo N07VK / FG7OR, coordinati con i carichi elettrici da alimentare;
- servizi interni al locale, costituiti da prese elettriche protette, illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- pulsante di sgancio alimentazione elettrica;
- impianto di terra e collegamenti equipotenziali;
- impianto forza motrice;
- impianto di illuminazione;
- impianto di emergenza.

5.3- 352011

Gli impianti da eseguire alle prescrizioni della presente relazione sono:

- impianto di riscaldamento;
- impianto di regolazione;
- impianto elettrico.

5.3.1 - Impianto di riscaldamento

Le opere da eseguire rispetteranno i criteri generali riportati nei paragrafi seguenti.

- *Impianto di adduzione gas metano*

E' previsto il completo rifacimento della rete interna alla centrale termica di adduzione del gas metano. L'impianto di adduzione gas metano sarà eseguito nella rigorosa osservanza delle norme UNI 7129-2015 e delle istruzioni tecniche della società erogatrice. Le tubazioni che costituiscono la parte fissa dell'impianto saranno di acciaio tipo Mannesmann UNI EN 10255 serie media per i tratti a vi-

sta, in PeAD per gas negli eventuali tratti interrati. Le giunzioni saranno realizzate mediante raccordi di ghisa malleabile e manicotti di acciaio zincato per le giunzioni lineari. Esse risulteranno a tenuta stagna ulteriormente garantita mediante l'applicazione alle filettature di canapa e di adeguati mastici inalterabili. Le tubazioni di adduzione alle caldaie saranno in vista e fissate con zanche di ferro zincato. I diametri delle tubazioni fra contatori e caldaia saranno scelti come da prospetto UNI 7129-2015 in funzione delle portate, delle lunghezze virtuali e di carico massimo di 0,5 mbar. Gli antelli, le zanche e le tubazioni in vista saranno dipinte, di colore stabilito dalla Direzione Lavori, con due mani speciali, tipo "no streep".

Ad impianto ultimato, sarà eseguita la prova di tenuta in conformità alle norme UNI.

- *Centrale Termica*

La centrale termica, posta in apposito locale esterno all'edificio da riscaldare, sarà realizzata nel rispetto della normativa vigente, in particolare di quanto previsto da:

- D.M. 12.04.1996 "APPROVAZIONE DELLA REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER LA PROGETTAZIONE, LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI TERMICI ALIMENTATI DA COMBUSTIBILI GASSOSI";
- D.M. 01.12.1975 e successive modifiche ed integrazioni, recante "NORME DI SICUREZZA PER APPARECCHI CONTENENTI LIQUIDI CALDI SOTTO PRESSIONE";
- UNI-CIG7129-2015;
- norme CEI 64-8/7 per la parte riguardante gli impianti elettrici.
- D.P.C.M. 01.03.1991 e D.P.C.M. 14.11.1997 relativamente al contenimento del rumore.

Nella centrale termica, per la quale è previsto il completo rifacimento, saranno eseguiti i seguenti interventi:

- sostituzione dei generatori di calore esistenti ed installazione di n. 2 generatori di calore a condensazione con bruciatore modulante funzionanti a gas metano per il riscaldamento invernale e la produzione di acqua calda sanitaria nel periodo estivo e invernale, aventi potenzialità utile singola pari a 290 kW ($T_{\text{mandata}} = 70\text{ }^{\circ}\text{C} - T_{\text{ritorno}} = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$); i generatori saranno completi di tutte le apparecchiature di controllo, regolazione, espansione e sicurezza previste dalla normativa ISPEL (D.M. 01.12.1975 – Raccolta R – Edizione 2009); sarà altresì installato un sistema di neutralizzazione e smaltimento delle condense acide;
- rifacimento completo del sistema di evacuazione fumi;
- smantellamento delle elettropompe esistenti ed installazione di elettropompe, a regolazione elettronica delle prestazioni;
- rifacimento completo di tubazioni, collettori e delle relative coibentazioni, realizzate tramite elastomero a cellule chiuse avente spessori e caratteristiche conformi alla normativa vigente e protezione esterna in lamierino di alluminio; tale intervento sarà funzionale alla riorganizzazione delle zone servite;
- smantellamento degli organi di regolazione esistenti (valvole miscelatrici, ecc.), sostituzione ed integrazione degli stessi;

- sostituzione ed integrazione di tutto il valvolame e delle sonde;
- installazione del bollitore e del sistema di pompaggio e regolazione solare di cui ai paragrafi precedenti;
- installazione di nuovo sistema di regolazione e telecontrollo centralizzato tipo DDC per la gestione della centrale termica, in sostituzione al sistema esistente;
- installazione di vasi di espansione, valvolame ed accessori vari di completamento per il corretto funzionamento dell'impianto;
- installazione di un sistema di contabilizzazione del calore, per la contabilizzazione dell'energia termica prodotta ed erogata dai generatori di calore.

Le tubazioni in centrale termica saranno in acciaio del tipo UNI EN 10255 serie media; eventuali tratti di collegamento interrati tra la centrale termica e gli edifici serviti saranno del tipo preisolato, poste in opera entro scavo opportunamente predisposto.

- *Circuiti*

Dalla centrale termica si dipartiranno i seguenti circuiti:

- circuito sottocentrale 1;
- circuito sottocentrale 2;
- circuito primario, con n. 2 elettropompe a regolazione elettronica delle prestazioni.

Su tutti i circuiti saranno installati vasi di espansione a membrana, dimensionati secondo quanto previsto dalla normativa ISPESL.

Le reti di distribuzione dell'acqua saranno realizzate con tubazioni in acciaio MANNESMANN senza saldature tipo UNI EN 10255 serie media, con tutti gli accorgimenti atti ad evitare ogni e qualsiasi danno od inconveniente alle stesse, compresi gli effetti delle dilatazioni termiche.

Tutte le tubazioni saranno poste in opera con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare la formazione di sacche d'aria e/o ad eliminare la formazione della stessa; saranno inoltre previsti compensatori di dilatazione e sistemi di supporto atti ad assorbirne le dilatazioni.

Tutte le tubazioni saranno rivestite mediante guaina di elastomero a cellule chiuse, con sigillatura delle giunzioni, avente spessori conformi a quanto indicato dalla L. 10/91. In particolare gli spessori della guaina isolante non saranno inferiori a:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| • diametro sino ad 1": | sp. 32 mm; |
| • diametro da 1"1/4 sino a 2"1/2: | sp. 50 mm; |
| • diametro superiore a 2"1/2: | sp. 60 mm. |

I rivestimenti protettivi della guaina isolante saranno realizzati tramite lamierino di alluminio per i tratti di tubazione interne alla centrale termica e per i tratti di tubazione eventualmente realizzati all'esterno degli edifici.

La realizzazione dei nuovi circuiti è limitata alla sola centrale termica.

5.3.2 - Impianto di regolazione

Sarà installato un nuovo sistema di regolazione di tipo DDC.

Nel prospetto allegato vengono evidenziati, con riferimento al sito oggetto della presente relazione, i punti controllati dal sistema di regolazione e telecontrollo.

5.3.3 - Impianto elettrico

Le opere da eseguire rispetteranno i criteri generali riportati di seguito.

- *Impianto elettrico di centrale termica*

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto elettrico a servizio della centrale termica, in sostituzione dell'impianto esistente.

Il nuovo impianto elettrico sarà realizzato nel rispetto della normativa vigente e sarà costituito dai seguenti elementi:

- quadro elettrico di distribuzione, comprensivo di carpenteria con porta di chiusura trasparente e grado di protezione non inferiore ad IP 4X con serratura a chiave;
- interruttori di protezione adeguatamente dimensionati e coordinati con i carichi elettrici, per l'alimentazione di tutte le componenti impiantistiche meccaniche previste (generatori di calore, elettropompe, sistemi di trattamento acqua, sistemi di regolazione e telecontrollo, refrigeratori, ecc.);
- condutture elettriche per l'alimentazione dei carichi elettrici previsti, comprensivi di canalizzazione in acciaio zincato, tubazioni in PVC rigido installate a parete e/o a soffitto e cavi elettrici unipolari e/o multipolari tipo N07VK / FG7OR, coordinati con i carichi elettrici da alimentare;
- servizi interni al locale, costituiti da prese elettriche protette, illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- pulsante di sgancio alimentazione elettrica;
- impianto di terra e collegamenti equipotenziali;
- impianto forza motrice;
- impianto di illuminazione;
- impianto di emergenza.

6 - CARATTERISTICHE ACUSTICHE IMPIANTO

Saranno rigorosamente rispettate le prescrizioni indicate nella Legge quadro n° 447 del 26/10/95, nel D.P. C.M. del 14/11/97, nella Norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti. La ditta installatrice, in fase realizzativa dell'opera, dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari a contenere il livello di rumorosità degli impianti nei limiti richiesti dalle norme in vigore..

Gli impianti sono stati progettati scegliendo apparecchiature di ottima qualità con adeguato isolamento acustico, soprattutto per basse frequenze in modo da

non generare nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli di legge.

In linea generale si è operato come segue:

- le pompe di circolazione sono state scelte in modo da lavorare correttamente;
- i motori scelti hanno tutti velocità di rotazione inferiore a 1.500 rpm;
- ove necessario sono stati previsti silenziatori o altri dispositivi utili allo smorzamento delle vibrazioni indotte dagli impianti sulle strutture di sostegno in particolare per quanto riguarda i canali d'aria.

7 - PROVVEDIMENTI ANTISISMICI

La costruzione ricade in classe d'uso IV e devono pertanto essere condotte le verifiche del mantenimento della funzionalità degli impianti ai sensi della normativa vigente, DM 17.01.2018 (NTC 2018) e Circolare Applicativa n.7 del 21.01.2019. In particolare si dovrebbe verificare che gli spostamenti strutturali o le accelerazioni prodotti dalle azioni sismiche relative allo stato limite di operatività (SLO) siano tali da garantire la continuità d'uso degli impianti stessi senza interruzioni.

