



Parco Area delle Scienze n. 31/A - 43134 PARMA - Tel. 0521.905500 - mail: dirigenza.areaedilizia@unipr.it

ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO DI LOCALE UBICATO PRESSO LA PIASTRA
TECNICA DELL'AZIENDA OSPEDALIERA PER L'ALLOGGIAMENTO DI
STRUMENTO TAC AD USO DI RICERCA UNIVERSITARIA

DARE - Digital Lifelong Prevention



**PROTOCOLLO DELL'ISTANZA PNC0000002, DECRETO DI CONCESSIONE DEL FINANZIAMENTO N. 1985 DEL 09/12/2022
CUP B53C22006240001, "DIGITAL LIFE-LONG PREVENTION" (DARE).**

Sommario

1	GENERALITÀ.....	4
1.1	PREMESSA	4
2	OGGETTO DELL' APPALTO.....	4
3	NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
3.1	PROVE E VERIFICHE SUGLI IMPIANTI MECCANICI.....	15
3.1.1	GENERALITÀ	15
3.1.2	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO.....	16
3.1.3	IMPIANTI IDRICO-SANITARI E RETE FLUIDI.....	17
3.1.4	CONDOTTE E RETI.....	17
3.2	DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI.....	25
3.3	COLLAUDI	26
4	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	27
4.1	METODOLOGIE DI CALCOLO UTILIZZATE PER IL DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	27
4.1.1	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	27
4.1.2	DIMENSIONAMENTO RETI IDRICHE	28
4.1.3	DIMENSIONAMENTO RETI DI SCARICO	28
4.2	DATI TECNICI DI PROGETTO.....	30
4.2.1	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	30
4.2.2	CARATTERISTICHE GENERALI.....	32
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	33
5.1	CONFIGURAZIONE GENERALE DELL' IMPIANTO.....	33
5.1.1	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE.....	33
5.1.2	RETE DI DISTRIBUZIONE IDRICA	33
6	SPECIFICHE DEI MATERIALI	34
6.1	PRESCRIZIONI GENERALI.....	34
6.2	STANDARD DI QUALITÀ	34
6.3	PRESCRIZIONI TECNICO COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITÀ ESECUTIVE	35
6.3.1	PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI.....	35
6.3.2	MISURE ANTIACUSTICHE.....	35
6.4	POMPE DI CALORE	36
6.4.1	GENERALITÀ	36
6.4.2	RIFERIMENTO A NORME SPECIFICHE	36
6.4.3	DESCRIZIONE TECNICA	37
6.5	REGOLAZIONE AUTOMATICA.....	37
6.5.1	GENERALITÀ	37
6.5.2	CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE.....	37

6.5.3	GARANZIE	39
6.5.4	INSTALLAZIONE	39
6.5.5	COLLAUDI	39
6.5.6	DOCUMENTAZIONE	40
6.6	TUBAZIONI	40
6.6.1	GENERALITÀ	40
6.6.2	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO	40
6.6.3	MODALITA' DI INSTALLAZIONE	41
6.6.4	TARGHETTE IDENTIFICATRICI E COLORI DISTINTIVI	43
6.6.5	TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO.....	43
6.6.6	TUBAZIONI IN POLIETILENE PER CONDOTTE IN PRESSIONE	45
6.6.7	TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICHI ALL'INTERNO DEI FABBRICATI.....	49
6.6.8	TUBAZIONI IN RAME	51
6.7	VALVOLAME ED ACCESSORI VARI.....	55
6.7.1	GENERALITÀ	55
6.7.2	CRITERI DI REALIZZAZIONE	55
6.8	COIBENTAZIONI E PROTEZIONI	58
6.8.1	GENERALITÀ	58
6.8.2	PROTEZIONE	59
6.8.3	RIVESTIMENTO COIBENTE	60
6.8.4	COLLAUDO PROVVISORIO IN OPERA.....	62
6.9	VENTILCONVETTORI.....	62
6.9.1	VENTILCONVETTORI CON PIASTRA.....	62
6.9.2	DESCRIZIONE TECNICA	63
6.9.3	LIVELLI SONORI.....	65
6.9.4	COLLAUDI	65
6.9.5	ISPEZIONE E COLLAUDI.....	65
6.9.6	DATI TECNICI	65
7	PROVE E COLLADI IMPIANTI MECCANICI.....	66
7.1.1	PROVE IN CORSO D'OPERA.....	66
7.2	COLLAUDI DI RUMOROSITÀ DELL'IMPIANTO E DELLE APPARECCHIATURE.....	68
7.3	COLLUDO DI MESSA A PUNTO E TARATURA (STAR –UP).....	69
7.4	COLLAUDI STAGIONALI	69
7.5	MANUALI DI USO E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTIMECCANICI	70
8	ELENCO MARCHE PRODOTTI.....	73

1 GENERALITÀ

1.1 PREMESSA

In questo volume sono riportate le descrizioni tecniche, le norme di misurazioni e le caratteristiche dei materiali relativi agli impianti meccanici.

Le descrizioni tecniche e normative integrano e completano le descrizioni delle voci delle opere da realizzare illustrate negli elenchi prezzi e si considerano parte integrante delle stesse.

Il presente documento definisce i criteri progettuali adottati, i requisiti e le caratteristiche generali degli impianti meccanici asserviti all'adeguamento impiantistico di locale ubicato presso la piastra tecnica dell'azienda ospedaliera per l'alloggiamento di strumento TAC ad uso di ricerca universitaria.

Parte integrante di questo documento per la descrizione delle funzioni nei singoli locali del complesso sono gli elaborati di progetto costituiti dagli schemi funzionali, dalle planimetrie con la rappresentazione delle reti principali di distribuzione e la disposizione delle apparecchiature ed i particolari costruttivi dei medesimi.

Completano la documentazione tecnica per il complesso di cui all'oggetto gli elaborati tecnico amministrativi che individuano quantitativamente l'intervento quali elenco prezzi unitari e computo metrico.

Il presente documento si compone dei seguenti capitoli:

Parte 1^a: generalità

Parte 2^a: norme di riferimento

Parte 3^a: criteri progettuali

Parte 4^a: descrizione opere

Parte 5^a: specifiche dei materiali

Parte 6^a: elenco marche

Parte 7^a: elenco degli elaborati grafici

Gli interventi sono rilevabili dagli allegati elaborati grafici e dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle leggi, decreti e delle normative attualmente in vigore nonché delle disposizioni locali dell'A.S.L. e dei V.V.F e normative vigenti.

Le scelte di progetto e le caratteristiche degli impianti sono state definite con il Committente tenendo presente sia le esigenze di servizio sia gli aspetti distributivi generali.

2 OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente progetto riguarda adeguamento impiantistico di locale ubicato presso la piastra tecnica dell'azienda ospedaliera per l'alloggiamento di strumento TAC ad uso di ricerca universitaria.

Gli interventi previsti sono stati progettati tenendo nella massima considerazione gli aspetti di sostenibilità ambientale e di risparmio energetico, in linea con l'attenzione all'ambiente e alla salvaguardia delle risorse contenuta nelle più recenti emanazioni

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 4
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	-------------

normative.

3 NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Impianti di riscaldamento, raffrescamento, scarico e idrico-sanitario, rinnovo e ricambio aria e impianto antincendio.

Gli impianti devono essere eseguiti secondo i più moderni criteri della tecnica impiantistica e nel fedele e costante rispetto di tutte le leggi e normative vigenti in materia, anche se non menzionate nel presente Disciplinare.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno conformi alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VVF;
- alle prescrizioni e indicazioni del gestore delle reti idriche comunali;
- alle prescrizioni e indicazioni del gestore delle reti fognarie;
- alle Norme Antinfortunistiche.

