

Dott. Ing. Massimo Missaglia

Sede Legale: Via E. Toti, n.29 – 20900 Monza (MB)
Sede op: Viale delle Industrie, n.2 – 20865 Usmate Velate (MB)

P.IVA: 10502000960

Tel:+39 039617568 - Tel:+39 0396076826

Email: info@ingmissaglia.it

Web: www.ingmissaglia.it



Committente

Comune di Pogliano Milanese

Indirizzo committente

Piazza Volontari Avis Aido, 6 - 20010 Pogliano Milanese (MI) - IT

Edificio

Scuola Primaria Statale Don Lorenzo Milani

Indirizzo edificio

Via Garibaldi angolo Via Dante - 20010 Pogliano Milanese (MI) - IT

CAPITOLATO TECNICO

Oggetto progettazione

Progetto impianti tecnologici

Descrizione articolata

Riqualficazione della centrale termica a servizio della Scuola Primaria

Redatto da:		Dott. Ing. M. Missaglia			Rif. commessa:	SM240625
Verificato da:		Dott. Ing. M. Missaglia			Stato di progetto:	Progetto definitivo
Approvazione da:		Dott. Ing. M. Missaglia			In data:	15/07/2024
Revisioni, Timbro e firma					Riferimento documento:	
REV	RED	VISTO	APPR.	DATA	DESCRIZIONE	
R0	M.M.	M.M.	M.M.	15/07/2024	Prima emissione progetto definitivo	
					REL200.R0	

RIFERIMENTO FILE: **SM240625.PD01.ITM.REL200.R0_Capitolato tecnico**

La MISSAGLIA ASSOCIATI SRL applica ai dati sensibili la normativa GDPR vigente. DISCLAIMER: Le informazioni contenute in questo messaggio sono confidenziali, possono essere protette da leggi locali e devono essere utilizzate esclusivamente dal destinatario. La pubblicazione, l'utilizzo, la divulgazione, la stampa o la copia non autorizzata del contenuto della presente e-mail sono espressamente vietate e parzialmente illegali. Nel caso si sia ricevuto il presente messaggio per errore, si prega di cancellarlo e di inviarne notifica al mittente.

NOTA DI RISERVATEZZA

Questo documento e ogni suo allegato contengono informazioni strettamente riservate e in ogni caso destinate unicamente ai soggetti indicati in indirizzo. La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge. Se avete ricevuto questo documento per errore, per favore rinviatela al mittente e cancellate l'originale dai vostri sistemi. Questo documento non può essere considerato esente da errori o virus.

DISCLAIMER

This document, including any attachment, may contain privileged and strictly confidential information for the named recipient(s) only. Any review, use, distribution or disclosure by others is strictly prohibited and may be unlawful. If you are not the intended recipient (or authorized to receive for the recipient) please notify the sender immediately by return e-mail and delete the documents from your systems. This document cannot be assumed to be error or virus free.

INDICE

1	LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	3
1.1	RIQUALIFICAZIONE DELLA CENTRALE TERMICA	10
1.1.1	GENERATORE DI CALORE	10
1.1.2	SCAMBIATORE DI CALORE.....	18
1.1.3	Tubazioni di distribuzione principale.....	19
1.1.4	Isolamento impianto termico.....	20

INDICE DELLE FIGURE

NON È STATA TROVATA ALCUNA VOCE DELL'INDICE DELLE FIGURE.

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 2 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

1 LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali utilizzati.

In particolare, dovranno essere osservate le seguenti leggi e norme.

Norme e leggi in materia di impianti di climatizzazione e ventilazione

- UNI 10339 - Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti;
- UNI EN 12097:2007 - Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte;
- UNI EN 12237:2004 - Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica;
- UNI EN 12599:2012 - Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria;
- UNI EN 12792:2005 - Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici;
- UNI EN 12831:2018 - Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto;
- UNI EN 13403:2004 - Ventilazione degli edifici - Condotti non metallici - Rete delle condotte realizzata con pannelli di materiale isolante;
- UNI EN 1507:2008 - Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta;
- UNI EN 15726:2011 - Ventilazione degli edifici - Diffusione dell'aria - Misurazioni nella zona occupata di locali climatizzati/ ventilati per valutare le condizioni termiche ed acustiche;
- UNI EN 15727:2010 - Ventilazione degli edifici - Condotte e componenti delle reti di condotte, classificazione della tenuta e prove;
- UNI EN 15780:2011 - Ventilazione degli edifici - Condotti - Pulizia dei sistemi di Ventilazione
- UNI EN 16798:2018 - Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici;
- UNI-EN ISO 7730:2006 - Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- UNI 8065:1989 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 5634:1997 - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
- UNI TS 11325:2018 - Attrezzature a pressione - Messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione;

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 3 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

- D.M. 22 Gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 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.
- UNI 8364-1/2/3 Impianti di riscaldamento. Esercizio – Conduzione - Controllo e manutenzione.
- UNI 9511-1 Disegno tecnico. Segni grafici per impianti di riscaldamento.
- UNI 10412-2 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.
- UNI EN 1264-1/2/3 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture.
- UNI EN 12831 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN 442-1 Radiatori e convettori. Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti.
- UNI EN ISO 4126-1 Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni - Parte 1: Valvole di sicurezza.
- UNI 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- UNI 9511-1 - Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento.
- UNI 10339 - Impianti aerulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta di offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI EN 1505 - Ventilazione negli edifici. Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare. Dimensioni.
- UNI EN 1506 - Ventilazione degli edifici - Condotte di lamiera metallica e raccordi a sezione circolare – Dimensioni.
- UNI EN 12237 - Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
- UNI EN 13779:2008 - Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- UNI EN 12097 - Ventilazione negli edifici. Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
- UNI EN 12792 - Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici.
- ASHRAE - Ashrae -Handbook – Fundamentals (2007)
- ASHRAE - Ashrae - Duct fitting database
- Carrier - Corso sui principi fondamentali del condizionamento dell'aria
- Aermec - Introduzione al condizionamento dell'aria