Per gli impianti, come per gli altri elementi costruttivi senza funzione strutturale, saranno condotte tutte le verifiche e saranno attuati i provvedimenti antisismici determinando il carico sismico da applicare al baricentro dell'elemento considerato secondo quanto riportato al §7.2.3 e progettando gli apprestamenti e ancoraggi necessari al soddisfacimento delle verifiche.

Per quanto riguarda lo studio delle sollecitazioni sismiche, si è fatto e si farà riferimento alle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/18, § 7.2.3 e § 7.2.4, riguardanti la verifica di elementi strutturali secondari ed elementi non strutturali.

Lo studio delle staffe contempla quindi, oltre carichi statici gravitazionali, anche l'azione del sisma applicata come forza statica orizzontale (spinta trasversale e longitudinale).

Per quanto riguarda il fissaggio delle staffe, trattandosi di uno staffaggio resistente ad azioni sismiche, i tasselli da utilizzare saranno in possesso della certificazione di resistenza sismica.

In fase di esecuzione, le verifiche degli staffaggi saranno condotte dall'Appaltatore in funzione degli effettivi pesi e dei posizionamenti delle apparecchiature approvate, nonché in funzione delle caratteristiche specifiche dei prodotti di staffaggio e fissaggio effettivamente impiegati.

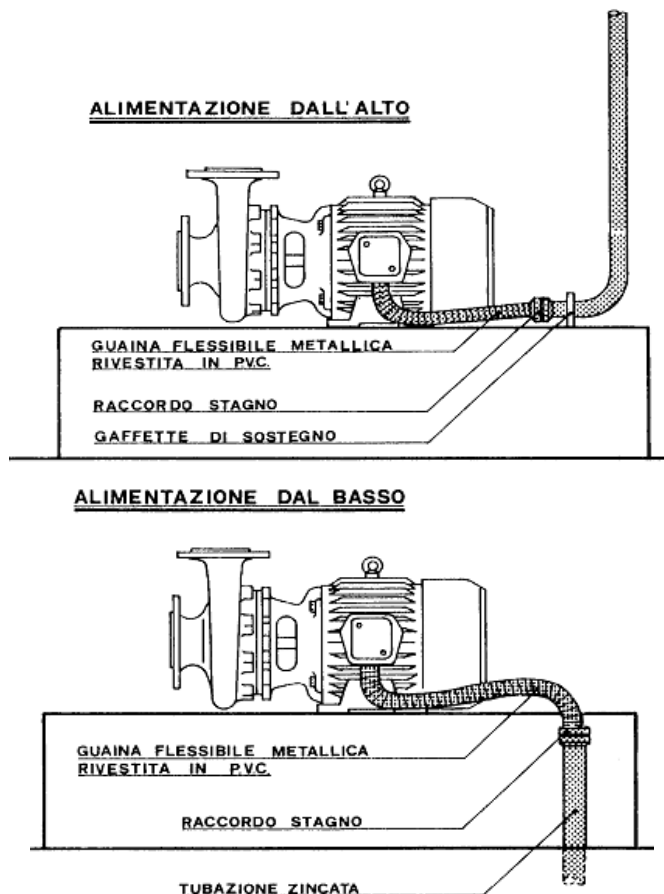
La progettazione degli impianti mira ad eliminare tutte le cause di vulnerabilità degli impianti e delle componenti non strutturali sia esternamente che internamente all'edificio, in particolare:

- rottura delle tubazioni verticali (colonne montanti) a causa di forti spostamenti interpiano;

- distacco dai relativi punti di ancoraggio dei ganci di sostegno dei tubi;
- estrazione degli elementi di ancoraggio tra ganci e struttura dell'edificio a causa del carico sismico;
- rottura di tubazioni a causa dell'impatto con elementi strutturali o non strutturali adiacenti (ad es. pannelli di controsoffitto);
- compromissione della tenuta di collegamenti e giunzioni di tubi;
- danneggiamento di tubazioni che attraversavano giunti sismici non progettate per sopportare movimenti differenziali;
- strappo di tubazioni dovute al trattenimento per ammorsamento alle pareti attraversate;
- tubazioni di impianti sospese non adeguatamente controventate;
- crollo parziale delle tubazioni per rottura dei ganci e fuoriuscita dai supporti a causa della ciclicità di grandi spostamenti.

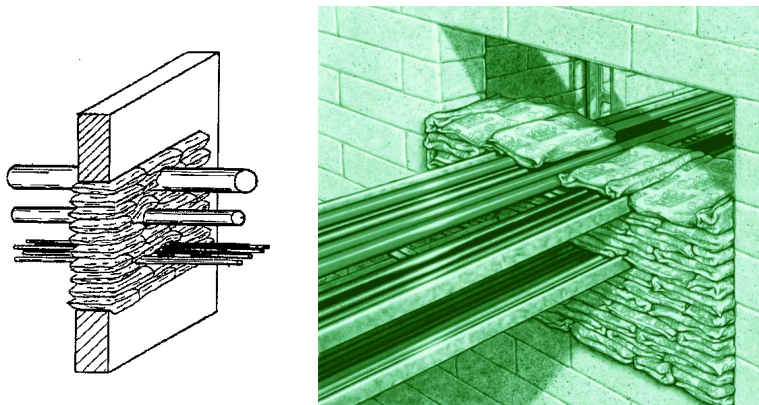
I principali accorgimenti e dispositivi anti sismici che saranno impiegati per l'adeguamento sismico degli impianti sono di seguito brevemente descritti:

- sistemi di allacciamento con terminale flessibile dotato di guaina metallica rivestita in PVC per utenze elettriche e di fissaggio delle tubazioni;



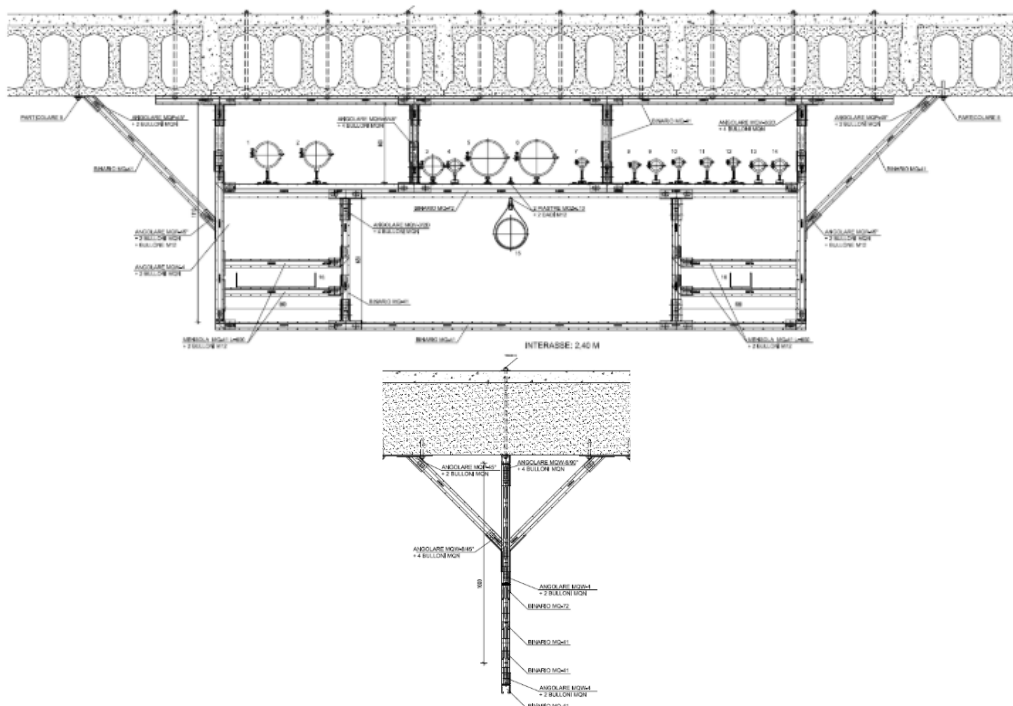
Particolare collegamento utenze elettriche con alimentazione dall'alto e dal basso

- attraversamento di muri con cavi, tubi e passerelle in prossimità dei giunti di dilatazione con tubazioni. In tali posizioni le normali barriere potrebbero essere sottoposte a danneggiamenti meccanici, saranno quindi impiegati i sacchetti antincendio che saranno posti in opera sia internamente che esternamente alle passerelle portatavi come mattoni sfalsati e sovrapposti per 2 cm e tutto intorno alle tubazioni;

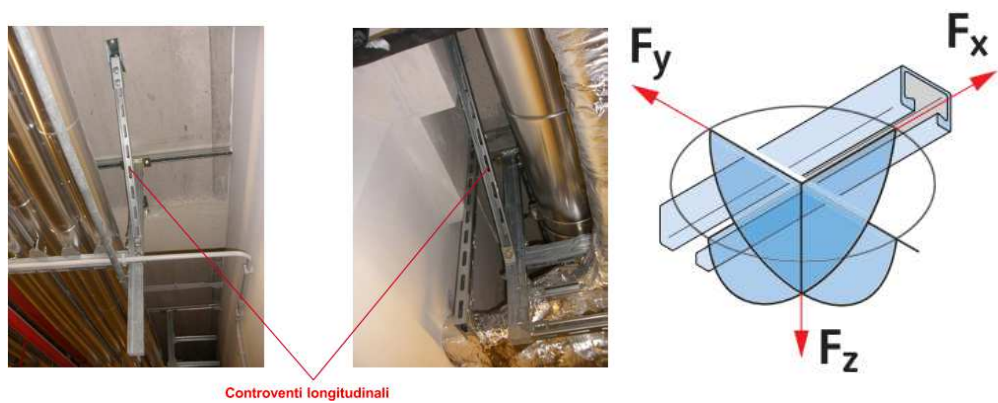


Particolare attraversamento di pareti in prossimità dei giunti con posa dei sacchetti antincendio.