Si fa comunque esplicito riferimento alle leggi sulla prevenzione degli infortuni, al Decreto 22 gennaio 2008 n.37, alle norme UNI-CIG, al D.M. 12/04/96, al Regolamento di igiene tipo del Comune di Sissa Trecasali, alla Legge 9 gennaio 1991 n.10, il Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 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”; il Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102 “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”, il Decreto 26 giugno 2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici” pubblicato sulla G.U. n.162 del 15 luglio 2015, la legge regionale 23 dicembre 2004, n. 26 “Disciplina della programmazione energetica territoriale ed altre disposizioni in materia di energia”, la legge regionale 30 luglio 2013, n. 15 “Semplificazione della disciplina edilizia”, la legge regionale 27 giugno 2014, n. 7 “Legge Comunitaria per il 2014”, al e D.G.R. 1275/2015 D.G.R. 1715/2016.

Le principali normative di riferimento per gli impianti in oggetto saranno le seguenti:

- Decreto 22 gennaio 2008 n.37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecis, 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”
- D.L. 03/04/2006 N. 152 “Norme in materia ambientale”
- D.L. 08.11.2006 N. 284 “Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”
- D.L. 16.01.2008 N. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”
- D.L. 29.06.2010 N. 128 “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell’articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 5
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	-------------

- D.L. 29/12/2006 N. 311 “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante l’attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia”
- D.M. 26/06/09 “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”
- Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102 “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”
- Decreto 26 giugno 2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici” pubblicato sulla G.U. n.162 del 15 luglio 2015;
- legge regionale 23 dicembre 2004, n. 26 “Disciplina della programmazione energetica territoriale ed altre disposizioni in materia di energia”;
- legge regionale 30 luglio 2013, n. 15 “Semplificazione della disciplina edilizia”
- legge regionale 27 giugno 2014, n. 7 “Legge Comunitaria per il 2014”;
- D.G.R. 967/2015 e D.G.R. 1275/2015
- DM 18-05-76 “Disposizioni in ordine agli impianti di condizionamento o ventilazione di cui alla Legge 11 novembre 1975, n. 584, concernente il divieto di fumare in determinati locali e su mezzi di trasporto pubblico.”
- UNI 5364 “Impianti di riscaldamento ad acqua calda, regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo”
- UNI 6884 “Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo”
- Ex 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”
- DGR 156/2008 Regione Emilia-Romagna aggiornato con DGR 1715/2016 Emilia-Romagna
- Decreto Legislativo 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”
- Decreto-Legge 4 giugno 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”
- Decreto-Legge 4 giugno 2013, n. 63 convertito con modificazione dalla Legge 3 agosto 2013, n.90
- D.P.R. 26/8/93 N. 412 “Regolamento recante le 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 dell’ Art. 4, comma 4, della legge 9.1.1991, n.10” DPR 59/09 “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” e successive modifiche e integrazioni
- D.M. del 26 giugno 2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici” e successive modifiche e integrazioni
- D.P.R. 21/12/99 N. 551 “Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 Agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione,

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 6
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	-------------

esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia”

- 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.

- UNI/TS 11300-1 – 2– 3- 4 – 5 Risparmio energetico e la certificazione energetica degli edifici

- D.L. 19/08/2005 N. 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”

- D.P.R. 02/04/09 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. del 26 giugno 2009 “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici” e successive modifiche e integrazioni

- 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.

- UNI EN ISO 7345:2018 Prestazione termica degli edifici e dei componenti edilizi - Grandezze fisiche e definizioni

- UNI 8065:2019 Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici

- UNI 8854:2012 Impianti di termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento di edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l’ordinazione, l’offerta ed il collaudo.

- UNI 10202: 1993 Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale - Metodi di equilibratura.

- UNI/TS 11300-2:2014 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 EN 15316-1-2-3:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 1: Generalità- Parte 2: Sistemi di emissione in ambiente (riscaldamento e raffrescamento), Moduli M3-5, M4-5 Parte 3: Sistemi di distribuzione in ambiente (acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento), Modulo M3-6, M4-6, M8-6

- UNI10349-1-2:2016 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata - Parte 2: Dati di progetto

- UNI EN ISO 13789:2018 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo

- UNI – CTI 7959:1988 Edilizia - Pareti perimetrali verticali.

- UNI-CTI 10375:1995 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti (durante il periodo estivo in assenza di impianto di climatizzazione).

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 7
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	-------------

- UNI EN 410: 2011 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate.
- UNI EN 673: 2011 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo.
- UNI EN 1264-1:2011 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 1: Definizioni e simboli
- UNI EN 1264-2:2013 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove
- UNI EN 1264-3:2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento
- UNI 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici
- UNI EN 12097 Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
- UNI EN 12524: 2008 Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati e di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto
- UNI EN 16798-3:2018 Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4)
- UNI EN ISO 15758:2016 Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde
- UNI EN ISO 52003-1:2018 Prestazione energetica degli edifici - Indicatori, requisiti, valutazioni e certificati - Parte 1: Aspetti generali e applicazione alla prestazione energetica complessiva
- UNI EN 15316-1-2-3-4:2008 Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto Parte 1: Generalità ed espressione della prestazione energetica, Moduli M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4 - Parte 2: Sistemi di emissione in ambiente (riscaldamento e raffrescamento), Moduli M3-5, M4-5 - Parte 3: Carico termico dei sistemi di acqua calda sanitaria e caratterizzazione dei fabbisogni, Moduli M8-2, M8 - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore Moduli M3-8-2, M8-8-2 - Parte 4-3: Sistemi di generazione, sistemi solari termici e fotovoltaici, Moduli M3-8-3, M8-8-3, M11-8-3
- 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 EN 12207: 2017 Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione.
- UNI EN 12208: 2000 Finestre e porte - Tenuta all'acqua- Classificazione.
- UNI EN 12210: 2016 - Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione.
- UNI EN ISO 12572: 2016 Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia – Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua - Metodo del recipiente di prova
- UNI EN ISO 13788:2013 - 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 15927-1:2004 - Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 8
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	-------------

e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici.

- UNI EN 16798-1:2019 - Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica - Modulo M1-6

- UNI EN 16798-7:2018 Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 7: Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici compresa l'infiltrazione (Moduli M5-5)

- UNI EN ISO 9972:2015 Prestazione termica degli edifici - Determinazione della permeabilità all'aria degli edifici - Metodo di pressurizzazione mediante ventilatore

- UNI EN ISO 12569:2018 Prestazione termica degli edifici e dei materiali. Determinazione del cambio d'aria all'interno degli edifici. Metodo di diluizione dei gas traccianti.

- UNI EN 14511-1-2-3-4:2018 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti e refrigeratori per cicli di processo con compressore elettrico – Parte 1: Termini e definizioni Parte 2: Condizioni di prova - Parte 3: Metodi di prova - Parte 4: Requisiti

- UNI EN 14239:2004 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Misurazione dell'area superficiale delle condotte

- UNI EN 14134:2019 Ventilazione per gli edifici - Misura della prestazione e controllo per i sistemi di ventilazione residenziale

- UNI EN 13313:2011 - Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Competenza del personale

- UNI EN 13180:2004 - Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili

- UNI EN 13142:2013 - Ventilazione degli edifici - Componenti/prodotti per la ventilazione residenziale - Caratteristiche di prestazione richieste e facoltative

- UNI EN 13136:2019 - Impianti di refrigerazione e pompe di calore: Dispositivi di limitazione della pressione e relative tubazioni - Metodi di calcolo

- UNI EN 13053:2020 - Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Classificazione e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni

- UNI EN ISO 52016-1:2018 Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti - Parte 1: Procedure di calcolo

- UNI EN 12506-1:2001 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni”

- UNI EN 12506-2:2001 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”

- UNI EN 12506-5:2001 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso”

- UNI 4542 “Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione”

- UNI 4543-1:1986 “Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto”

- UNI 4543-2:1986 “Apparecchi sanitari di ceramica. Prove della massa ceramica e dello smalto”

- UNI EN ISO 1452-1:2010 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 1: Generalità”