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 4 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

- Tecniche Nuove - Manuale della climatizzazione
- ASAPIA - Guida Tecnica
- AICARR - Manuale d'ausilio alla progettazione termotecnica – Miniguia AICARR

Norme e leggi per gli impianti idrico sanitari, adduzione idrica

- UNI EN 806:2012 - Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano;
- UNI EN 1717:2002 - Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso;
- UNI 9182:2014 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo;
- Prescrizioni e raccomandazioni della locale società distributrice dell'acqua.
- Norme e leggi per gli impianti di scarico e acque meteoriche
- UNI EN 12056-1:2001 - Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni;
- UNI EN 12056-2:2001 - Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-3:2001 - Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-4:2001 - Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-5:2001 - Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso;
- UNI EN 752:2017 - Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Gestione del sistema di fognatura;
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale.
- Norme e leggi per le tubazioni in materia plastica
- UNI EN 12201:2013 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE);
- UNI EN 12666:2011 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE);
- UNI EN ISO 15875:2019 - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X);
- UNI 7616:1976 + A90:1979. Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova;

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 5 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

- UNI 9561:2006 - Tubi e raccordi di materia plastica - Raccordi a compressione per giunzione meccanica per uso con tubi in pressione di polietilene per la distribuzione dell'acqua;
- UNI 9562:1990 - Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Metodi di prova.

Norme e leggi in materia di acustica

- Legge 447 del 26/10/1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- Legge Regionale del 10 agosto 2001, n.13 - “Norme in materia di inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- UNI 8199:2016 – Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;
- UNI EN ISO 717:2013 – Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio;
- UNI EN 12354 2009 - Acustica in edilizia - Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti;
- UNI TR 11175 2005 - Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.

Norme e leggi in materia energetica

- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192;
- UNI/TS 11300-1:2014 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300-2:2019 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
- UNI/TS 11300-3:2010 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- UNI/TS 11300-4:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI/TS 11300-5:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 6 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

- UNI/TS 11300-6:2016 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
- UNI EN ISO 52016:2018 - Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti;
- Norme per il contenimento dei consumi energetici - Tutte quelle applicabili alle tipologie di impianti e di fabbricato.
- UNI/TR 11552 - Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici - Parametri termofisici.
- UNI 10339 - Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 10349-1, 2 e 3 - 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 10356 - Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
- UNI EN 12831 - Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN 15193 - Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione.
- UNI EN 15316-4-8 - Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti
- UNI EN ISO 6946 - Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità.
- UNI EN ISO 10211 - Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati.
- UNI EN ISO 10456 - Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
- UNI EN ISO 13370 - Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13786 - Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.
- EC 1-2011 UNI EN ISO 13786 - Errata corrige 1 del 15.3.2011 alla UNI EN ISO 13786:2008.

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 7 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

- UNI EN ISO 13788 - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi 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 ISO 14683 - Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.
- Raccomandazione CTI 14 - Prestazioni energetiche degli edifici - Determinazione della prestazione energetica per la classificazione dell'edificio.
- EN ISO 52016-1 - Energy performance of buildings - Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and latent heat loads - Part 1: Calculation procedures
- Legge 9.1.91, n. 10 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- D.P.R. 26.8.93, n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'articolo 4 comma 4 della Legge 10/91.
- Direttiva 2002/91/CE - Direttiva 2002/91/CE del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs. 19.8.2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs. 29.12.2006, n. 311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs. 30.5.2008, n. 115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- D.Lgs. 3.3.2011, 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.P.R. 2.4.2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.M. 26.6.2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 8 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

- Decreto Legge 4.6.2013 n.63 - Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
- Legge 3.8.2013, n. 90 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
- Decreto 26.6.2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle precisazioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- Decreto 26.6.2015 - Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle precisazioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.
- Decreto 26.6.2015 - Adeguamento del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

Norme e leggi in materia sicurezza

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e s.m.i.;
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Norme di sicurezza per apparecchi a pressione - Tutte quelle applicabili alle tipologie di impianti.