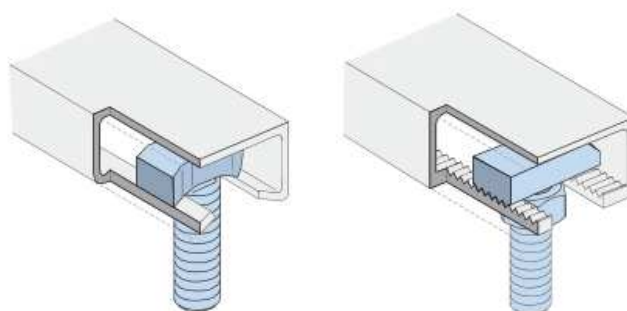
- impiego di staffe e mensole per il sostegno degli impianti installati a controsoffitto, opportunamente progettate considerando le azioni statiche e le forze sismiche come descritto in precedenza; gli staffaggi e le mensole saranno realizzati mediante elementi modulari prefabbricati in acciaio zincato. Tutti i prodotti saranno marchiati CE e dovranno essere prodotti nel rispetto delle norme EN 1090-1 e EN 1090-2;



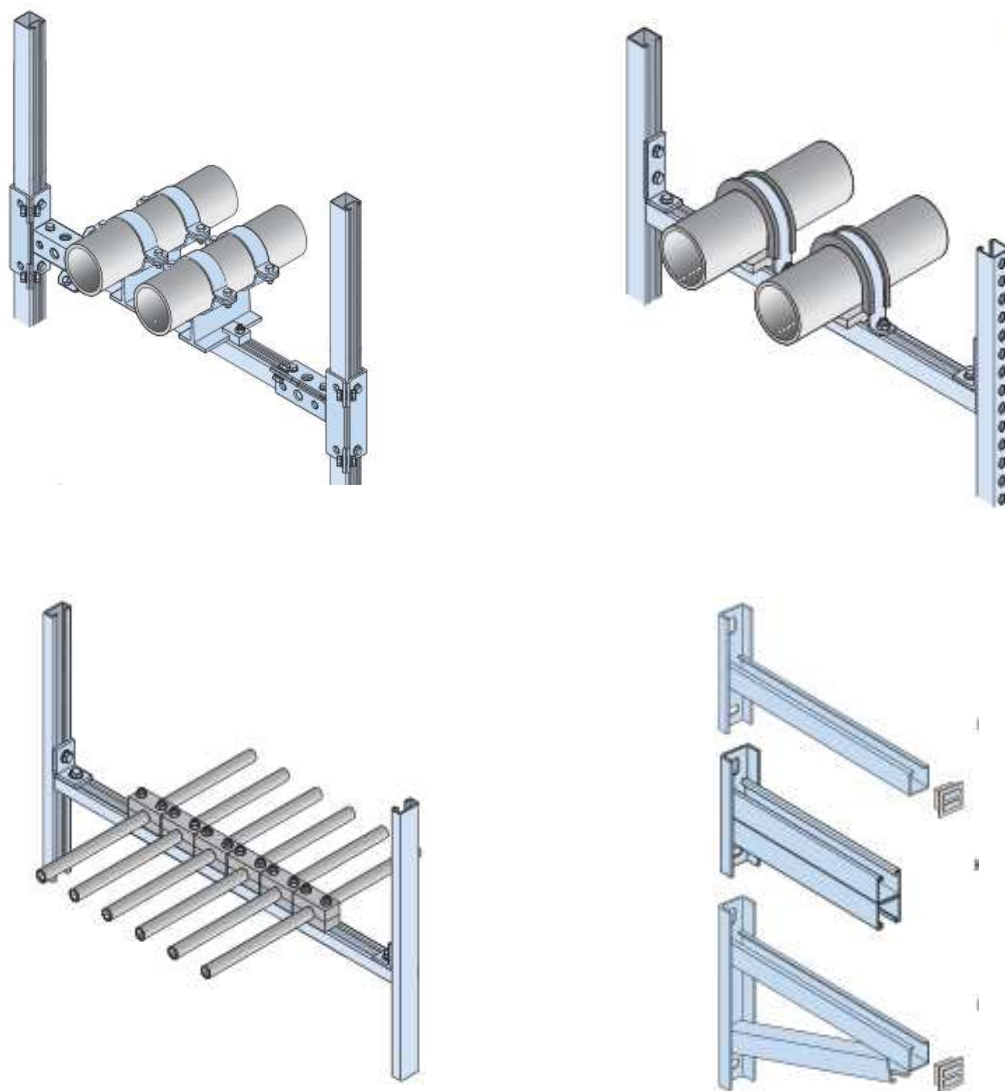
Esempio di staffaggio completo di controventi trasversali e longitudinali



Profili per staffaggi, da sinistra: serie pesante, serie media e serie leggera.



Tipologie di ancoraggio: bullone con tesata sagomata e con zigrinatura



Tipiche tipologie di staffe mensole e collari in funzione delle diverse tipologie di tubazioni

8 - ALLEGATI

- Generatore di calore
- Dimensionamento valvole di sicurezza
- Dimensionamento vasi di espansione
- Dimensionamento tubazioni gas

- Scheda punti controllati
- Dimensionamento scambiatori di calore
- Dimensionamento centrale trattamento aria

8.1- 342012

8.1.1 - Generatore di calore

Viene prevista l'installazione di n. 2 generatori di calore aventi le seguenti caratteristiche:

- combustibile: metano
- potenza termica utile: 450 kW (T acqua 80/70 °C)
- potenza elettrica assorbita: 350 W
- pressione massima di esercizio: 4 bar

In conformità al CAP.R.3.B.1. della Raccolta R 2009 ciascun generatore di calore è dotato di:

- valvola di sicurezza;
- valvola di intercettazione combustibile;
- vaso di espansione;
- termostato di regolazione;
- termostato di blocco;
- pressostato di blocco;
- termostato con pozzetto per termometro di controllo;
- manometro con rubinetto a flangia per manometro di controllo;
- dispositivo di protezione pressione minima.

8.1.2 - Dimensionamento valvole di sicurezza

Per ciascun generatore viene prevista l'installazione di n. 1 valvola di sicurezza calcolata secondo quanto previsto al CAP.R.3.B.2 della Raccolta R:

- potenza termica: 450 kW;
- portata di scarico non inferiore a $450/0,58 = 775,86$ kg/h;
- pressione di scarico: 3,5 bar.

Viene prevista n. 1 valvola di sicurezza avente:

- diametro attacco: 1"1/4
- diametro scarico: 1"1/2
- pressione di scarico: 3,5 bar
- portata di scarico: 788,5 kg/h

8.1.3 - Dimensionamento vasi di espansione

Il dimensionamento viene eseguito secondo quanto previsto dal CAP.R.3.B.4.3 della Raccolta R:

- dislivello generatore/sommità impianto: 8,00 m.
- dislivello valvola sicurezza/vaso: 0,00 m.
- pressione P1 (1+0,8+0,2) = 2 bar
- pressione P2 (1+3,5) = 4,5 bar
- $t_m = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $n = 0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_m^2 = 3,4690$

Circuito primario generatore di calore

Viene prevista l'installazione di n. 1 vaso di espansione da 35 lt.

Circuito secondario

Viene prevista l'installazione di n. 1 vaso di espansione da 35 lt e n. 1 da 50 lt..

Circuito scambiatore vasca piccola

Viene prevista l'installazione di n. 1 vaso di espansione da 12 lt.

Circuito scambiatore vasca grande

Viene prevista l'installazione di n. 1 vaso di espansione da 24 lt.

Circuito UTA piscina/UTA palestra

Viene prevista l'installazione di n. 2 vasi di espansione da 24 lt.

Circuito radiatori piscina/palestra

Viene prevista l'installazione di n. 2 vasi di espansione da 35 lt.

8.1.4 - Dimensionamento tubazioni gas

L'impianto di adduzione gas metano della Centrale Termica è stato dimensionato per una potenza complessiva di 900 kW, pari alla potenza delle apparecchiature previste.

Per la verifica del dimensionamento delle tubazioni si è fatto riferimento all'appendice A della norma UNI 7129 –2015.

Per la verifica della perdita di carico è utilizzata la seguente formula:

$$\Delta p = K \times d^{0,82} \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \times L$$

dove:

- Δp = perdita di carico in mbar;
- K = coefficiente di scabrezza 19296;
- d = densità del gas in rapporto all'aria 0,6;
- Q = portata di gas in Nm^3/h ;

- D = diametro interno tubazione in mm;
 L = lunghezza virtuale della tubazione (lunghezza della tubazione dal punto più lontano al contatore con la somma delle lunghezze equivalenti dei pezzi speciali come da prospetto A1).

Determinazione della portata di gas della tubazione

$$Q = (Px3600)/H_i$$

dove:

- Q = portata di gas in Nm³/h
 P = potenza termica singolo generatore (450 kW)
 P_t = potenza termica complessiva (900 kW)
 H_i = potere calorifico superiore del gas (34560 kJ/Nm³)

si ottiene

$$Q = (450 \times 3600) / 34560 = 46,875 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$Q_t = (900 \times 3600) / 34560 = 93,75 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

La distribuzione della rete costituita da tubazioni in acciaio risulta così composta:

- diametro 3" (80,7 mm)
- portata 93,75 Nm³/h
- tratto rettilineo lunghezza 6 m.;
- raccordi curve lunghezza equivalente 4 m. (n° 5);
- valvole lunghezza equivalente 3 m. (n° 2);
- diametro 2" 1/2 (68,9 mm);
- portata 46,875 Nm³/h;
- tratto rettilineo lunghezza 4 m.;
- raccordo curve rettilineo lunghezza 4,4 m equivalente (n. 4);
- valvole lunghezza equivalente 2,4 m. (n. 3)

pertanto:

$$\Delta p = 19296 \times 0,6^{0,82} \times (93,75^{1,82} \times 80,7^{-4,82} \times 13 + 46,875^{1,82} \times 68,9^{-4,82} \times 10,8) = 0,620 \text{ mbar}$$

valore ritenuto congruo.