- UNI EN ISO 1452-2:2010 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 9
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	-------------

vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 2: Tubi”

- UNI EN ISO 1452-3:2010-12 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 3: Raccordi”

- UNI EN ISO 1452-4:2010 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 4: Valvole”

- UNI EN ISO 1452-5:2010-12 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema”

- UNI ENV 1452-7:2014 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità”

- UNI CEN/TS 1519-2:2020 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità”

- UNI EN ISO 3183:2018 “Industrie del petrolio e del gas naturale - Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte”

- UNI EN ISO 3183:2019 “Industrie del petrolio e del gas naturale - Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte”

- UNI EN 12201-2-3:2013 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi - Parte 3: Raccordi

- UNI EN 12201-4-5:2012 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole” - Parte 5: Idoneità allo scopo del sistema

- UNI CEN/TS 12201-7:2014 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e per fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità”

- UNI EN 12666-1:2011 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Polietilene (PE) – Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema”

- UNI CEN/TS 12666-2:2012 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Polietilene (PE) – Parte 2: Guida per la valutazione della conformità”

- UNI EN 1329-2:2018 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Guida per la valutazione della conformità”

- UNI EN ISO 15874-1:2013 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 1: Generalità”

- UNI EN ISO 15874-2:2018 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 2: Tubi”

- UNI EN ISO 15874-3:2018 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 3: Raccordi”

- UNI EN ISO 15874-5:2018 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema”

- UNI CEN ISO/TS 15874-7:2019 “Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda – Polipropilene (PP) – Parte 7: Guida per la

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 10
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

valutazione della conformità”

- UNI EN 1555-1:2011 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) – Parte 1: Generalità”
- UNI EN 1555-2:2011 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 2: Tubi”
- UNI EN 1555-3:2013 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 3: Raccordi”
- UNI EN 1555-4:2011 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 4: Valvole”
- UNI EN 1555-5:2011 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema”
- UNI CEN/TS 1555-7:2013 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili – Polietilene (PE) – Parte 7: Guida per la valutazione della conformità”
- UNI EN 10255:2007 “Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura”
- UNI EN 1057:2010 “Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento”
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
- 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 13779: Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- UNI 10351:2015 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto
- UNI 10355 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- UNI EN 12831-1:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti, Modulo M3-3
- UNI EN 15193-1:2017: Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione - Parte 1: Specificazioni, Modulo M9
- UNI EN 15316-4-8:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti, incluse le stufe (locali), Modulo M3-8-8
- UNI EN ISO 6946:2018 Componenti ed elementi per l’edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 10077-1:2018 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità - Parte 2: Metodo numerico per i telai
- UNI EN ISO 10211:2018 Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati.
- UNI EN ISO 10456:2008 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.
- UNI EN ISO 13786 Errata corregge 1 del 15.3.2011 alla UNI EN ISO 13786:2008.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 11
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

- 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 UNI EN 13384-1:2008 Camini. Metodi di calcolo termico e fluido dinamico. Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio.
- UNI EN 13384-2:2009 Camini. Metodi di calcolo termico e fluido dinamico. Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento.
- UNI 10640: 1997 Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica.
- UNI 10641: 2013 Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica.
- UNI 7128:2015 Impianti a gas per uso civile - Termini e definizioni.
- UNI 7129-1-2-3-4-5:2015 Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione.
- UNI 7131:2014 Impianti a GPL per uso domestico e similare non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio
- UNI 8827:2015 Sistemi di controllo della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 bar e 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo - Parte 2: Sistemi di controllo
- UNI 9165:2020 Infrastrutture del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
- UNI 9167-1-2-3:2020 Infrastrutture del gas - Stazioni di controllo della pressione e di misura del gas, connesse con le reti di trasporto - Parte 1: Termini e definizioni - Parte 2: Alloggiamenti, impianti di controllo della pressione del gas e di preriscaldamento - Progettazione, costruzione e collaudo - Parte 3: Sistemi di misura del gas - Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 9860:2020 Infrastrutture del gas - Condotte con pressione massima operativa non maggiore di 0,5 MPa (5 bar) - Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
- UNI 10390:1994 Impianti di riduzione finale della pressione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima compresa tra 5 e 12 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 10619-1-2-3:2014 Sistemi di controllo della pressione e/o impianti di misurazione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e civile - Parte 1: Progettazione, costruzione e collaudo - Generalità - Parte 2: Progettazione, costruzione e collaudo - Sistemi di controllo del gas - Parte 3: Progettazione, costruzione e collaudo - Impianti di misurazione del gas
- UNI EN 12542:2020 Attrezzature e accessori per GPL - Recipienti a pressione fissi cilindrici di acciaio saldato, prodotti in serie per lo stoccaggio di gas di petrolio liquefatto (GPL) con un volume non maggiore di 13 m³ - Progettazione e fabbricazione
- UNI 10738:2012 Impianti alimentati a gas, per uso domestico, in esercizio – Linee guida per la verifica dell'idoneità al funzionamento di sicurezza.
- Legge 6/12/71, n. 1083 Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- D.M. 13/10/94 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 12
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di GPL in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5.000 kg.

- D.M. 12/4/96 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- EC741 - Riferimenti normativi e metodo
- D.M. 14/5/04 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 m³.
- D.M. 16/4/08 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- D.M. 22/1/08, 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.
- DM 12-4-96 Impianti termici a gas metano con potenzialità superiore a 35 kW
- UNI EN 14471:2005 "Camini - Sistemi di camini con condotti interni di plastica Requisiti e metodi di prova"
- UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI 12056-1 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni".
- UNI 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue – Progettazione e calcolo".
- UNI 12056-3 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".
- UNI 12056-4 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo".
- UNI 12056-5 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzione per l'esercizio, la manutenzione e l'uso".- UNI EN 1519-1:2001 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema"
- UNI EN 1329-1:2018 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa e alta temperatura) all'interno della struttura dell'edificio - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema
- UNI 9157 - 28/02/1988 "Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove"
- UNI EN 12729:2003 "Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A"
- UNI 4543 31/05/1986 "Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto"
- D.M. 2 aprile 1998 "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche e degli edifici e degli impianti ad essi connessi";
- Legge 13 luglio 1966, n. 615 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico".

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 13
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

- D.P.R. 1391 del 22 dicembre 1970 “Regolamento per l’esecuzione della Legge 13 luglio 1966 n. 615, recante provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici”.
- 90/396 “Regolamento per l’attuazione della Direttiva CEE 90/396 concernente gli apparecchi a gas”
- D.P.C.M. 8 Marzo 2002 “Caratteristiche dei combustibili liquidi inquinanti – requisiti tecnici degli impianti”. D.M. 1dicembre 1975 “Norme di sicurezza per apparecchi liquidi caldi in pressione”, in particolare:
 - Titolo I – Capitolo I riguardante le norme di sicurezza per apparecchi contenenti acqua calda surriscaldata. Specificazioni tecniche applicative – Raccolta “H”.
 - Titolo II – riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione. Specificazioni tecniche applicative – Raccolta “R”.
- D. Lgs. 25 Febbraio 2000 n° 93 “Attuazione delle direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione”.
- D.M. 14 dicembre 1992 “Definizione delle elaborazioni minime obbligatorie, delle modalità d’interconnessione e dei destinatari delle informazioni relativi ai dati del Catasto Nazionale dei Rifiuti”.
- Legge 5 marzo 1990 n. 46 “Norme per la sicurezza degli impianti”.
- D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447 “Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti” e successive circolari ministeriali.
- Decreto 10.3.98 criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro.
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 – “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- D.P.C.M. 1° marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.
- D.Lgs. 19 agosto 2005 n° 194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”
- DGR 1366/11 Nuove disposizioni in materia di rendimento energetico degli edifici", D.A.L. 156/08
- DGR 1577/2014 Nuove disposizioni in materia di rendimento energetico degli edifici", D.A.L. 156/08
- DGR 1715/2016 INTEGRAZIONI AL DGR 967 RENDIMENTO ENERGETICO DEGLI EDIFICI", D.A.L. 156/08
- DGLS DEL 199/2021 REQUISITI ENERGETICI DEGLI EDIFICI
- DGR 1261/2022 «APPROVAZIONE DELLE MODIFICHE ALL’ “ATTO DI COORDINAMENTO TECNICO REGIONALE PER LA DEFINIZIONE DEI REQUISITI MINIMI DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI” DI CUI ALLA PROPRIA DELIBERAZIONE N. 967/2015 E S.M.I.»
- UNI 10381-1 “Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, dimensione e caratteristiche costruttive”.
- UNI 10381-2 “Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensione e caratteristiche costruttive”.
- UNI ENV 12097 I “Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte”.
- UNI 8199 “Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione”.
- UNI 10779 “Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio”.
- DM 7/08/2012 N. 151 Procedimenti di prevenzione incendi