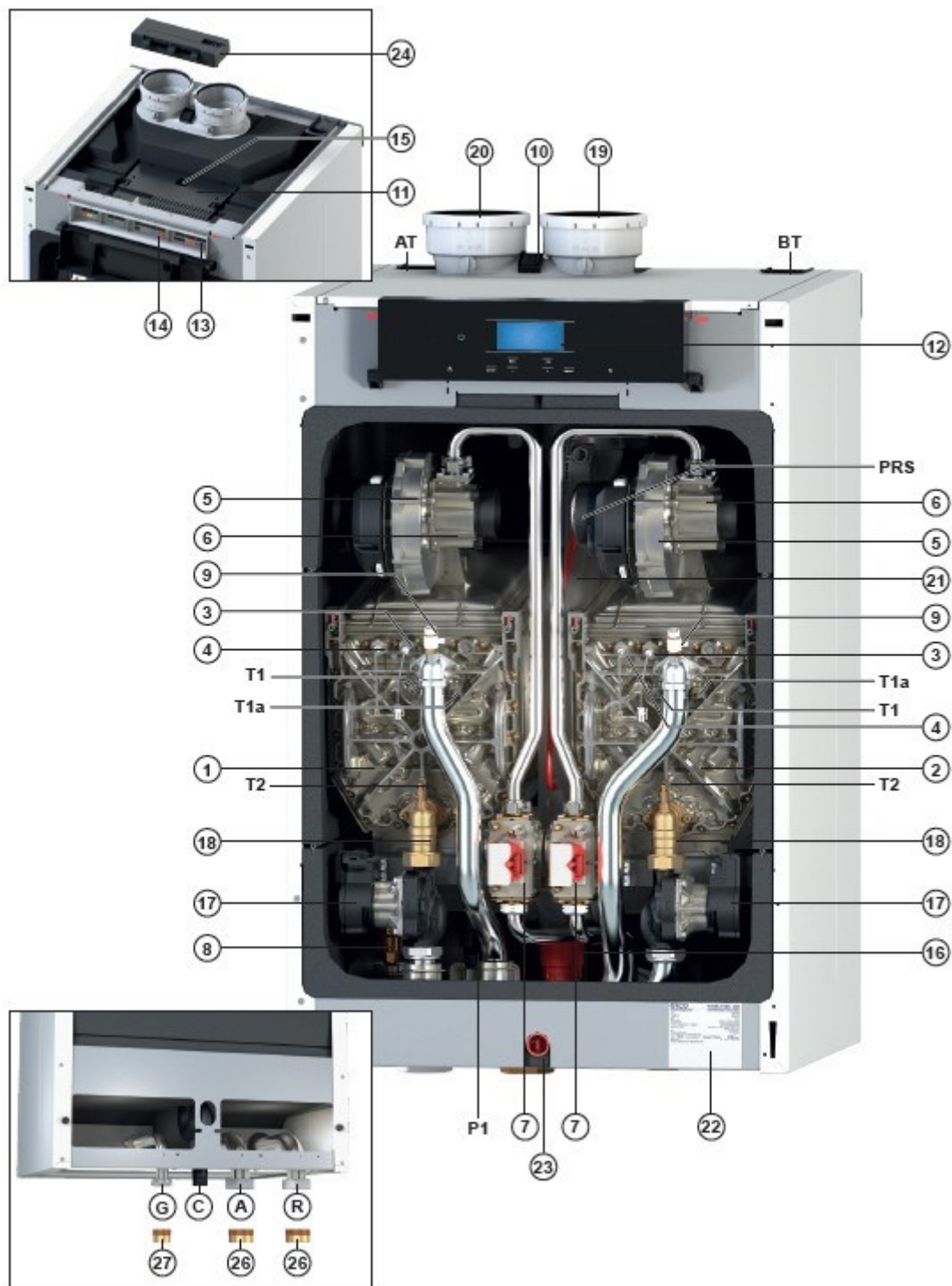
Inoltre, dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni e raccomandazioni delle USL, delle Circolari e prescrizioni dei VVF e delle Autorità Locali, i regolamenti e le prescrizioni comunali, le norme U.N.I. ed eventuali altre norme indicate nelle specifiche relazioni di calcolo.

Il rispetto delle Norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 9 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

1.1 RIQUALIFICAZIONE DELLA CENTRALE TERMICA

1.1.1 GENERATORE DI CALORE



Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 10 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

Legenda:

1. scambiatore di calore 1 (vedere tabella)
2. scambiatore di calore 2 (vedere tabella)
3. elettrodo di iniezione
4. elettrodo di rilevamento
5. unità ventola
6. venturi
7. valvola gas
8. sfiato automatico
9. sfiato manuale
10. interruttore principale 230 V
11. unità di controllo caldaia
12. interfaccia dell'unità di controllo
13. terminale di collegamento
14. comunicazione bus in cascata del terminale di collegamento
15. pc terminale di collegamento
16. collettore dello sporco
17. pompa di circolazione
18. valvola di non ritorno dell'acqua
19. collegamento canna fumaria
20. alimentazione aria
21. canale da fumo collettivo
22. targhetta informativa
23. tappo di scarico
24. modulo clip 3 zone (opzionale)
25. collegamento concentrico aria/ canale da fumo (opzionale per Thision L Plus 60-70-100-120-140)
26. collegamento tubo acqua 1 1/2" (opzionale)
27. collegamento tubo gas 1" (opzionale)
- T1 sensore di mandata
- T1a sensore di mandata secondario
- T2 sensore di ritorno
- P1 sensore pressione acqua
- PRS pressostato
- AT alimentazione elettrica ad alta tensione

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 11 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

BT alimentazione elettrica a bassa tensione

G tubo gas

A tubo di mandata impianto di riscaldamento centralizzato

R tubo di ritorno impianto di riscaldamento centralizzato

C tubo di scarico della condensa

Descrizione del prodotto

Caldaia a gas modulare a condensazione, dotata di uno o due bruciatori a premiscelazione, per l'installazione a parete.

Si distingue per le seguenti caratteristiche:

- Ampia gamma di modulazione che garantisce una lunga vita utile del bruciatore e riduce al minimo le perdite in standby, le emissioni in fase di avviamento e l'usura dei materiali;
- Temperatura dei fumi inferiore a 80 °C ;
- Adatta anche per funzionamento a camera stagna ;
- Pannello di controllo dotato di tutti gli elementi di comando;
- Microprocessore con display multifunzione;
- Accensione automatica con monitoraggio ionizzazione;
- Monitoraggio della pressione dell'acqua;
- Pompa a risparmio energetico;
- Scambiatore di calore in acciaio inossidabile con condensatore a tubo liscio;
- Semplice da mantenere;
- Adatta al controllo compensato in base alle condizioni atmosferiche (accessorio);
- Unità di controllo in cascata fino a 8 caldaie;
- Controlli esterni (accessori) on/off, eBus o 0-10 V;
- Moderna pannellatura in metallo verniciato;