8.1.5 - Scheda punti controllati

SCHEDA PUNTI									
Apparecchiature in campo	Punti-tipo Sistema				Numero apparecchiature	Totale Punti Sistema			
	DI	DO	AI	AO		DI	DO	AI	AO
Sonda temperatura esterna	-	-	1	-	1	-	-	1	-
Generatore di calore	2	1	-	-	2	4	2	-	-
Valvola miscelatrice	-	-	-	1	6	-	-	-	6
Sonda temperatura ad immersione	-	-	1	-	11	-	-	11	-
Elettropompa	2	1	-	-	18	36	18	-	-
Valvola sequenza caldaie	2	2	-	-	2	4	4	-	-
Flussostato	1	-	-	-	2	2	-	-	-
Sonda temperatura da canale	-	-	1	-	2	-	-	2	-
Termostato antigelo	1	-	-	-	1	1	-	-	-
Pressostato differenziale	1	-	-	-	1	1	-	-	-
U.T.A.	4	2	-	-	1	4	2	-	-
Totale						52	22	14	6
						94			

8.1.6 - Dimensionamento scambiatore di calore

Scambiatore di calore a piastre ispezionabili, costruito in conformità alla normativa PED (2014/68/UE), pressione di progetto 10 bar, pressione di collaudo @ 1.43 volte la pressione di progetto, temperatura massima di progetto di 110 °C, avente le seguenti caratteristiche di prestazione:

- Potenza di scambio 450 [kW];
- Temperatura di ingresso del circuito primario 80 [°C];
- Temperatura di uscita del circuito primario 70 [°C];
- Temperatura di ingresso circuito secondario 65 [°C];
- Temperatura di uscita circuito secondario 75 [°C];
- Perdite di carico del circuito primario 29,12 [kPa];
- Perdite di carico del circuito secondario 29,42 [kPa];
- Superficie di scambio: 12,75 [m²];
- Coefficiente globale di scambio termico: 7058,82 [W/m²°C];

- Sovradimensionamento: 5,52 %;

Lo scambiatore dovrà essere costituito da un telaio, con piastroni fisso e mobile in P355NH, piastre in AISI304 0,5 mm, guarnizioni di tipo non incollato in EPDM, tiranti in A193B7. Le connessioni saranno 2 ½" in AISI304 e saranno tutti posti sul piastrone fisso.

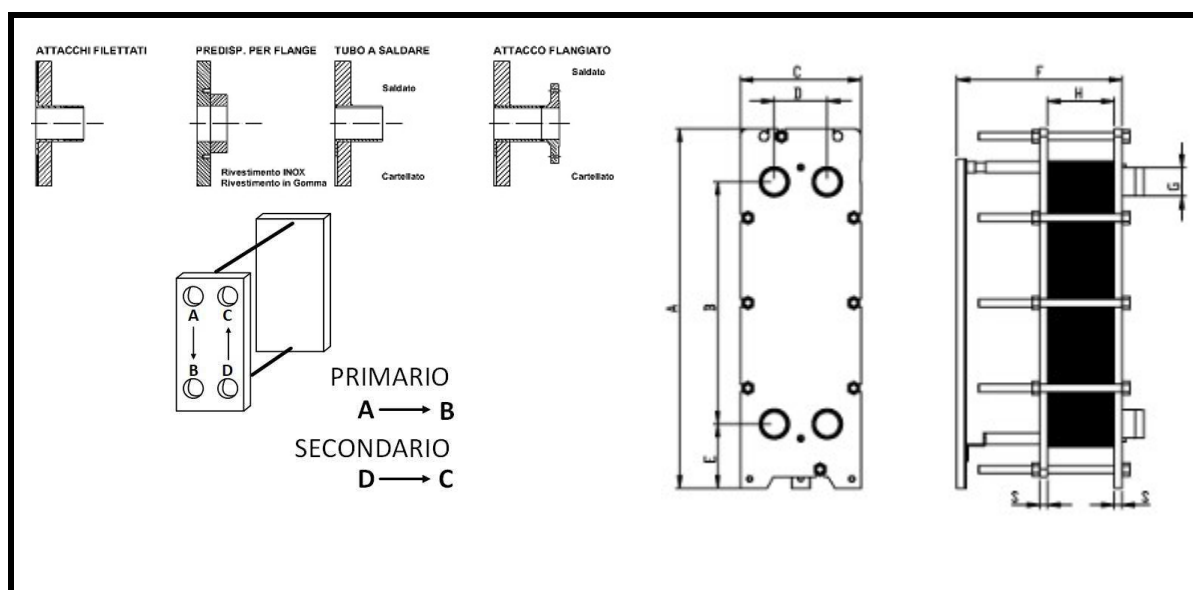
Dimensioni di ingombro:

- Larghezza: 320
- Altezza: 940
- Profondità: 657

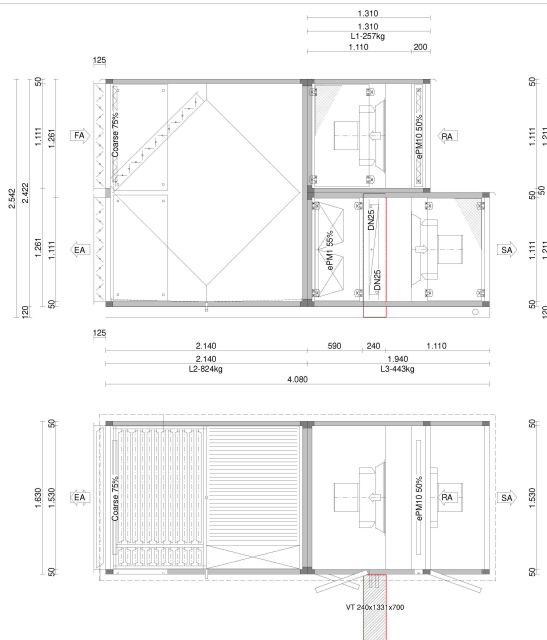
Lo scambiatore sarà dotato della sua idonea coibentazione, costituita da due carter in lamierino zincato rivestiti internamente da pannelli di lana di roccia dello spessore di 30 mm. Le due parti delle coibentazioni saranno serrate mediante il sistema LeaderLock.



DATI FLUIDO-TERMICI				DATI DI PROGETTO				
Primario: ACQUA			Secondario: ACQUA			Temperatura Max. [°C]	-10/110	
						PS [bar]	10	
Temperatura in	[°C]	80	Temperatura in	65	Pressione di prova [bar]		14,3	
Temperatura out		70	Temperatura out	75	Delta t medio logaritmico [°C]		5	
[°C]			[°C]					
Portata	[kg/h]	38749,51	Portata	[kg/h]	38777,62	Potenzialità	[kW]	450
Perdite di carico	[kPa]	29,12	Perdite di carico	29,42	Superficie di scambio		[m²]	12,75
Volume circuito primario	12		Volume circuito secondario	12	K service	[W/m²°C]	7058,82	
[l]			[l]					
N. pass. serie primario	[]	1	N. pass. serie secondario	1	K Clean	[W/m²°C]	7448,49	
N. pass. parall. primario	43		N. pass. parall. Secondario	43	Sovradimensionamento	[%]	5,52	
[]			[]					

DATI COSTRUTTIVI		DIMENSIONI			
Spessore piastre [mm]	0,5	C (larghezza) [mm]	320	D (interasse orizzontale) [mm]	140
Peso a vuoto [kg]	174,47	A (altezza) [mm]	940	B (interasse verticale) [mm]	640
Peso a pieno [kg]	200,46	F (profondità) [mm]	657	H (quota di serraggio) [mm]	217,5
MATERIALI		G (dimensioni connessioni) []	2 ½"		
		E (altezza connessioni) [mm]	160		
Telaio	P355NH				
Piastre	AISI304				
Guarnizioni	EPDM				
Connessioni primario	AISI304				
Connessioni secondario	AISI304				
Tiranti	A193B7				



Dati tecnici :			
Serie	CMZ	Altitudine [m]	0
Tipo unità	Unità combinata sopra/sotto	Peso specifico [kg/m³]	1,20
Esecuzione/modello	Unità da esterno	Potenza specifica ventilatore [J/m³]	1.761 SFP3
Progettato classe etichetta energetica per condizioni di bagnato		Peso totale [kg]	~1.523
Data calculated at project conditions			
Tipo carpenteria	DC 050	Aria di mandata	Aria di ripresa
Trasmittanza termica	T3	CMZ 107/a	CMZ 107/a
Classe ponte termico	TB3	Portata aria [m³/h]	10.000
Dispersione carpenteria -400Pa	L1(M)	Velocità aria [m/s]	1,63
Dispersione carpenteria +400Pa	L1(M)	Pressione utile [Pa]	
stabilità meccanica	D1(M)	Classe velocità	V1
Dispersione bypass die filtri	F9	Classe potenza	P1
		Data calculated at certification conditions	
Classe efficienza energia		Classe recupero di energia	H2
Temp ODA ECC	-5,00	Electric re-heater	
rapporto miscela [%]		SFP SEL (as BR18) [J/m³]	1786