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 14
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

- UNI 12845 - Impianti fissi di estinzione incendi – Sistemi automatici sprinkler - Progettazione, Installazione e Manutenzione
- UNI 11292 Alimentazioni Idriche
- UNI EN 10216-1 “Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente”.
- UNI 10910-1-2-3-4-5 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell’acqua – Polietilene (PE) “
- UNI EN 1401-1 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”.
- UNI ISO 4437 “Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione gas combustibili. Serie metrica. Specifica.”

Si precisa inoltre che tutti i materiali previsti nel progetto dovranno rispettare il Decreto 23 giugno 2022 n. 256 “*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*” (cd Decreto CAM)

3.1 PROVE E VERIFICHE SUGLI IMPIANTI MECCANICI

3.1.1 GENERALITÀ

Gli impianti meccanici in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione dovranno essere sottoposti ad una serie di prove e controlli che ne confermino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto.

Le prove e le verifiche saranno eseguite in conformità alle norme vigenti in materia ed in particolare alle norme UNI applicabili; di seguito vengono indicate, a titolo comunque non esaustivo, una serie di prove e verifiche e le relative modalità di esecuzione.

Tutte le verifiche e prove saranno eseguite a cura e spese dell’Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà previa approvazione da parte della Direzione Lavori. L’Appaltatore fornirà alla Direzione Lavori le certificazioni di tutte le prove e misure su moduli appositi da sottoporre a preventiva approvazione.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine ai risultati perché non conformi alle prescrizioni di legge ed alla presente specifica, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo che da parte dell’Appaltatore siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S’intende che, nonostante l’esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l’Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

Le prove che comportino la messa in funzione degli impianti saranno effettuate solo dopo il positivo esito dei controlli preliminari da eseguirsi su tutte le parti di impianto

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 15
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

e dopo che siano stati messi in atto tutti gli accorgimenti per garantire la sicurezza di persone e cose.

3.1.2 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

a) Prova idraulica a freddo, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere b) e c).

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano né fughe, né deformazioni.

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguite alla pressione di prova uguale ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per almeno 12 ore.

b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda le prove andranno eseguite, portando a 60°C la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori, mentre per gli impianti ad acqua refrigerata le prove andranno eseguite portando le temperature dell'acqua a +7°C.

Il risultato delle prove sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita ed i ritorni siano ugualmente caldi; quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

c) Per gli impianti di condizionamento invernale e termoventilazione dopo aver effettuato le prove di cui alla precedente lettera b), si procederà ad una prova preliminare di circolazione di aria portando la temperatura dell'acqua ai valori massimi previsti, misurando il salto entalpico.

d) Per gli impianti di condizionamento d'aria estivi dopo aver effettuato le prove di cui ai precedenti punti b) e c), si procederà alla prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata, portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti al massimo carico dell'impianto e misurando il salto entalpico.

Per le parti soggette ai regolamenti vigenti (INAIL, ASL, Ispettorato del Lavoro etc.) l'Appaltatore dovrà provvedere a fare eseguire tutte le prove e verifiche necessarie al fine di ottenere l'autorizzazione al regolare esercizio.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore o con la Direzione dei Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale. S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane comunque responsabile delle eventuali deficienze che

abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

3.1.3 IMPIANTI IDRICO-SANITARI E RETE FLUIDI

Durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si devono effettuare le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

e) Una prova di tenuta idraulica delle condutture, prima dell'applicazione degli apparecchi e della chiusura delle tracce e prima della costruzione dei pavimenti e rivestimenti delle pareti, ed in ogni modo, per le condutture dell'acqua calda, ad impianto ultimato prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere b) e c), ad una pressione di 4 bar superiore a quella corrispondente alla pressione nominale di esercizio e mantenendo tale pressione per almeno 12 ore. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

f) Una prova di tenuta a caldo e di dilatazione per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture degli impianti di acqua calda, con una temperatura dell'acqua di 60°C e mantenendo tale temperatura per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione delle condutture e dei serbatoi. Si ritiene positivo il risultato quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe e deformazioni permanenti.

g) Prova preliminare di circolazione dell'acqua calda (dopo aver effettuato quella di cui alla precedente lettera b), alla temperatura di esercizio dei generatori uguale a 60°C. Si ritiene positivo l'esito della prova quando, a tutti indistintamente gli sbocchi di erogazione degli impianti di acqua calda, questa arrivi alla temperatura di 45°C per i servizi igienici e per le altre utenze alimentate.

h) Una prova preliminare della circolazione dell'acqua fredda; si ritiene positivo l'esito della prova quando l'acqua arriva a tutti indistintamente gli sbocchi degli impianti nelle portate e pressioni prescritte.

i) La verifica preliminare intesa ad accertare che il montaggio degli apparecchi, rubinetterie, etc. sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, rubinetterie, etc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte di ogni singolo apparecchio, rubinetto, presa etc. sia regolare e rispondente ai dati prescritti.

Tutte le prove e verifiche di cui sopra devono essere eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore o con la Direzione Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

3.1.4 CONDOTTE E RETI

La prova di tenuta si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 17
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

La prova idraulica in opera dei tubi sarà effettuata a tratte non maggiori di 500 m di lunghezza.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: cioè per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove verrà installato pure il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati etc, onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa salendo gradualmente di un bar al minuto primo sino a raggiungere 1,5 volte la pressione di esercizio.

Questa verrà mantenuta per il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta, con un minimo di 2 ore.

Ogni tratto di condotta verrà provato due volte, la prima a scavo aperto, la seconda dopo la ultimazione di tutta la rete.

Per le tubazioni in acciaio, e per le tubazioni in ghisa sferoidale la prova andrà eseguita ad una pressione 1,5 volte superiore alla pressione nominale a 20°C

Si dovrà mantenere in pressione il tronco per almeno 24 ore e nessuna perdita dovrà riscontrarsi in corrispondenza delle saldature e delle giunzioni. Qualora si dovessero invece verificare delle perdite, le saldature e i giunti relativi dovranno essere contrassegnati e, dopo lo svuotamento della tubazione, riparati o rifatti.

Di ogni collaudo parziale dovrà essere redatto apposito verbale firmato dal Direttore dei Lavori e dal Tecnico della Ditta Appaltatrice.

Dopo tale prova, se ritenuta regolare dalla Direzione Lavori, si procederà al rinterro completo dello scavo e la pressione nel tronco in esame verrà mantenuta per ore due, alla pressione massima d'esercizio per assicurare che il rinterro non abbia provocato danni.

Qualora l'esito della prova non fosse soddisfacente si procederà alle necessarie modifiche e riparazioni, dopo di che la prova verrà ripetuta.

Per le condotte di PE a.d. la prima prova verrà condotta con le seguenti modalità:

- Prova a 1 ora (preliminare - indicativa)
Si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1,5 volte la pressione nominale a 20°C) e si isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di 1 ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova.
- Prova a 12 ore

Effettuata la prova a 1 ora ed avendo ottenuto risultato positivo si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale) per tale periodo.

Trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione, il quantitativo di acqua necessaria per ristabilire la pressione di prova non dovrà superare il quantitativo di acqua ottenuto con la precedente formula riferita a 12 ore.

Solo in quest'ultimo caso, il collaudo sarà da ritenersi positivo.

La prova idraulica di tenuta della rete sarà eseguita dopo la posa in opera di tutte le condotte ad una pressione da concordare con la Direzione lavori per una durata di 24 ore.

Durante la prova generale la pressione della rete sarà registrata con monografo.

La prova verrà considerata favorevole se, al termine della stessa, la pressione si sarà mantenuta costante, a meno delle variazioni causate da sbalzi termici.

Del risultato della prova verrà redatto in apposito verbale di collaudo sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dal tecnico della ditta appaltatrice.

In mancanza di tale verbale la rete non potrà essere messa in esercizio.

1- Il computo metrico in allegato è da considerarsi indicativo della globalità delle opere in oggetto; le imprese concorrenti dovranno quindi farlo proprio provvedendo alle modifiche, integrazioni ed approfondimenti ritenuti necessari (ivi compreso le eventuali rettifiche alle quantità esposte) al fine, pur restando invariata la “logica” del prezzo a forfait, di produrre tutti gli elementi necessari ad una corretta verifica tecnico-economica.

2- Nella valutazione di cui al punto 1. e' da intendersi compreso l'onere relativo allo sviluppo della progettazione costruttiva degli impianti in oggetto nella forma e nei tempi concordati con la Committente; resta inteso che la responsabilita' circa il raggiungimento delle prestazioni e delle finalita' risultanti dal Capitolato e dal Progetto e il rispetto della normativa e della legislazione vigente in materia resta ad esclusivo carico della Impresa concorrente così come gli eventuali extracosti non segnalati come previsto al punto 4.

3- Negli oneri progettuali di cui al punto 6 va inoltre considerato il rapporto costante e preciso con tutti gli altri operatori progettuali, nei tempi e nei modi concordati, al fine di dare corso ad un organico sviluppo della progettazione complessiva e della fase produttiva; e' inoltre da prevedere la redazione di tutte le documentazioni, dichiarazioni e pratiche (INAIL., V.V.F.,) ed il supporto tecnico al Committente per la richiesta di allacciamento agli enti erogatori (HERA) nei tempi e nei modi concordati con la Direzione Cantiere.

4- Gli elaborati a corredo per lo sviluppo del progetto sono precisati nell'elenco allegato; salvo esplicita richiesta di integrazione gli stessi si considerano correttamente e completamente trasmessi.

5- L'ulteriore documentazione tecnica sviluppata ad integrazione e supporto del Progetto Guida (progetto architettonico, progetto strutturale, documentazione inerente l'isolamento termico dell'edificio, calcoli e dimensionamenti giustificativi delle apparecchiature e degli impianti,.. ...) e' a disposizione per l'eventuale consultazione presso la sede della Committente.

Tutti gli impianti dovranno essere consegnati in opera completi e funzionanti.

Si intendono quindi comprese le seguenti opere ed i relativi oneri:

Le spese per la riproduzione di elaborati grafici e documentazione utili al corretto e tempestivo sviluppo dei lavori, alle verifiche della D.L. e/o degli Enti preposti ed, in generale, necessari alla D.L.

Lo sviluppo della progettazione costruttiva degli impianti in oggetto dovrà essere prodotta e consegnata dalla ditta appaltatrice prima dell'inizio dei lavori , consegnata alla D.L per le dovute verifiche ed approvazioni .

Negli oneri progettuali va inoltre considerato il rapporto costante e preciso con tutti gli altri operatori progettuali, nei tempi e nei modi concordati, al fine di dare corso ad un organico sviluppo della progettazione complessiva e della fase produttiva; è inoltre da prevedere la redazione di tutte le documentazioni, dichiarazioni e pratiche relative ai

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 20
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

lavori di cui all'oggetto (Lex "10/91 impianto", INAIL, VV.F., Lex 37/08 ...) ed il supporto tecnico al Committente per la richiesta di allacciamento agli Enti erogatori (gas, acqua, fognature, Enel, ...) nei tempi e nei modi concordati con la Direzione di Cantiere.

Eventuali studi e calcoli per varianti, aggiunte e modifiche necessari a giudizio insindacabile della D.L., prima e durante l'esecuzione delle opere.

L'obbligo di controllare sul posto durante lo svolgimento dell'opera, le misure delle strutture e predisposizioni edili a mezzo di tecnici specializzati.

A tale proposito si precisa che l'Appaltatore dovrà esaminare i disegni delle opere civili e delle strutture e sarà responsabile di controllare e/o definire in tempo utile le interferenze e gli interventi sulle stesse (come passaggi, cavedi, predisposizioni, ecc...) necessari per gli impianti, dandone comunicazione mediante disegni alla D.L. ed alla Committente.

Tutti i fori su solai, coperture, pareti di tamponamento, ecc..., che per dimenticanza, intempestività o errore non risultassero chiaramente indicati sui disegni esecutivi che l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente in modo che questa possa predisporli.

L'imballaggio ed il trasporto di qualsiasi genere di materiali fino al cantiere, il deposito e la sorveglianza.

Il trasporto orizzontale e verticale entro il cantiere di qualunque genere di materiale, l'esecuzione di ponteggi interni, le scale e quanto occorrente alla posa in opera dei materiali e delle apparecchiature facenti parte dell'appalto.

La manovalanza meccanica e qualsiasi altro tipo di manovalanza ed aiuto.

La fornitura e posa di spezzoni di tubo e di canali di piastre per contenere le tubazioni e i canali dei vari impianti nell'attraversamento di pareti o solai, o serbatoi di accumulo.

Le opere ed i materiali necessari per il ripristino delle prestazioni antincendio delle pareti e dei solai REI attraversati da tubazioni e/o canalizzazioni.

La verniciatura con due mani di prodotto antiruggine ed una mano a finire delle eventuali parti metalliche nere inerenti le installazioni, sia in vista che incassate.

Le eventuali riprese delle zincature a caldo deteriorate in fase di montaggio.

La fornitura di tutto il materiale di consumo per le lavorazioni.

Lo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possano compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona riuscita di altri lavori in corso.

Il provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti degli impianti con l'eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, ripresa di intonaci, ecc..., e successiva nuova posa in opera, tutte le volte che occorra, a giudizio insindacabile della D.L.

La protezione mediante fasciature, coperture, ecc..., degli apparecchi e di tutte quelle parti degli impianti per le quali non è agevole la toltta d'opera, per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc..., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.

La protezione delle opere eseguite e/o in corso di esecuzione e dei materiali dagli agenti atmosferici, dal calpestio e dal transito prodotto durante la realizzazione di qualsiasi lavorazione attinente al cantiere. Come ad esempio le canalizzazioni/tubazioni le quali dovranno essere , prima della loro installazione , protette dagli agenti atmosferici e dalla polvere di cantiere , nel caso questo non avvenisse , la ditta installatrice a proprie spese dovrà provvedere alla loro pulizia .

La pulizia quotidiana e/o settimanale dei luoghi di lavoro; lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui.

Le prove ed i collaudi che la D.L. ordini di far eseguire presso gli istituti da essa incaricati per materiali impiegati o da impiegare nell'impianto.

Dei campioni da esaminare ed esaminati può essere ordinata la conservazione nell'ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del Direttore dell'Appaltatore nei modi atti a garantirne l'autenticità.

La messa disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di controllo e della necessaria manodopera per le misure e le verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

Le spese per i collaudi provvisori e definitivi (con esclusione dei consumi di energia).

La campionatura di materiali e di apparecchiature, a richiesta della D.L.

Il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali e delle apparecchiature eventualmente su richiesta della D.L., durante l'esecuzione dei lavori.

Il personale di cantiere abile, pratico e bene accetto alla D.L.; tale personale dovrà, a semplice richiesta della D.L., essere allontanato o sostituito.