Descrizione del funzionamento

L'unità di controllo modifica le prestazioni di riscaldamento in base alle esigenze, modificando il valore della velocità di rotazione della valvola. Per questo, la temperatura di mandata della caldaia è continuamente misurata da un apposito sensore. In caso si verifichi uno scostamento della temperatura corrente rispetto alla temperatura impostata, l'unità di controllo si attiva immediatamente, regolando i giri/minuto della ventola e, insieme a questi, le prestazioni della caldaia tramite valvola gas. Uno scostamento può essere causato da:

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 12 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

- Una modifica del valore predefinito della temperatura della caldaia, effettuata tramite l'unità di controllo di riscaldamento ELCO
- Un cambiamento della temperatura esterna
- Richiesta di acqua calda sanitaria
- Una modifica della curva di riscaldamento

Attraverso l'integrazione dei singoli componenti in un impianto e, nell'ambito della gamma di controllo dell'apparecchiatura, si garantisce che le prestazioni della caldaia corrispondano alle effettive esigenze di riscaldamento.

Fornitura

La caldaia, pre-assemblata in fabbrica e pronta per l'uso, viene consegnata in una confezione di cartone.

Quanto segue è incluso nella fornitura di THISION L PLUS:

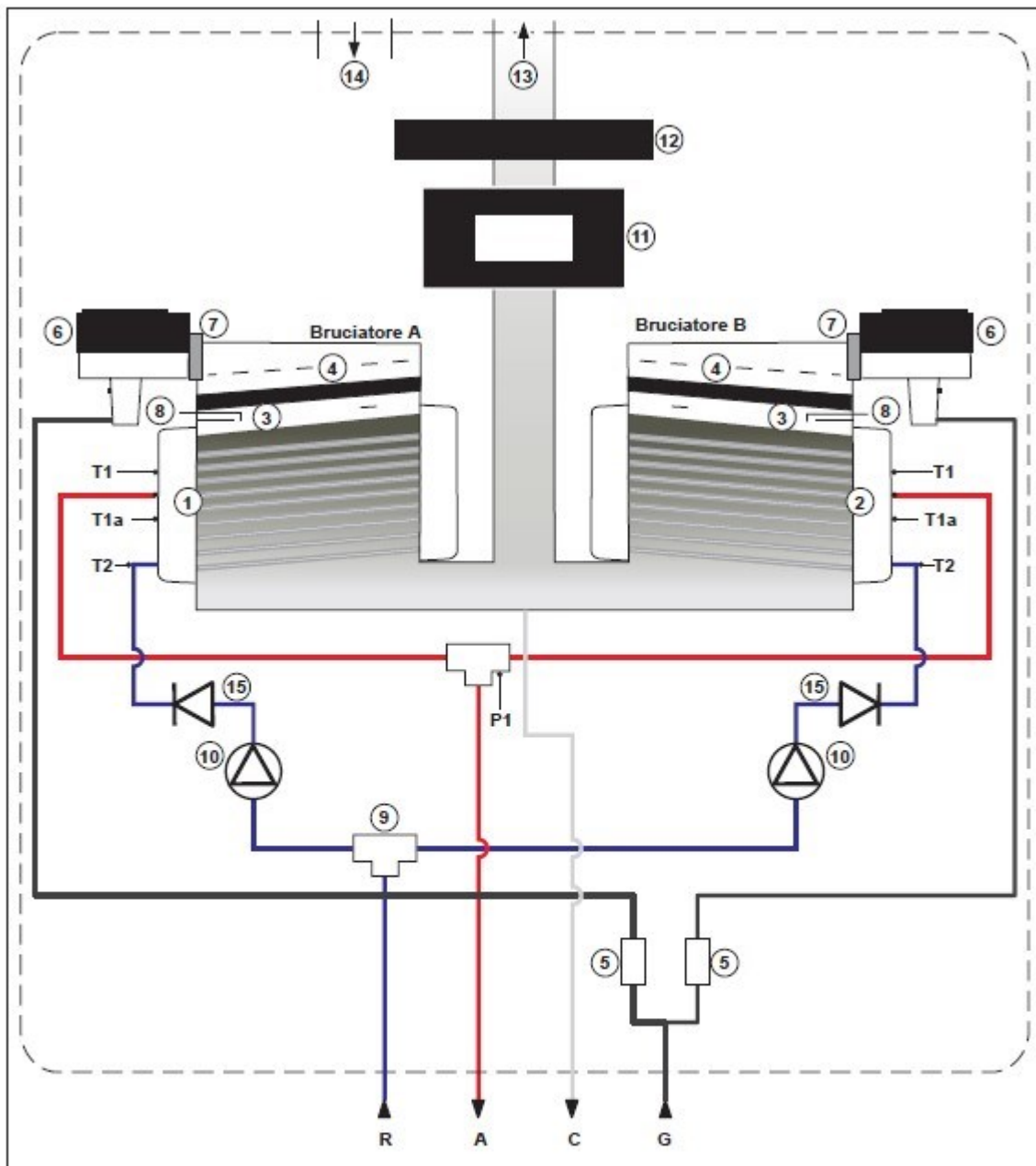
- Caldaia a gas modulare ad alta efficienza, da 16,5 a 200 kW
- Pompa o pompe ad alta efficienza
- Unità di controllo in cascata/caldaia

Accessori:

- Accessori di raccordo per la caldaia
- Collettori per 2 e 3 caldaie
- Scambiatore di calore a piastre fino a 800 kW
- Kit isolamento
- Telaio per le unità a libera installazione
- Accessori di raccordo per il tubo di scarico
- Sistema di controllo per 3 ulteriori zone di riscaldamento
- Traduttore bus aperto