ErP-Check	2016	Valore	Limit	2018	Valore	Limit	 ErP 2016 Ready  ErP 2018 Ready	
	Heat recovery	fulfilled		fulfilled				
	Efficiency of heat recovery EN308	fulfilled	74,3	67,0	fulfilled	74,3		73,0
	Multi-speed drive	fulfilled			fulfilled			
	SFPint W/(m3/s)	fulfilled	598	1.119	fulfilled	598		839
Visual filter warning	fulfilled			fulfilled				
Result	fulfilled			fulfilled				
Int. pressure drop of ventilation components			Aria di mand	Aria di ripres				
Int. pressure drop of add. non-ventilation components			209	171	Pa			
Stat. fan efficiency			113	30	Pa			
Filter energy performance			64,0	63,0	%			
			see filter data					
This air handling unit fulfill requirements of Comission Regulation (EU) No 1253/2014 for Non Residential Units.								
Airhandling unit type according Regulation No. 1253/2014: bidirectional ventilation unit (BVU)								
External leakage rate at -400Pa			0,31 %					
External leakage rate at +400Pa			0,29 %					
Internal leakage rate at 250Pa			2,00 %					

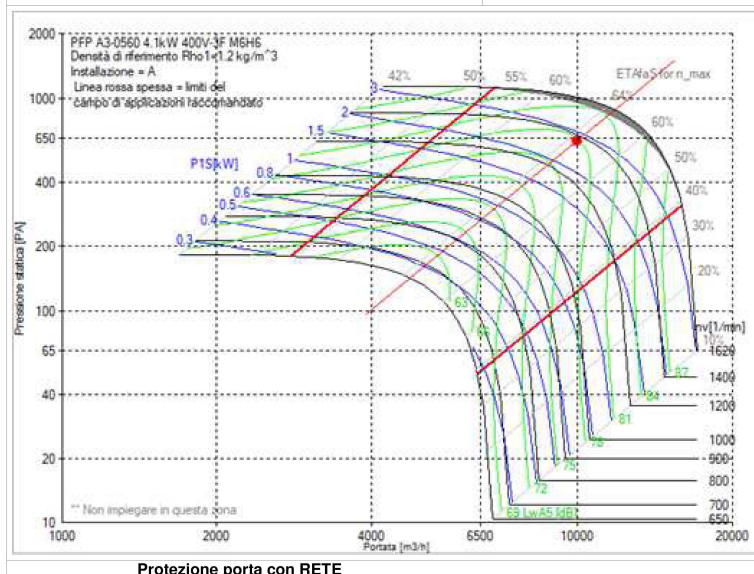
Aria di mandata							
Definizione unità				Carpenteria:			
Grandezza unità	CMZ 107/a			Spessore Pannello interno Pannello esterno Pannello int.fondo Profili Guide	Polyurethan 43 Kg/m3		50,0 mm
Portata aria [m³/h]	10.000	Lunghezza [mm]	4.080,0		Zincato verniciato RC	G9073	0,80
Portata aria [m³/s]	2,78	Larghezza [mm]	1.630,0		Zincato verniciato	G9073	0,70
Pressione utile [Pa]	300	Altezza [mm]	1.211,0		Zincato verniciato RC	G9073	0,80
Pressione totale [Pa]	664	Peso [kg]	~1.267,0		Alluminio anodizzato		
Velocità aria [m/s]	1,63				Ferro verniciato		
Class DIN EN 13053	V1						
Trasmittanza termica	T3	Dispersione carpenteria -400Pa	L1(M)		stabilità meccanica		D1(M)
Classe ponte termico	TB3	Dispersione carpenteria +700Pa	L1(M)	Dispersione bypass die		F9	

Flusso: Aria di mandata		Sezione : Recuperatore a piastre diagonale + filtro piano			
Sezione di fornitura	2	2.140,0 mm	17,34 m²	824,00 kg	201 [Pa]
		Modo raffreddamento			
Mandata [m ³ /h]	10.000	Perdita di carico [Pa]	149	Mandata [m ³ /h]	10.000 Perdita di carico [Pa] 166
Ingresso [°C]	-5,00	Umidità [%]	80,0	Ingresso [°C]	35,00 Umidità [%] 50,0
Uscita [°C]	15,40	Umidità [%]	18,3	Uscita [°C]	28,30 Umidità [%] 72,8
Espulsione [m ³ /h]	10.000	Perdita di carico [Pa]	152	Espulsione [m ³ /h]	10.000 Perdita di carico [Pa] 163
Ingresso [°C]	20,00	Umidità [%]	50,0	Ingresso [°C]	26,00 Umidità [%] 50,0
Uscita [°C]	4,60	Umidità [%]	100,0	Uscita [°C]	32,70 Umidità [%] 34,0
Quantità condensato [kg/h]	24,00				
Rendimento [%]	81,8		74,1	Rendimento [%]	74,1
Potenza recuperata [kW]	68,80		(dry)	Potenza recuperata [kW]	23,10 (dry)
Classe efficienza energia	H2			Numero di quadri	1
Efficienza energetica [%]	72,10	(EN 13053 A1)		Bypass	Serranda bypass
Materiale scambiatore	EPOX			Temperatura di congelame	-4,00 [°C]
Efficacia Sensibile [%]	82	AHRI 1061(SI)-2014		Efficacia Sensibile [%]	74,4 AHRI 1061(SI)-2014
		Lunghezza filtri [mm] 48,0			
		Superficie filtro [m ²] 1,96			
Classe Coarse 75%		N° per dimensioni 4 x CF-OL V-RBF-G4- 592,0 x 490,0			
Pulito dP [Pa] 19					
Sporco dP [Pa] 57					
Portata aria [m ³ /h] 10.000		2,39 m/s			
<u>Serranda:</u>		Serranda PAE		Dimensioni [mm] 1.530,0 x 1.111,0 x 125,0	
Standard		Portata aria [m ³ /h]	10.000	Telaio	Alluminio anodizzato
Quantità maniglie 1		Velocità aria [m/s]	1,63	Alette a profilo alare	Alluminio anodizzato
Coppia [Nm] 13,880		Perdita di carico [Pa]	4	Tipo	DP100 AL anod/AL anod-
				Classe	0
<u>Serranda:</u>		Serranda EXP		Dimensioni [mm] 1.530,0 x 1.111,0 x 125,0	
Standard		Portata aria [m ³ /h]	10.000	Telaio	Alluminio anodizzato
Quantità maniglie 1		Velocità aria [m/s]	1,63	Alette a profilo alare	Alluminio anodizzato
Coppia [Nm] 13,880		Perdita di carico [Pa]	4	Tipo	DP100 AL anod/AL anod
				Classe	0
<u>vasca condensa</u>		Qualità stainless steel 304		Connessione scarico 1 0/0"	
<u>Serranda:</u>		Serranda bypass		Dimensioni [mm] (1.201,0 + 249,0) x 1.340,0 x 125,0	
Standard				Telaio	Alluminio anodizzato
Quantità maniglie 1				Alette a profilo alare	Alluminio anodizzato
Coppia [Nm] 15,550				Tipo	DP100 AL anod/AL anod
				Classe	0
1 Pz.		Dispositivo di monitoraggio dei filtri a cura installatore			

Flusso: Aria di mandata		Sezione : Filtri			
Sezione di fornitura 3		590,0 mm	3,35 m ²	129,00 kg	110 [Pa]
Classe ePM1 55% Pulito dP [Pa] 60 Sporco dP [Pa] 160 Portata aria [m ³ /h] 10.000 2,39 m/s trattamento del filtr Estraibile - laterale, chiusura cen 1 Pz. Dispositivo di monitoraggio dei filtri a cura installatore		Lunghezza filtri [mm] 296,0 Superficie filtro [m ²] 40,00 N° per dimensioni 4 x opakfil st V-RBF- 592,0 x 490,0			

Flusso: Aria di mandata		Sezione : Batteria riscaldamento			
Sezione di fornitura 3		240,0 mm	1,36 m ²	59,00 kg	11 [Pa]
Portata aria [m ³ /h] 10.000 Velocità aria [m/s] 2,13 Entrata aria [°C] 15,40 Umidità [%] 12,1 Uscita aria [°C] 22,00 Umidità [%] 12,1 Potenza [kW] 22,18 Perdita di carico aria [Pa] 11		Fluido Acqua Portata fluido [l/s] 0,5300 Velocità fluido [m/s] 0,91 Entrata fluido [°C] 70,00 Uscita fluido [°C] 60,00 Perdita di carico fluido [kPa] 10,27			
P60-16 AC 1R-16T-1360A-3.0Pa Cu/Al Dimensioni [mm] L1.360,0xH960,0xP100,0 Ranghi 1 Circuiti 3 Passo alette [mm] 3,00 Attacco entrata 1 0/0" Attacco uscita 1 0/0" 1 Pz. BATTERIA VERNICIATA 1 Pz. Vano tecnico TC		Materiali: Alette Alluminio Ranghi Rame Collettore Rame Telaio Ferro zincato protezione alette -			

Flusso: Aria di mandata		Sezione : Ventilatore a girante libera			
Sezione di fornitura 3		1.110,0 mm	6,31 m ²	255,00 kg	[Pa]
NI/GE 1 x PFP A3-0560 4.1kW 400V-3F M6H6 SLF Portata aria [m ³ /h] 10.000 Pressione esterna [Pa] 300 Giri [1/min] 1.368 Giri massimi ventilatore [1/min] 1.620 Perdite di carico statiche totali [Pa] 622 Pressione totale ventilatore [Pa] 664 System efficiency [%] 64 Potenza assorbita [kW] 2,720		Motore M6H6 Protezione IP54 Classe d'isolazione F Potenza di targa [kW] 4,100 Giri di targa [R.P.M.] 1.620 Corrente di targa +/-5% [A] 6,30 Tensione 3x400 V / 50 Hz Efficienza motore IE4			
Potenza sonora del vent. in banda d'ottava Okt. Okt. Frq. Hz 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000 Aspirazione 77,0 82,0 79,0 74,0 73,0 69,0 66,0 61,0 Uscita 79,0 81,0 79,0 79,0 81,0 76,0 70,0 64,0 Livello di potenza sonora [dB(A)] 83,9 Potenza sonora [dB] 0,0		Segnale di controllo (0-10V) 8,50 EC control Coeff. K 260 Potenza assorbita [kW] 2,720 SFPv [w/(m ³ /s)] 965 SFP1 SFP [w/(m ³ /s)] 979 SFP1 Fan efficiency at optimum working point [%] 66,6			