La presenza continua sui luoghi dei lavori di un responsabile di cantiere nonchè quella saltuaria di un ingegnere o tecnico abilitato di provata capacità nel campo specifico.

Quest'ultimo dovrà comunque essere a disposizione della D.L. in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza.

La sorveglianza degli impianti eseguiti onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre Ditte che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime nei locali in cui detti impianti sono stati eseguiti, tenendo sollevata la Committente da qualsiasi responsabilità o controversia in merito.

La fornitura e l'installazione, nelle centrali tecnologiche, di pannelli in materiale idoneo, su cui saranno riprodotti in maniera chiara ed evidente gli schemi delle rispettive centrali e di tutto il complesso degli impianti al fine di facilitarne la conduzione, il controllo e la manutenzione da parte di personale che non abbia eseguito il montaggio.

L'osservanza dei regolamenti edilizi, di igiene e di polizia urbana per quanto attiene all'esercizio del cantiere ed alla esecuzione dei lavori.

Tutti gli adempimenti e le spese di carattere tecnico nei confronti di Enti ed Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere, relativamente alle opere oggetto dell'appalto.

Disponibilità all'eventuale affiancamento del personale qualificato dalla Committente alla conduzione e manutenzione degli impianti per il periodo intercorrente tra l'ultimazione dei lavori e la consegna provvisoria degli stessi; assistenza tecnica ed istruzione del personale suddetto, su richiesta della Committente, durante il normale funzionamento degli impianti e/o in corrispondenza delle commutazioni stagionali.

La fornitura e posa in opera di tutte le opere di carpenteria necessarie agli impianti quali staffe, zanche, supporti, collari, bulloni per il sostegno delle canalizzazioni.

La fornitura e l'applicazione di targhette alfanumeriche con l'indicazione di ogni circuito servito

La verniciatura dei quadri con vernici epossidiche al forno, con sottofondo di preparazione corrente secondo le classificazioni internazionali ed a seguito di benestare della D.L.

La fornitura all'interno di ogni quadro di apposita tasca atta al contenimento degli schemi relativi e degli schemi stessi come da versione finale.

Il reperimento presso il Responsabile degli impianti meccanici ed affini di tutte le indicazioni ed istruzioni necessarie alla corretta progettazione ed esecuzione degli impianti elettrici per meccanici (quadri elettrici, collegamenti, cavidotti necessari per impianto di supervisione e quant'altro necessario).

L'alloggiamento all'interno dei quadri elettrici per meccanici delle apparecchiature di regolazione, controllo, sicurezza, impianto di supervisione a servizio degli impianti meccanici ed affini.

La fornitura e la messa in opera di tutte le tralicciature di sostegno nel rispetto delle normative antisismica (nel caso la DL puo' richiedere la verifica dei calcoli delle strutture di sostegno) delle tubazioni, nelle centrali termiche, frigorifere, idriche, nonchè nei piani interrati, nei controsoffitti, sulle coperture nei cavedi e ove occorrenti delle staffe, zanche, supporti, sostegni, collari, bulloni, dadi, rulli, tenditori regolabili ed elastici, ecc... per tutte le unità di trattamento, i ventilatori, i canali, le tubazioni, ecc... (impianti meccanici ed affini).

La fornitura e messa in opera ove necessario ,dei giunti di dilatazione, dei punti fissi, dei giunti antivibranti, ecc... per le tubazioni e canalizzazioni (impianti meccanici ed affini).

La fornitura e messa in opera di connettori flessibili antivibranti per tutti i collegamenti e fissaggi di gruppi frigoriferi, elettropompe e per tutti gli elementi fonti di vibrazioni (impianti meccanici ed affini).

La fornitura e l'applicazione di targhette metalliche e fascette con l'indicazione di ogni circuito aria ed acqua (impianti meccanici ed affini).

L'esecuzione di tutti gli scarichi degli impianti e singole apparecchiature in tubizincati (se non altrimenti specificato) fino ai punti di raccolta predisposti a cura della Committente (impianti meccanici ed affini).

La scartavetratura e doppia mano di verniciatura con minio di piombo o antiruggine idoneo di tutte le tubazioni in acciaio nero, incassate e in vista e di tutti i sostegni e accessori di montaggio in ferro (impianti meccanici ed affini).

La verniciatura dei macchinari ove necessario; la fornitura di fasce colorate distintive per i vari circuiti idraulici e canalizzazioni di distribuzione aria installate in vista o controsoffitto, secondo le classificazioni internazionali ed a seguito benessere della Direzione Lavori (impianti meccanici ed affini).

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 24
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

Il lavaggio interno delle tubazioni in acciaio costituenti gli impianti idraulici tecnologici da effettuarsi ad impianti ultimati e in accordo con la D.L. (impianti meccanici ed affini).

La tempestiva fornitura per iscritto di tutte le indicazioni ed istruzioni necessarie alla Ditta installatrice degli impianti per la corretta progettazione ed esecuzione dei quadri dei collegamenti al servizio degli impianti meccanici; l'alloggiamento delle apparecchiature di regolazione, controllo e sicurezza che non fosse possibile collocare all'interno dei quadri elettrici per meccanici (impianti meccanici ed affini).

La manutenzione straordinaria degli impianti fino al collaudo definitivo (intesa come interventi di assistenza, revisione, riparazione e/o sostituzione di materiali, apparecchiature e sistemi che presentino funzionamenti anomali e/o che non rispettino le prestazioni attese); la messa in funzione ed arresto degli impianti per la prima stagione invernale ed estiva con decorrenza dal collaudo definitivo (impianti meccanici ed affini).

La manutenzione ordinaria degli impianti per un periodo di due anni a partire dal collaudo definitivo, intesa come; la messa in funzione ed arresto degli impianti sia per la stagione invernale che quella estiva, la gestione della funzionalità di tutte le apparecchiature ed in particolare dei sistemi di regolazione e supervisione, la pulizia dei filtri ed il mantenimento in buon stato di tutti gli organi facenti parte l'impianto.

3.2 DOCUMENTAZIONE FINALE DEGLI IMPIANTI

Ad ultimazione dei lavori e prima dello svolgimento delle operazioni di collaudo la Ditta esecutrice degli impianti avrà l'onere delle seguenti attività:

- redazione degli elaborati consuntivi (as built) costituiti da schemi, disegni di officina, planimetrie, rappresentanti la disposizione delle apparecchiature installate, planimetrie rappresentanti la distribuzione degli impianti ed i particolari costruttivi ove necessario, il tutto da consegnare per approvazione alla DL in 5 copie su carta in appositi contenitori + copia informatica su CD-ROM come riportato al capitolo 5.22 O&M Manuals
- espletamento di tutti gli adempimenti richiesti per legge (legge 37/08, denunce INAIL ex-ISPEL, certificati CE apparecchiature, etc.).
- Certificazioni ai fini VVF degli impianti e relative apparecchiature soggette

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 25
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

3.3 COLLAUDI

I collaudi degli impianti saranno eseguiti in conformità a quanto qui di seguito specificato:

a) Collaudi in officina

Verranno effettuati alla presenza degli Ispettori della Committente eventuali collaudi di materiali e macchinari previsti nelle specifiche tecniche, pertanto detti Ispettori avranno libero accesso nelle officine dell'Appaltatore e dei subfornitori dello stesso. I collaudi in officina del Costruttore interesseranno principalmente le macchine, i quadri e le parti di impianto prefabbricate.

Dei collaudi eseguiti in officina dovranno essere redatti verbali contenenti complete indicazioni delle modalità di esecuzione, dei risultati ottenuti e della rispondenza alle prescrizioni del capitolato. I verbali dovranno essere consegnati con gli impianti al collaudo definitivo.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposti al collaudo da parte di Enti ufficiali saranno forniti di taratura degli eventuali contatori di energia ed i certificati di collaudo dei materiali antideflagranti.

b) Collaudi in cantiere

Per gli impianti di riscaldamento, di termoventilazione e di condizionamento i collaudi saranno eseguiti nei periodi specificati nel capitolato generale.