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 13 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

Diagramma del circuito idraulico:



Legenda:

- | | | |
|--|--|---|
| 1 scambiatore di calore 1 = bruciatore A | 10 pompa di circolazione | P1 sensore pressione acqua |
| 2 scambiatore di calore 2 = bruciatore B | 11 interfaccia dell'unità di controllo | G tubo gas |
| 3 iniezione | 12 unità di controllo bruciatore | A tubo di mandata impianto di riscaldamento centralizzato |
| 4 bruciatore in ceramica | 13 scarico fumi | R tubo di ritorno impianto di riscaldamento centralizzato |
| 5 valvola gas | 14 ingresso aria | C tubo di scarico della condensa |
| 6 ventola | 15 valvola di non ritorno dell'acqua | |
| 7 valvola di non ritorno canale da fumo | T1 sensore di mandata | |
| 8 venturi | T1a sensore di mandata secondario | |
| 9 sfiato automatico | T2 sensore di ritorno | |

Redatto da: **M.M.**

CAPITOLATO TECNICO

Pag. 14 a 23

Approvato da: **M.M.**

Progetto impianti tecnologici

Rev. **R0**

Riferimento file: **SM240625.PD01.ITM.REL200.R0** Capitolato tecnico

La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge

Caratteristiche tecniche:

Tipo THISION L PLUS				80	70	100	120	140	170	200
Certificato					C 063CT3449					
Categoria					T II2H3P					
Tipo di scambiatore di calore				IConXL1	IConXL1	IConXL2	IConXL1 IConXL1	IConXL1 IConXL1	IConXL1 IConXL2	IConXL2 IConXL2
Potenza termica	G20	Pieno carico	80/60°C kW	56,9	66,4	90,2	110,8	130,5	155,5	180,3
			40/30°C kW	62,6	72,0	99,0	122,2	142,4	170,9	197,4
		Baseco carico	80/60°C kW	14,7	14,6	18,1	14,7	14,6	14,6	18,1
	G31	Pieno carico	40/30°C kW	16,1	16,1	19,9	16,2	16,0	16,1	19,8
			80/60°C kW	56,9	66,4	90,2	110,8	130,5	155,5	180,3
			40/30°C kW	62,6	72,0	99,0	122,2	142,4	170,9	197,4
	Baseco carico	80/60°C kW	23,3	23,2	34,3	23,3	23,2	23,2	34,3	
			40/30°C kW	25,6	25,6	37,7	25,7	25,3	25,5	37,6
Portata termica	G20	Pieno carico	kW	57,9	66,7	92,3	112,8	133,2	158,8	184,5
		Baseco carico	kW	14,9	14,9	18,5	14,9	14,9	14,9	18,5
	G31	Pieno carico	kW	57,9	66,7	92,3	112,8	133,2	158,8	184,5
		Baseco carico	kW	23,6	23,6	35,0	23,6	23,6	23,6	35,0
Consumo gas	G20	Pieno carico	m³/h	6,13	7,06	9,77	11,94	14,10	16,80	19,52
		Baseco carico	m³/h	1,57	1,57	1,95	1,57	1,57	1,57	1,95
	G31	Pieno carico	m³/h	2,36	2,72	3,76	4,60	5,43	6,47	7,52
		Baseco carico	m³/h	0,96	0,96	1,43	0,96	0,96	0,96	1,43
Efficienza della caldaia		Pieno carico	80/60°C %	98,2	98,0	97,7	98,2	98,0	97,9	97,7
		Pieno carico	40/30°C %	108,1	108,0	107,3	108,3	106,9	107,6	107,0
		Baseco carico	80/60°C %	98,5	98,3	97,9	98,5	98,3	98,2	97,9
		Baseco carico	40/30°C %	108,5	108,4	107,6	108,7	107,3	107,9	107,3
Tipo di gas				gas naturale o gas propano						
CO ₂ gas naturale		min./max	Vol. %	8,7 / 9,0						
CO ₂ gas propano		min./max	Vol. %	10,2 / 10,8						
O ₂ gas naturale		min./max	Vol. %	5,3 / 4,8						
Classe NOx				6	6	6	6	6	6	6
Temperatura max fumi			80/60°C	62	61	71	62	61	72	71
Portata in massa max dei fumi			kg/h	104,0	119,8	165,8	202,6	239,3	285,3	331,5
Prevalenza residua scarico fumi		max	Pa	161	156	243	143	200	215	265
Volume acqua nel circuito di riscaldamento		max	l	9,3	9,3	13,9	16,8	16,8	21,3	25,8
Peso			kg	73	73	80	127	127	132	140
Pressione portata gas - standard			mbar	20						
Portata gas - pressione min./max			mbar	17 / 25						
Pressione operativa dell'unità di riscaldamento		min./max	bar	1 " / 6 bar (" 0,5bar limite spegnimento caldaia)						
Tensione/frequenza		min./max	Volt/Hz	230 / 50						
Consumo max di energia			W	145	155	250	260	375	428	430
Consumo di energia carico parziale			W	53	53	53	55	55	51	51
Consumo di energia in stand by			W	5	5	5	6,8	6,8	6,8	6,8
Larghezza / profondità / altezza			mm	1050	30/595	1050/530/675	1050/690/595		1050/690/675	
Filettatura esterna del collegamento gas			R	Rp 1 1/4"						
Filettatura esterna mandata/ritorno			R	Rp 2"						
Collegamento gas di scarico PPS		Diametro	DN	100	100	100	100	100	130	130
Collegamento aria esterna		Ø interno	In mm	100	100	100	100	100	130	130
Collegamento condensa PVC		Ø esterno	In mm	35	35	35	35	35	35	35