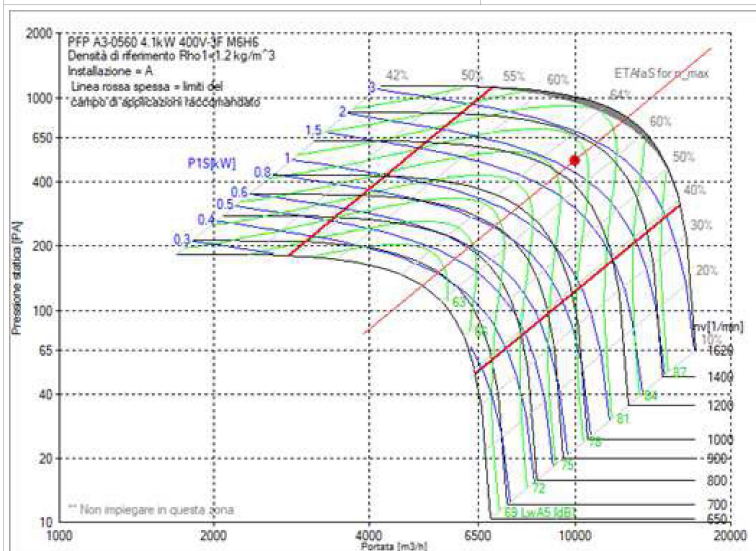
Calcolo rumorosità esterna alla macchina										
Potenza sonora [dB]										
Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Somma [dB(A)]	
Aspirazione	77,0	79,0	77,0	71,0	68,0	61,0	51,0	47,0	73,7	Lato presa aria esterna
Uscita	79,0	81,0	79,0	79,0	81,0	76,0	70,0	64,0	83,9	Lato mandata aria
Carpenteria	69,0	71,0	69,0	66,0	70,0	61,0	39,0	24,0	71,8	Lato ESTERNO pannellatura
Livello di pressione sonora [dB]										
Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Somma [dB(A)]	Punto di misura a Distanza 2 m
Aspirazione	63,0	65,0	63,0	57,0	54,0	47,0	37,0	33,0	59,7	Lato presa aria esterna
Uscita	65,0	67,0	65,0	65,0	67,0	62,0	56,0	50,0	69,9	Lato mandata aria
Carpenteria	55,0	57,0	55,0	52,0	56,0	47,0	25,0	10,0	57,8	Lato ESTERNO pannellatura
Tolleranza +/- 4 dB										

Aria di ripresa							
Definizione unità				Carpenteria:			
Grandezza unità	CMZ 107/a						
Portata aria [m³/h]	10.000	Lunghezza [mm]	3.450,0	Spessore	Polyurethan 43 Kg/m3		50,0 mm
Portata aria [m³/s]	2,78	Larghezza [mm]	1.630,0	Pannello interno	Zincato verniciato RC	G9073	0,80
Pressione utile [Pa]	300	Altezza [mm]	1.211,0	Pannello esterno	Zincato verniciato	G9073	0,70
Pressione totale [Pa]	543	Peso [kg]	~257,00	Pannello int.fondo	Zincato verniciato RC	G9073	0,80
Velocità aria [m/s]	1,63			Profili	Alluminio anodizzato		
Class DIN EN 13053	V1			Guide	Ferro verniciato		
Trasmittanza termica	T3	Dispersione carpenteria -400Pa	L1(M)		stabilità meccanica		D1(M)
Classe ponte termico	TB3	Dispersione carpenteria +700Pa	L1(M)		Dispersione bypass die		F9

Flusso: Aria di ripresa		Sezione : Filtri			
Sezione di fornitura 1		200,0 mm	1,14 m2	32,00 kg	38 [Pa]
Produttore	Zoppellaro	Lunghezza filtri [mm]	48,0		
Tipo	V-RBF-F5-48	Superficie filtro [m2]	1,96		
Classe	ePM10 50%	N° per dimensioni	4 x	CF-OL V-RBF-F5-	592,0 x 490,0
Pulito dP [Pa]	19				
Sporco dP [Pa]	57				
Portata aria [m³/h]	10.000	2,39 m/s			

1 Pz. Dispositivo di monitoraggio dei filtri

Flusso: Aria di ripresa		Sezione : Ventilatore a girante libera			
Sezione di fornitura	1	1.110,0 mm	6,31 m ²	225,00 kg	[Pa]
NI/GE 1 x PFP A3-0560 4.1kW 400V-3F M6H6 SLF		Motore M6H6		-	
Portata aria [m ³ /h]		Protezione IP54			
Pressione esterna [Pa]		Classe d'isolazione F			
Giri [1/min]		Potenza di targa [kW]		4,100	
Giri massimi ventilatore [1/min]		Giri di targa [R.P.M.]		1.620	
Perdite di carico statiche totali [Pa]		Corrente di targa +/-5% [A]		6,30	
		Tensione 3x400 V / 50 Hz			
		Efficienza motore IE4			
Pressione totale ventilatore [Pa]				543	
System efficiency [%]				63	
Potenza assorbita [kW]				2,240	
Potenza sonora del vent. in banda d'ottava Okt		Segnale di controllo (0-10V)		7,72	
Okt. Frq. Hz 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000				EC control	
Aspirazione 76,0 81,0 78,0 73,0 72,0 68,0 65,0 60,0		Potenza assorbita [kW]		2,240	
Uscita 78,0 80,0 78,0 78,0 80,0 75,0 69,0 63,0		SFPv [w/(m ³ /s)]		796	
Livello di potenza sonora [dB(A)]		SFP [w/(m ³ /s)]		806	
Potenza sonora [dB]		Fan efficiency at optimum working point [%]		66,6	



Protezione porta con RETE

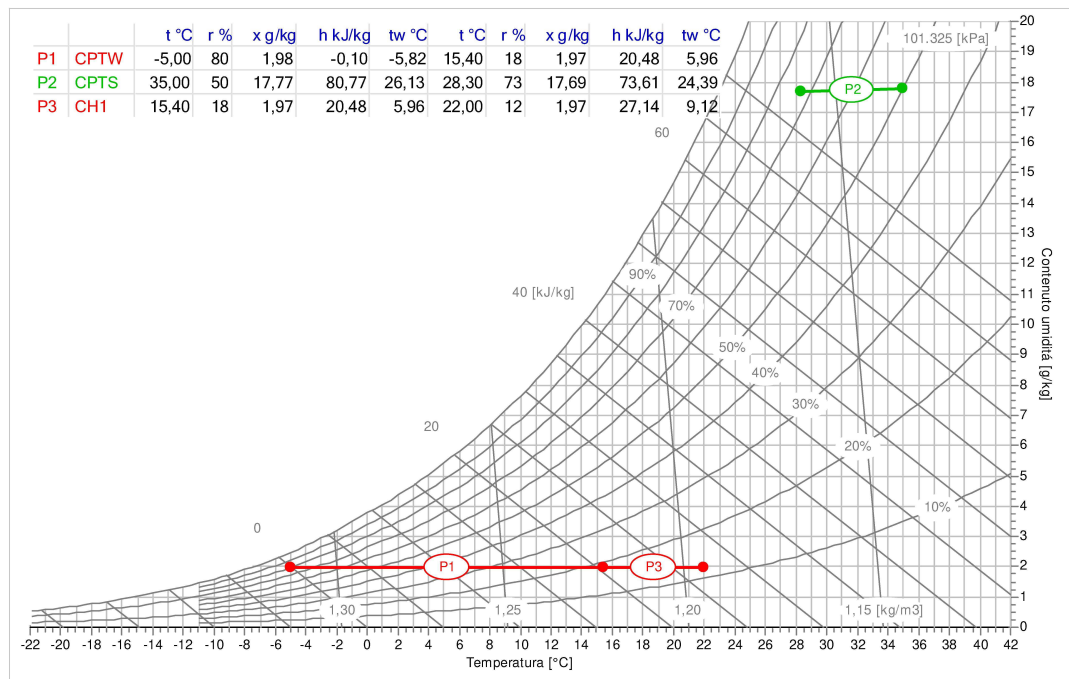
Flusso: Aria di ripresa		Sezione : Recuperatore a piastre diagonale + filtro piano			
Sezione di fornitura	2	2.140,0 mm	17,34 m ²	824,00 kg	163 [Pa]

Calcolo rumorosità esterna alla macchina

Potenza sonora [dB]									
Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Somma [dB(A)]
Aspirazione	76,0	80,0	77,0	71,0	70,0	65,0	60,0	52,0	74,9
Uscita	78,0	80,0	78,0	78,0	80,0	75,0	69,0	63,0	82,9
Carpenteria	68,0	70,0	68,0	65,0	69,0	60,0	38,0	23,0	70,8
Livello di pressione sonora [dB]									
Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Somma [dB(A)]
Aspirazione	62,0	66,0	63,0	57,0	56,0	51,0	46,0	38,0	60,9
Uscita	64,0	66,0	64,0	64,0	66,0	61,0	55,0	49,0	68,9
Carpenteria	54,0	56,0	54,0	51,0	55,0	46,0	24,0	9,0	56,8
Tolleranza +/- 4 dB									

Basamento	BF120	Materiale	Ferro zincato	Isolato	No
Foro per cinghie gru [mm]	60,0	Altezza [mm]	120,0	Saldato	No
BASAMENTO UNICO PER MACCHINA IN MONOBLOCCO					
1 Set	Tetto				

Sezioni di fornitura	N°	Larghezza	Altezza	Lunghezza	Peso
	1	1.630,0	1.211,0	1.310,0	257,00
	2	1.630,0	2.422,0	2.140,0	824,00
	3	1.630,0	1.211,0	1.940,0	443,00

hx. Mollier

8.2 342013

8.2.1 - Generatore di calore

Viene prevista l'installazione di n. 2 generatori di calore aventi le seguenti caratteristiche:

- combustibile: metano
- potenza termica utile: 450 kW (T acqua 80/70 °C)
- potenza elettrica assorbita: 350 W
- pressione massima di esercizio: 4 bar

In conformità al CAP.R.3.B.1. della Raccolta R 2009 ciascun generatore di calore è dotato di:

- valvola di sicurezza;
- valvola di intercettazione combustibile;
- vaso di espansione;
- termostato di regolazione;
- termostato di blocco;
- pressostato di blocco;
- termostato con pozzetto per termometro di controllo;
- manometro con rubinetto a flangia per manometro di controllo;
- dispositivo di protezione pressione minima.