Il collaudo provvisorio comprenderà il controllo quantitativo e qualitativo dei materiali per accertarne la rispondenza alle prescrizioni della specifica tecnica ed una verifica di funzionamento.

In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Appaltatore dovrà consegnare i disegni aggiornati e le norme di esercizio e manutenzione degli impianti (controlucidi in triplice copia).

I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali ed alle garanzie.

Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno concordate tra il collaudatore e l'Appaltatore.

4 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità, dalla economicità di gestione e dal contenimento dei consumi energetici.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture dell'edificio soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nell'utilizzo da parte degli utenti.

4.1 METODOLOGIE DI CALCOLO UTILIZZATE PER IL DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

4.1.1 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Nella progettazione degli impianti di climatizzazione è stato calcolato il fabbisogno termico e frigorifero dell'intero complesso assumendo quali dati tecnici quelli indicati successivamente.

I calcoli termici sono stati effettuati in conformità alle norme UNI 73 57-74 e UNI FA 101, alla Legge n. 10 del 09/01/1991 D.P.R. n. 412 del 26/08/1993 e successive norme UNI richiamate (UNI TS 11300, 10344, 10339, 10349 etc.).

I calcoli del fabbisogno frigorifero sono stati effettuati secondo il metodo Carrier. Versione 4.80.

Per il dimensionamento dei canali è stata di norma adottata la versione 2-11 Carrier che utilizza la metodologia riportata sul ASHRAE FUNDAMENTALS HANDBOOK (Duct Design).

Per il dimensionamento delle reti dei fluidi (acqua calda e acqua refrigerata) sono stati utilizzati i programmi Carrier System Design Manual.

Qui di seguito riportiamo alcune regole progettuali a carattere generale, conformi alle norme sopracitate, a cui ci siamo attenuti nella stesura del progetto:

- circuiti di distribuzione fluidi caldi, freddi e caldi-freddi a servizio degli impianti di riscaldamento e condizionamento: la determinazione dei diametri delle tubazioni è

stata effettuata in modo da non superare la velocità di 1.8 m/s con perdite di carico per attrito comunque non superiori a 25 mm di colonna di acqua a metro lineare; eventuali perdite di carico ulteriormente occorrenti per una equilibratura delle diramazioni secondarie saranno affidate a valvole di taratura del tipo a perdita prestabilita; non saranno adottati diametri inferiori al ½”.

- Ventilconvettori a cassetta: la selezione è stata effettuata sulla base delle rese dichiarate dal costruttore e al numero di apparecchi previsti nel progetto.

4.1.2 DIMENSIONAMENTO RETI IDRICHE

Secondo Norma UNI 9182 “Impianti di alimentazione e distribuzione dell’acqua fredda e calda; criteri di progettazione, collaudo e gestione”.

4.1.2.1 Determinazione della portata massima contemporanea

Secondo il metodo delle unità di carico (UC), corrispondente alla portata convenzionale di un punto di espansione, definito per i vari utilizzatori.

Il modo di impiego delle unità di carico, dipende dalla categoria dell’edificio e dal tipo di apparecchi da servire, come riportato nelle tabelle dell’appendice D della norma UNI 9182/2008.

- I valori che costituiscono tali tabelle, sono da utilizzare con il seguente criterio:
- I valori indicati nella colonna "acqua fredda" sono da impiegare per il calcolo delle distribuzioni di acqua fredda.
- I valori indicati nella colonna "acqua calda" sono da impiegare per il calcolo delle distribuzioni di acqua calda.
- I valori indicati nella colonna "totale" sono da impiegare per la determinazione complessiva delle unità di carico e della corrispondente portata a monte del sistema di preparazione di acqua calda.
- I valori indicati per le combinazioni di apparecchi sono da considerare sino al punto immediatamente a monte delle diramazioni.
- I valori indicati per gli apparecchi singoli sono da impiegare per le diramazioni servite.

Apparecchio	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale acqua calda + fredda
Lavabo	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Vasca	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Doccia	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	Cassetta	5,00	-	5,00
	Passo rapido o flussometro	10,00	-	10,00
Lavello cucina	Gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Lavapadelle	Gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavabo a canale (per ogni posto)	Gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Lavastoviglie	solo acqua fredda	2,00	-	2,00

Tabella 4.1 – Apparecchi singoli

4.1.3 DIMENSIONAMENTO RETI DI SCARICO

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 28
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

4.1.3.1 *diametri minimi reti di scarico e di ventilazione primaria, secondaria ed unitaria:*

a) diametri interni minimi delle pilette e dei sifoni:

- lavabo, bidet, doccia diam. 1 ¼"
- lavello diam. 1 ½"

a) diametri esterni minimi delle diramazioni di scarico:

- lavabo, bidet, doccia mm 40
- lavello mm 50
- vaso mm 110

a) diametri esterni minimi delle colonne di scarico:

- acque nere mm 110
- acque bianche mm 63

a) diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione primaria:

- uguali a quelli previsti delle rispettive colonne di scarico

a) diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione secondaria:

- acque nere mm 70
- acque bianche mm 50

a) diametri esterni minimi delle colonne di ventilazione unitaria:

- lavabo, bidet, doccia mm 32
- lavello mm 40
- vaso mm 50

a) altezza massima di riempimento dei collettori orizzontali di scarico:

- $h/d = 0,7$ (70%)

4.2.1.3 Funzionamento giornaliero degli impianti

- Sala TAC

12 ore

4.2.1.4 Condizioni termoigrometriche interne

Le condizioni termoigrometriche da raggiungere e mantenere nei locali climatizzati durante il funzionamento invernale ed estivo sono le seguenti:

Regime invernale:

- Temperatura $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

Regime estivo:

- Temperatura $26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- Umidità relativa non direttamente controllata

4.2.1.5 Tolleranze ammesse

- temperatura: $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- umidità relativa: $\pm 5\%$

4.2.2 CARATTERISTICHE GENERALI

4.2.2.1 Pressione massima di esercizio delle tubazioni e del valvolame

- Acqua riscaldamento e refrigerata 600 KPa
- Acqua sanitaria 1.000 KPa
- Acqua antincendio 1.200 KPa

4.2.2.2 Pressione di prova a freddo delle tubazioni

- Acqua riscaldamento e refrigerata 1.000 KPa
- Acqua sanitaria ed antincendio 1.500 KPa

4.2.2.3 Rumorosità degli impianti

I limiti massimi di rumorosità, da rispettare con tutti gli impianti funzionanti alle condizioni nominali, in accordo con il D.M. 1° marzo 1991, sono i seguenti:

- tutti i locali con presenza di persone quali hall, corridoi, uffici (misurati al centro del locale): 40dbA.
- all'esterno o in edifici adiacenti: secondo quanto riportato nel D.M. 1° marzo 1991.
- servizi generali: 42 dbA

Tolleranze ammesse sulla misura del rumore: ± 1 dbA

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE

5.1 CONFIGURAZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

La configurazione degli impianti meccanici previsti a progetto è la seguente:

5.1.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Per la climatizzazione degli ambienti oggetto della presente relazione è previsto un sistema a pompa di calore aria - acqua ad alimentare un fan-coil del tipo a cassetta a soffitto a 4 vie, con relativa linea di raccolta della condensa da convogliare nello scarico WC del servizio igienico adiacente al locale RM.

La pompa di calore sarà ubicata in cortile interno, posto in prossimità dell'ambulatorio. La distribuzione avverrà mediante tubazioni, in rame correnti in controsoffitto, coibentate con materiale isolante flessibile a celle chiuse in accordo alla normativa vigente, adeguata barriera al vapore, classe 1 di reazione al fuoco con omologazione ministeriale, spessore conforme al D.P.R. 412/93 e comunque non inferiore a 10 mm.