Redatto da: **M.M.**

CAPITOLATO TECNICO

Pag. 15 a 23

Approvato da: **M.M.**

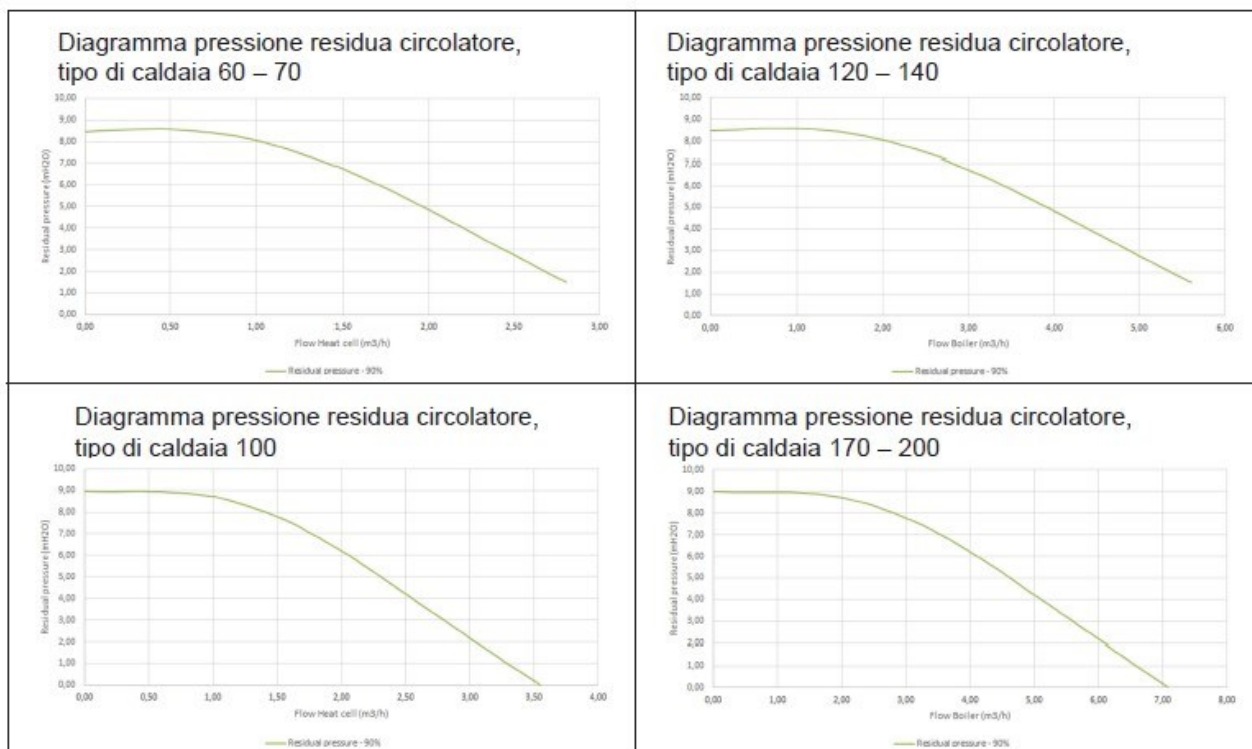
Progetto impianti tecnologici

Rev. **R0**

Riferimento file: **SM240625.PD01.ITM.REL200.R0** Capitolato tecnico

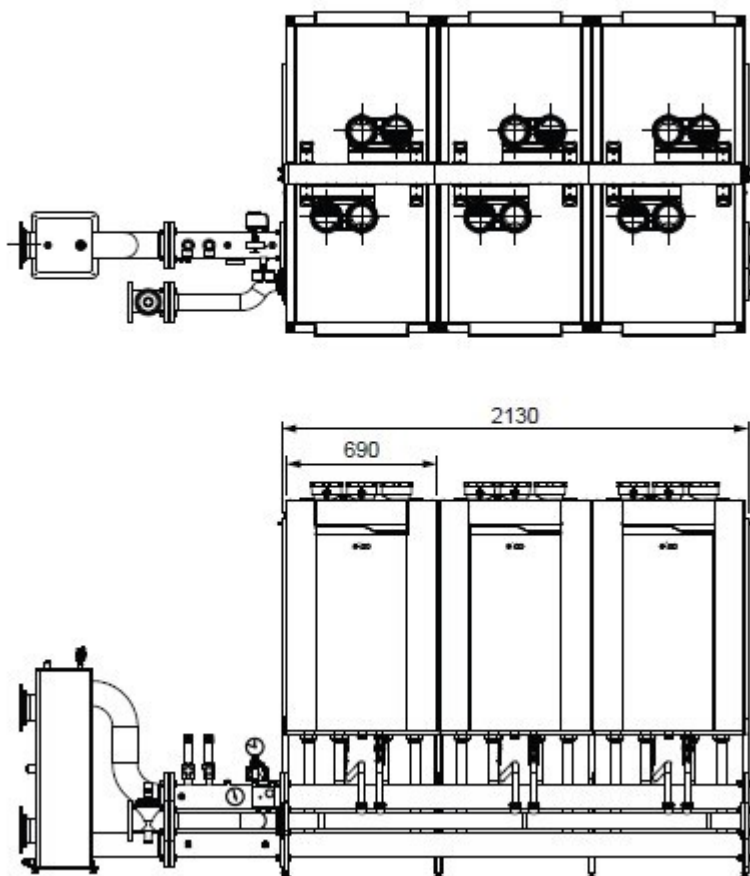
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge

Caratteristiche pompe di circolazione lato primario:



Tipo di caldaia	Modello di pompa	Volume d'acqua in circolazione (m³/h - l/min)		Pressione residua (mH ₂ O - mbar - kPa)	
		ΔT20 (K)	ΔT25 (K)	ΔT20 (K)	ΔT25 (K)
60	1 x WILO PARA 8	2,44 - 40,7	1,05 - 22,6	2,0 - 20,6 - 20,6	5,1 - 40,5 - 40,5
70	1 x WILO PARA 8	2,81 - 46,8	2,25 - 37,5	1,5 - 14,8 - 14,8	3,8 - 37,3 - 37,3
100	1 x WILO PARA 9	3,90 - 65,0	3,12 - 51,9	0,0 - 0 - 0,0	1,7 - 16,7 - 16,7
120	2 x WILO PARA 8	4,79 - 78,0	3,97 - 63,0	2,7 - 20,2 - 20,2	4,9 - 40,5 - 40,5
140	2 x WILO PARA 8	5,62 - 93,7	4,50 - 74,9	0,7 - 6,5 - 6,5	3,3 - 32,1 - 32,1
170	2 x WILO PARA 9	6,70 - 111,7	5,36 - 89,4	0,8 - 8,0 - 8,0	3,5 - 34,4 - 34,4
200	2 x WILO PARA 9	7,79 - 129,8	6,23 - 103,8	0,0 - 0 - 0,0	1,6 - 15,7 - 15,7

Dimensioni gruppo caldaie con configurazione B2B:



Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 17 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

1.1.2 SCAMBIATORE DI CALORE

CONDIZIONI DI ESERCIZIO		CIRCUITO FREDDO		CIRCUITO CALDO	
Fluidi		Acqua		Acqua	
Portate in ingresso	m³/h	34.53		25.98	m³/h
Temperature INGRESSO	°C	60.0		85.0	°C
Temperature USCITA	°C	75.0		65.0	°C
Perdite di carico (calc.)	kPa	12.98		7.52	kPa
Pressione di esercizio	bar G	5.000		5.000	bar G
Potenza	kW		590.00		
Sovradimens. totale	%		10,94		

PROPRIETA' FLUIDI

Densità	kg/m³	979.39	975.06
Calore specifico	J/(kg K)	4188	4192
Conducibilità termica	W/(m K)	0.661	0.667
Viscosità dinamica	cP	0.4183	0.3779

CONFIGURAZIONE PRODOTTO

Codice prodotto			
Materiale Telaio		Acciaio al carbonio	
Piastre (materiale / spessore)		AISI 304 (EN 1.4301) / 0.4 mm	
Guarnizioni (materiale / tipo)		NBR / Plug-In® senza uso di colla	
Dimensione attacchi		DN100	DN100
Tipologia attacchi		A flangiare EN	A flangiare EN
Materiale attacchi		Manichette (gomma)	Manichette (gomma)
Posizione dei fluidi (ingresso -> uscita)		F3 -> F4	F1 -> F2
N. di passaggi		1	1
Direzione flussi		Contro Corrente	
Massimo N. di piastre installabili sul telaio		101	

DESIGN

Design standard		PED 2014/68/EU	
Classificazione PED		Art. 4.3 (Gr. 2 - L) / -	
Pressione (progetto / collaudo)	bar	10 / 15	
Temperature (min. / design)	°C	0 / 85	
Volume interno di ciascun circuito	l	21.4	21.4
Specifiche conformità e certificazioni		-	

DIMENSIONI E PESO

Dimensioni di massima (larg. x alt. x lung.)	mm	509 x 1124 x 933
Peso (a vuoto / in esercizio)	kg	340 / 382

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 18 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

1.1.3 Tubazioni di distribuzione principale

Le tubazioni da impiegare per la realizzazione degli impianti con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 100° C (acqua refrigerata 5 ÷ 13 °C ed acqua calda fino a 95° C) e pressione d'esercizio sino a 10 Bar dovranno essere in acciaio nero UNI EN 10255 senza saldatura per diametri da ½ " sino a 3" e in acciaio nero UNI EN 10216 per i diametri superiori. I tubi senza filettatura dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Diametro nominale	serie media (kg/m)	serie leggera (kg/m)
ø ½"	1.21	1.08
ø ¾"	1.56	1.39
ø 1"	2.41	2.20
ø 1"1/4	3.10	2.82
ø 1"½	3.56	3.24
ø 2"	5.03	4.49
ø 2"½	6.42	5.73
ø 3"	8.36	7.55

Le guarnizioni da usare dovranno essere esenti da amianto ed avere uno spessore minimo 2 mm.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto UNI EN 10204 senza saldatura; si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro massimo di 1"1/4. Non saranno ammesse curve a spicchi o a pizzicotti.

Il dimensionamento dei circuiti acqua dovrà essere fatto considerando una perdita di carico dell'ordine di 200 Pa (20 mm c.a.) per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità, erosione, ecc. Le velocità dell'acqua dovrà essere orientativamente inferiore a 1 m/s per diametri fino a DN 50 compreso, 1,5 m/s per diametri fino a DN 100 compreso, 2,3 m/s per diametri fino a DN 200 compreso e non oltre 3,0 m/s per diametri superiori a DN 300. I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, dove necessario, rubinetti o diaframmi di taratura. Le reti non dovranno presentare gomiti o curve a piccolo raggio, né bruschi cambiamenti di sezione. Le tubazioni dovranno essere posate con spaziatura sufficiente per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima dell'1 ÷ 2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di completo svuotamento dell'impianto, in modo che, in caso di

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 19 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

fermo impianto prolungato durante la stagione invernale, non si verifichino rotture dovute al gelo. Qualora per ragioni particolari non vi fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima bisognerà realizzare un numero adeguato di scarichi d'acqua e di sfoghi di aria per garantire la perfetta funzionalità del sistema. Tutti gli scarichi devono essere accessibili per l'ispezione, l'uso e l'eventuale sostituzione degli organi di intercettazione, tutti i rubinetti di scarico dovranno essere muniti di tappo di sicurezza.