8.2.2 - Dimensionamento valvole di sicurezza

Per ciascun generatore viene prevista l'installazione di n. 1 valvola di sicurezza calcolata secondo quanto previsto al CAP.R.3.B.2 della Raccolta R:

- potenza termica: 450 kW;
- portata di scarico non inferiore a $450/0,58 = 775,86$ kg/h;
- pressione di scarico: 3,5 bar.

Viene prevista n. 1 valvola di sicurezza avente:

- diametro attacco: 1"1/4
- diametro scarico: 1"1/2
- pressione di scarico: 3,5 bar
- portata di scarico: 788,5 kg/h

8.2.3 - Dimensionamento vasi di espansione

Il dimensionamento viene eseguito secondo quanto previsto dal CAP.R.3.B.4.3 della Raccolta R:

- dislivello generatore/sommità impianto: 8,00 m.
- dislivello valvola sicurezza/vaso: 0,00 m.
- pressione P1 (1+0,8+0,2) = 2 bar
- pressione P2 (1+3,5) = 4,5 bar
- $t_m = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $n = 0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_m^2 = 3,4690$

Circuito primario generatore di calore

Viene prevista l'installazione di n. 1 vaso di espansione da 35 lt.

Circuito secondario

Viene prevista l'installazione di n. 1 vaso di espansione da 35 lt e n. 1 da 50 lt..

Circuito scambiatore vasca piccola

Viene prevista l'installazione di n. 1 vaso di espansione da 12 lt.

Circuito scambiatore vasca grande

Viene prevista l'installazione di n. 1 vaso di espansione da 24 lt.

Circuito UTA piscina/UTA palestra

Viene prevista l'installazione di n. 2 vasi di espansione da 24 lt.

Circuito radiatori piscina/palestra

Viene prevista l'installazione di n. 2 vasi di espansione da 35 lt.

8.2.4 - Dimensionamento tubazioni gas

L'impianto di adduzione gas metano della Centrale Termica è stato dimensionato per una potenza complessiva di 469 kW, pari alla potenza delle apparecchiature previste.

Per la verifica del dimensionamento delle tubazioni si è fatto riferimento all'appendice A della norma UNI 7129 –2015.

Per la verifica della perdita di carico è utilizzata la seguente formula:

$$\Delta p = K \times d^{0,82} \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \times L$$

dove:

- Δp = perdita di carico in mbar;
- K = coefficiente di scabrezza 19296;
- d = densità del gas in rapporto all'aria 0,6;
- Q = portata di gas in Nm³/h;

- D = diametro interno tubazione in mm;
 L = lunghezza virtuale della tubazione (lunghezza della tubazione dal punto più lontano al contatore con la somma delle lunghezze equivalenti dei pezzi speciali come da prospetto A1).

Determinazione della portata di gas della tubazione

$$Q = (Px3600)/H_i$$

dove:

- Q = portata di gas in Nm³/h
 P = potenza termica singolo generatore (450 kW)
 P_t = potenza termica complessiva (900 kW)
 H_i = potere calorifico superiore del gas (34560 kJ/Nm³)

si ottiene

$$Q = (450 \times 3600) / 34560 = 46,875 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$Q_t = (900 \times 3600) / 34560 = 93,75 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

La distribuzione della rete costituita da tubazioni in acciaio risulta così composta:

- diametro 3" (80,7 mm)
- portata 93,75 Nm³/h
- tratto rettilineo lunghezza 6 m.;
- raccordi curve lunghezza equivalente 4 m. (n° 5);
- valvole lunghezza equivalente 3 m. (n° 2);
- diametro 2" 1/2 (68,9 mm);
- portata 46,875 Nm³/h;
- tratto rettilineo lunghezza 4 m.;
- raccordo curve rettilineo lunghezza 4,4 m equivalente (n. 4);
- valvole lunghezza equivalente 2,4 m. (n. 3)

pertanto:

$$\Delta p = 19296 \times 0,6^{0,82} \times (93,75^{1,82} \times 80,7^{-4,82} \times 13 + 46,875^{1,82} \times 68,9^{-4,82} \times 10,8) = 0,620 \text{ mbar}$$

valore ritenuto congruo.

8.2.5 - Scheda punti controllati

SCHEDA PUNTI									
Apparecchiature in campo	Punti-tipo Sistema				Numero apparecchiature	Totale Punti Sistema			
	DI	DO	AI	AO		DI	DO	AI	AO
Sonda temperatura esterna	-	-	1	-	1	-	-	1	-
Generatore di calore	2	1	-	-	2	4	2	-	-
Valvola miscelatrice	-	-	-	1	6	-	-	-	6
Sonda temperatura ad immersione	-	-	1	-	11	-	-	11	-
Elettropompa	2	1	-	-	18	36	18	-	-
Valvola sequenza caldaie	2	2	-	-	2	4	4	-	-
Flussostato	1	-	-	-	2	2	-	-	-
Totale						46	20	12	6
						84			

8.2.6 - Dimensionamento scambiatore di calore

Scambiatore di calore a piastre ispezionabili, costruito in conformità alla normativa PED (2014/68/UE), pressione di progetto 10 bar, pressione di collaudo @ 1.43 volte la pressione di progetto, temperatura massima di progetto di 110 °C, avente le seguenti caratteristiche di prestazione:

- Potenza di scambio 450 [kW];
- Temperatura di ingresso del circuito primario 80 [°C];
- Temperatura di uscita del circuito primario 70 [°C];
- Temperatura di ingresso circuito secondario 65 [°C];
- Temperatura di uscita circuito secondario 75 [°C];
- Perdite di carico del circuito primario 29,12 [kPa];
- Perdite di carico del circuito secondario 29,42 [kPa];
- Superficie di scambio: 12,75 [m²];
- Coefficiente globale di scambio termico: 7058,82 [W/m²°C];
- Sovradimensionamento: 5,52 %;

Lo scambiatore dovrà essere costituito da un telaio, con piastroni fisso e mobile in P355NH, piastre in AISI304 0,5 mm, guarnizioni di tipo non incollato in EPDM, tiranti in A193B7. Le connessioni saranno 2 ½" in AISI304 e saranno tutti posti sul piastrone fisso.

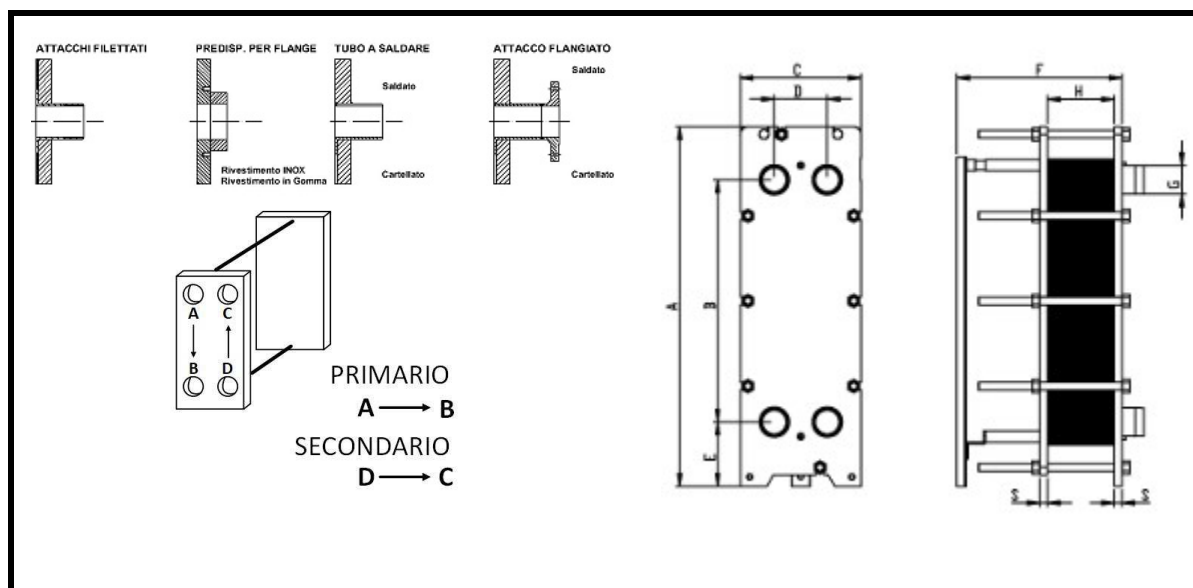
Dimensioni di ingombro:

- Larghezza: 320
- Altezza: 940
- Profondità: 657

Lo scambiatore sarà dotato della sua idonea coibentazione, costituita da due carter in lamierino zincato rivestiti internamente da pannelli di lana di roccia dello spessore di 30 mm. Le due parti delle coibentazioni saranno serrate mediante il sistema LeaderLock.