1.1.4 Isolamento impianto termico

Tutte le tubazioni dovranno essere coibentate in maniera uniforme, senza strozzature o riduzioni di spessore curando la perfetta saldatura delle giunture del materiale isolante e non lasciando privi di coibentazione curve, raccordi, flange, valvole e saracinesche e quant'altro possa configurarsi come ponte termico.

Inoltre dovranno essere previste appropriate protezioni superficiali nei casi in cui il materiale possa deteriorarsi per effetto della radiazione solare, dell'acqua o di cause meccaniche, chimiche o biologiche.

Le valvole e le saracinesche dovranno essere isolate riempiendo eventuali vuoti dovuti alla sagoma irregolare di questi corpi con materiale sfuso costipato chiudendo il tutto in una scatola smontabile.

Nel caso di tubazioni e apparecchi per fluidi con una temperatura minore di 40°C dovrà essere prevista un'adeguata barriera al vapore posata in modo continuo e perfettamente sigillata. Pertanto l'isolamento non dovrà essere interrotto nelle zone in cui la tubazione poggia sui sostegni. Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero, ad alta densità nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno. Gli anelli dovranno appoggiare su gusci in lamiera, posti all'esterno della tubazione isolata.

RIFERIMENTO NORMATIVO : TAB.1 - ALLEGATO B - D.P.R. n.412/93

Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. la documentazione tecnica relativa agli isolanti, mastici, rivestimenti ed altri materiali usati per l'esecuzione degli isolamenti termici. Tutti i prodotti usati per l'esecuzione degli isolamenti dovranno essere in Classe 0/1 di resistenza al fuoco. I mastici e gli adesivi dovranno essere idonei per essere impiegati con il tipo di isolante usato, ed utilizzati in accordo alle specifiche del Costruttore. Si intendono compresi negli oneri dell'Appaltatore, anche se non esplicitamente richiamati, la fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed accessori necessari a consegnare le opere completamente ultimate a perfetta regola d'arte. In particolare gli isolamenti termici saranno di due tipologie:

- coibentazione termica con cospelle in fibra di vetro;
- coibentazione termica con tubolari o lastre in gomma sintetica espansa.

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 20 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

Esecuzione per tubazioni di acqua calda

I materiali isolanti saranno tutti ad alta densità come specificato più avanti. Gli spessori delle coppelle preformate in lana di vetro non devono avere spessori inferiori alla tabella sotto riportata:

Diametro max tubazione	sp. isolamento fino a 85°C	sp. isolamento oltre 85°C	sp. isolamento 7/12°C
48,3 mm	30 mm	50 mm	30 mm
88,9 mm	40 mm	50 mm	40 mm
168,3 mm	50 mm	60 mm	50 mm
273,0 mm	60 mm	80 mm	60 mm
323,9 mm ed oltre	70 mm	90 mm	70 mm

CAVEDI CONTROSOFFITTI CUNICOLI	
Materiale	Note
Coppelle in lana di vetro	Densità non inferiore a 60 Kg/m ³ Applicazione a giunti sfalsati Spessori secondo DPR 412/93
Legatura con filo di ferro zincato	Max ogni 30 cm.
Rivestimento esterno in PVC	
Finitura testate in lamierino alluminio	
Contrassegni nei colori regolamentari mediante fasce adesive	

CENTRALI	
Materiale	Note
Coppelle in lana di vetro	Densità non inferiore a 60 Kg/m ³ Applicazione a giunti sfalsati Spessori secondo DPR 412/93
Legatura con filo di ferro zincato	Max ogni 30 cm.
Fasciatura in cartone cannettato	
Rivestimento esterno in PVC	Bianco - autoavvolgente
Finitura testate in lamierino alluminio	
Contrassegni nei colori regolamentari mediante fasce adesive	

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 21 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

ESTERNI	
Materiale	Note
Coppelle in lana di vetro	Densità non inferiore a 60 Kg/m ³ Applicazione a giunti sfalsati Spessori secondo DPR 412/93
Legatura con filo di ferro zincato	Max ogni 30 cm.
Fasciatura in cartone cannettato	
Rivestimento esterno in lamina di alluminio	Antipioggia, siliconato
Finitura testate in lamierino alluminio	
Contrassegni nei colori regolamentari mediante fasce adesive	

N.B: Tutte le tubazioni verranno isolate secondo DPR 412/93 e adeguatamente protette in funzione della tipologia di locale.

N.B.: Per eventuali approfondimenti in merito all'impianto di climatizzazione vedi relazioni di calcolo allegate.

NB: tutti i nuovi materiali dovranno essere avallati dalla D.L. secondo specifiche schede materiale

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 22 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		

Il progettista

Dott. Ing. Massimo Missaglia

Viale delle Industrie, 2 – 20865 Usmate Velate (MB) – IT

Dott. Ing. Massimo Missaglia

Redatto da: M.M.	CAPITOLATO TECNICO	Pag. 23 a 23
Approvato da: M.M.	Progetto impianti tecnologici	Rev. R0
Riferimento file: SM240625.PD01.ITM.REL200.R0 Capitolato tecnico		
La conservazione, la divulgazione, la copia (anche parziale) o qualsiasi altra modalità di utilizzo di questa documentazione da parte di soggetti diversi dai destinatari, se non espressamente autorizzate, sono severamente proibite e perseguibili a norma di legge		