DATI FLUIDO-TERMICI				DATI DI PROGETTO			
Primario: ACQUA		Secondario: ACQUA		Temperatura Max.	[°C]	-10/110	
				PS	[bar]	10	
Temperatura in	[°C]	80	Temperatura in	65	Pressione di prova	[bar]	14,3
Temperatura out		70	Temperatura out	75	Delta t medio logaritmico	[°C]	5
Portata	[kg/h]	38749,51	Portata	[kg/h]	38777,62	Potenzialità	[kW]
Perdite di carico	[kPa]	29,12	Perdite di carico	29,42	Superficie di scambio	[m²]	12,75
Volume circuito primario		12	Volume circuito secondario	12	K service	[W/m²°C]	7058,82
N. pass. serie primario	[]	1	N. pass. serie secondario	1	K Clean	[W/m²°C]	7448,49
N. pass. parall. primario		43	N. pass. parall. Secondario	43	Sovradimensionamento	[%]	5,52

DATI COSTRUTTIVI		DIMENSIONI			
Spessore piastre [mm]	0,5	C (larghezza) [mm]	320	D (interasse orizzontale) [mm]	140
Peso a vuoto [kg]	174,47	A (altezza) [mm]	940	B (interasse verticale) [mm]	640
Peso a pieno [kg]	200,46	F (profondità) [mm]	657	H (quota di serraggio) [mm]	217,5
MATERIALI		G (dimensioni connessioni) []	2 ½"		
		E (altezza connessioni) [mm]	160		
Telaio	P355NH				
Piastre	AISI304				
Guarnizioni	EPDM				
Connessioni primario	AISI304				
Connessioni secondario	AISI304				
Tiranti	A193B7				



8.3- 352011

8.3.1 - Generatore di calore

Viene prevista l'installazione di n. 2 generatori di calore aventi le seguenti caratteristiche:

- combustibile: metano

- potenza termica utile: 290 kW (T acqua 80/70 °C)
- potenza elettrica assorbita: 350 W
- pressione massima di esercizio: 4 bar

In conformità al CAP.R.3.B.1. della Raccolta R 2009 ciascun generatore di calore è dotato di:

- valvola di sicurezza;
- valvola di intercettazione combustibile;
- vaso di espansione;
- termostato di regolazione;
- termostato di blocco;
- pressostato di blocco;
- termostato con pozzetto per termometro di controllo;
- manometro con rubinetto a flangia per manometro di controllo;
- dispositivo di protezione pressione minima.

8.3.2 - Dimensionamento valvole di sicurezza

Per ciascun generatore viene prevista l'installazione di n. 1 valvola di sicurezza calcolata secondo quanto previsto al CAP.R.3.B.2 della Raccolta R:

- potenza termica: 290 kW;
- portata di scarico non inferiore a $450/0,58 = 500$ kg/h;
- pressione di scarico: 3,5 bar.

Viene prevista n. 1 valvola di sicurezza avente:

- diametro attacco: 1"
- diametro scarico: 1" 1/4
- pressione di scarico: 3,5 bar
- portata di scarico: 572,3 kg/h

8.3.3 - Dimensionamento vasi di espansione

Il dimensionamento viene eseguito secondo quanto previsto dal CAP.R.3.B.4.3 della Raccolta R:

- dislivello generatore/sommità impianto: 8,00 m.
- dislivello valvola sicurezza/vaso: 0,00 m.
- pressione P1 ($1+0,8+0,2$) = 2 bar
- pressione P2 ($1+3,5$) = 4,5 bar
- $t_m = 90$ °C
- $n = 0,31 + 3,9 \times 10^{-4} \times t_m^2 = 3,4690$

Circuito primario generatore di calore

Viene prevista l'installazione di n. 1 vaso di espansione da 24 lt.

Circuito secondario

Viene prevista l'installazione di n. 2 vasi di espansione da 50 lt..

8.3.4 - Dimensionamento tubazioni gas

L'impianto di adduzione gas metano della Centrale Termica è stato dimensionato per una potenza complessiva di 580 kW, pari alla potenza delle apparecchiature previste.

Per la verifica del dimensionamento delle tubazioni si è fatto riferimento all'appendice A della norma UNI 7129 –2015.

Per la verifica della perdita di carico è utilizzata la seguente formula:

$$\Delta p = K \times d^{0,82} \times Q^{1,82} \times D^{-4,82} \times L$$

dove:

- Δp = perdita di carico in mbar;
- K = coefficiente di scabrezza 19296;
- d = densità del gas in rapporto all'aria 0,6;
- Q = portata di gas in Nm³/h;
- D = diametro interno tubazione in mm;
- L = lunghezza virtuale della tubazione (lunghezza della tubazione dal punto più lontano al contatore con la somma delle lunghezze equivalenti dei pezzi speciali come da prospetto A1).

Determinazione della portata di gas della tubazione

$$Q = (P \times 3600) / H_i$$

dove:

- Q = portata di gas in Nm³/h
- P = potenza termica singolo generatore (290 kW)
- P_t = potenza termica complessiva (580 kW)
- H_i = potere calorifico superiore del gas (34560 kJ/Nm³)

si ottiene

$$Q = (290 \times 3600) / 34560 = 60,4 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$Q_t = (580 \times 3600) / 34560 = 30,2 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

La distribuzione della rete costituita da tubazioni in acciaio risulta così composta:

- diametro 2" 1/2 (68,9 mm)
- portata 60,4 Nm³/h
- tratto rettilineo lunghezza 6 m.;
- raccordi curve lunghezza equivalente 4 m. (n° 5);
- valvole lunghezza equivalente 3 m. (n° 2);
- diametro 2" (53,1 mm);
- portata 30,2 Nm³/h;
- tratto rettilineo lunghezza 4 m.;
- raccordo curve rettilineo lunghezza 4,4 m equivalente (n. 4);
- valvole lunghezza equivalente 2,4 m. (n. 3)

pertanto:

$$\Delta p = 19296 \times 0,6^{0,82} \times (60,4^{1,82} \times 68,9^{-4,82} \times 13 + 30,2^{1,82} \times 53,1^{-4,82} \times 10,8) = 0,725 \text{ mbar}$$

valore ritenuto congruo.

8.3.5 - Scheda punti controllati

SCHEDA PUNTI									
Apparecchiature in campo	Punti-tipo Sistema				Numero apparecchiature	Totale Punti Sistema			
	DI	DO	AI	AO		DI	DO	AI	AO
Sonda temperatura esterna	-	-	1	-	1	-	-	1	-
Generatore di calore	2	1	-	-	2	4	2	-	-
Sonda temperatura ad immersione	-	-	1	-	5	-	-	5	-
Elettropompa	2	1	-	-	6	12	6	-	-
Valvola sequenza caldaie	2	2	-	-	2	4	4	-	-
Flussostato	1	-	-	-	2	2	-	-	-
Totale						16	12	6	-
						34			

8.3.6 - Dimensionamento scambiatore di calore

Scambiatore di calore a piastre ispezionabili, costruito in conformità alla normativa PED (2014/68/UE), pressione di progetto 10 bar, pressione di collaudo @

1.43 volte la pressione di progetto, temperatura massima di progetto di 110 °C, avente le seguenti caratteristiche di prestazione:

- Potenza di scambio 290 [kW];
- Temperatura di ingresso del circuito primario 80 [°C];
- Temperatura di uscita del circuito primario 70 [°C];
- Temperatura di ingresso circuito secondario 65 [°C];
- Temperatura di uscita circuito secondario 75 [°C];
- Perdite di carico del circuito primario 28,38 [kPa];
- Perdite di carico del circuito secondario 28,74 [kPa];
- Superficie di scambio: 7,65 [m²];
- Coefficiente globale di scambio termico: 7581,7 [W/m²°C];
- Sovradimensionamento: 5,29 %;

Lo scambiatore dovrà essere costituito da un telaio, con piastroni fisso e mobile in P355NH, piastre in AISI304 0,5 mm, guarnizioni di tipo non incollato in EPDM, tiranti in A193B7. Le connessioni saranno 2 ½" in AISI304 e saranno tutti posti sul piastrone fisso.

Dimensioni di ingombro:

- Larghezza: 320
- Altezza: 940
- Profondità: 437

Lo scambiatore sarà dotato della sua idonea coibentazione, costituita da due carter in lamierino zincato rivestiti internamente da pannelli di lana di roccia dello spessore di 30 mm. Le due parti delle coibentazioni saranno serrate mediante il sistema LeaderLock.

DATI FLUIDO-TERMICI				DATI DI PROGETTO		
Primario: ACQUA		Secondario: ACQUA		Temperatura Max. [°C]	-10/110	
				PS [bar]	10	
Temperatura in [°C]	80	Temperatura in [°C]	65	Pressione di prova [bar]	14,3	
Temperatura out [°C]	70	Temperatura out [°C]	75	Delta t medio logaritmico [°C]	5	
Portata [kg/h]	24971,91	Portata [kg/h]	24990,02	Potenzialità [kW]	290	
Perdite di carico [kPa]	28,38	Perdite di carico [kPa]	28,74	Superficie di scambio [m²]	7,65	
Volume circuito primario [l]	7,25	Volume circuito secondario [l]	7,25	K service [W/m²°C]	7581,7	
N. pass. serie primario []	1	N. pass. serie secondario []	1	K Clean [W/m²°C]	7982,5	
N. pass. parall. primario []	26	N. pass. parall. Secondario []	26	Sovradimensionamento [%]	5,29	

DATI COSTRUTTIVI			DIMENSIONI				
Spessore piastre	[mm]	0,5	C (larghezza)	[mm]	320	D (interasse orizzontale) [mm]	140
Peso a vuoto	[kg]	142,43	A (altezza)	[mm]	940	B (interasse verticale) [mm]	640
Peso a pieno	[kg]	158,94	F (profondità)	[mm]	437	H (quota di serraggio) [mm]	132,5
MATERIALI			G (dimensioni connessioni)	2 ½"			
				[]			
			E (altezza connessioni)	160			
				[mm]			
Telaio		P355NH					
Piastre		AISI304					
Guarnizioni		EPDM					
Connessioni primario		AISI304					
Connessioni secondario		AISI304					
Tiranti		A193B7					