L'intero circuito idronico è dotato di liquido antigelo per prevenire il blocco dell'impianto.

Oltre ad alimentare il fan-coil a soffitto, l'impianto sarà predisposto per servire la macchina per la diagnostica (TAC) presente nel locale oggetto di intervento.

5.1.2 RETE DI DISTRIBUZIONE IDRICA

E' prevista una linea di adduzione idrica in rame per il riempimento dell'impianto di climatizzazione, che verrà derivata dalla rete idrica esistente nell'edificio.

6 SPECIFICHE DEI MATERIALI

6.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore; in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio CE.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dal 2006 /42 (Direttiva Macchine) ed avere apposta la marcatura CE ove richiesto.

Il materiale elettrico di bassa tensione dovrà essere conforme alla Direttiva 93/68, recepito dal D.L. 81/08 ed avere apposto la marcatura CE.

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono parte integrante della fornitura.

Le specifiche tecniche descritte nel presente capitolo costituiscono documento che l'Appaltatore si impegna a rispettare nell'esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto.

6.2 STANDARD DI QUALITÀ

Per ciascuna tipologia delle apparecchiature previste viene riportata una lista delle Case costruttrici primarie, al fine di garantire il livello qualitativo dei materiali e dei componenti richiesti dal progetto.

I materiali e le apparecchiature effettivamente utilizzati dalla Ditta appaltatrice dovranno comunque garantire lo standard qualitativo richiesto, saranno sottoposti per approvazione, previa adeguata documentazione per l'approvazione alla Committente ed alla D.L.

Eventuali Case costruttrici difformi da quelle indicate, purché garantiscano materiali ed apparecchiature di standard qualitativo non inferiore a quello di riferimento, potranno essere considerate, previa apposita approvazione scritta dalla Committente e/o dalla D.L.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 34
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

6.3 PRESCRIZIONI TECNICO COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITÀ ESECUTIVE

6.3.1 PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

Allo scopo di evitare disturbi provocati dalle vibrazioni delle apparecchiature è importante sopprimere o drasticamente ridurre le trasmissioni delle vibrazioni generate dalle macchine presenti nell'impianto.

Le parti in movimento dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente ove necessario.

Le apparecchiature che possono generare vibrazioni dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di adeguati dispositivi antivibranti.

Apparecchiature quali pompe del tipo a terra e ventilatori dovranno essere collegate alla rete di distribuzione tramite giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti o al soffitto a mezzo di dispositivi tali da evitare la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

6.3.2 MISURE ANTIACUSTICHE

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli prescritti.

In linea generale, pertanto, si potrà operare come segue:

- a) Le apparecchiature dovranno essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per le basse frequenze in modo che il rumore trasmesso non superi i valori previsti dalla normativa vigente nei locali adiacenti od all'esterno.
- b) Ove necessario, dovranno essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi fonoassorbenti su canali e/o tubazioni.
- c) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- d) Gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- e) Le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura.

f) Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 50°.

6.4 POMPE DI CALORE

6.4.1 GENERALITÀ

La presente specifica fornisce i criteri generali da seguire per la costruzione e la scelta di pompe di calore refrigeratori d'acqua del tipo a condensazione ad aria con recupero di calore, in versione supersilenziata.

Tali unità dovranno essere di tipo monoblocco, montate su unico basamento completamente assemblate, cablate e dotate di tutti i dispositivi o accessori richiesti dalla presente Specifica Tecnica e dalle normative in vigore.

Le unità dovranno risultare pronte al funzionamento previ i soli allacciamenti alla rete elettrica ed ai dispositivi di sicurezza esterni all'unità quali flussostati.

Sarà parte integrante della fornitura:

- taratura e start-up;
- collaudo definitivo estivo/invernale

6.4.2 RIFERIMENTO A NORME SPECIFICHE

- UNI 8011 Impianti frigoriferi. Prescrizioni di sicurezza.
- UNI 8199 Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione.
- UNI 8383 Impianti frigoriferi a compressione. Modalità per l'ordinazione e prove.
- UNI 8724 Condensatori di fluidi frigoriferi raffreddati ad acqua.
- UNI 8773 Prova di compressori per fluidi frigoriferi.
- UNI 9018 Gruppi refrigeratori d'acqua monoblocco con compressori di tipo alternativo. Classificazione, requisiti e metodi di prova.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.
- Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- CE – Certificazione di Qualità per l'Unione Europea
- Direttiva Macchine 2006/42/CE
- Direttiva PED 97/23/EC
- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/EC
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2004/108/EC
- ISO 9001 - Certificazione aziendale del Sistema di Gestione Qualità
- ISO 14001 - Certificazione aziendale del Sistema di Gestione Ambientale

6.4.3 DESCRIZIONE TECNICA

POMPA DI CALORE:

Unità esterna a pompa di calore aria-acqua tipo AERMEC ANL103HQ completa di serbatoio e pompa ad alta prevalenza

- Dimensioni (AxLxP): 1450 × 1750 × 750 mm
- Peso: 338 kg
- Alimentazione: 400 V, trifase, 50 Hz
- Livello di pressione sonora alla massima potenza: 76 dB(A)
- Capacità nominale raffrescamento: 25,80 kW
- Capacità nominale riscaldamento: 25,90 kW
- EER 2,68
- COP 2,78

Completa dei seguenti accessori:

- PR3 pannello comandi remoto
- MODU485-BL scheda interfaccia Modbus
- DCPX53 regolatore di condensazione
- VT15 kit supporti gomma
- N°2 DRE5 soft-start compressore
- KRB3 resistenza elettrica antigelo per basamento
- RA100 resistenza elettrica antigelo per accumulo
- KR100 resistenza elettrica antigelo per scambiatore

Compresa vasca di raccolta condensa

I valori di assorbimento sopraindicati sono comprensivi degli assorbimenti delle resistenze aggiuntive.

6.5 REGOLAZIONE AUTOMATICA

6.5.1 GENERALITÀ

La presente specifica definisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dai costruttori per la fornitura, l'installazione ed il collaudo del sistema di regolazione automatica degli impianti in oggetto.

Le apparecchiature facenti parte della fornitura della regolazione automatica dovranno essere di tipo modulari adatte per montaggio su quadro elettrico o direttamente sulle unità da regolare. Esse dovranno essere conformi alle norme CEI, DIN, UNI, ANSI.

6.5.2 CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE

La regolazione dovrà essere di tipo elettronico con tensione di alimentazione a 24V/50Hz.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 37
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

I regolatori dovranno essere costituiti da una basetta ad innesto rapido e di un complesso di regolazione innestabile sulla basetta; la basetta dovrà avere dei fori codificati nei quali entreranno le corrispondenti spine del regolatore, onde evitare l'inserimento di un regolatore su di una basetta errata. Due robusti tiranti dovranno assicurare il fissaggio tra basetta e regolatore.

Ogni regolatore dovrà comprendere l'alimentazione di corrente, il circuito di misura, 1-3 amplificatori di regolazione; i circuiti di comando integrati dovranno amplificare e trasformare il segnale della sonda di temperatura, di umidità o di pressione, in un segnale proporzionale di uscita o 0-10 V o 2-10 V oppure di inserimento a due posizioni; con ciò si dovrà ottenere un collegamento diretto di tutti gli utilizzatori, come valvole, servocomandi per serrande, inseritori a gradini, inseritori di potenza proporzionale, compressore ecc.

Ogni singola uscita dal regolatore dovrà essere indicata da una spia luminosa.

I regolatori aventi funzioni di limite dovranno essere corredati di commutatore che permetta la regolazione del limite minimo o massimo e di potenziometro per allargare la banda proporzionale del limite.

I regolatori con uscite in sequenza dovranno avere una regolazione interna della zona morta e con possibilità di commutazione delle azioni di ogni uscita.

I regolatori dovranno essere configurati in campo. In fase di montaggio e collaudo dovranno essere del tipo ad elemento sensibile che varia la propria resistenza in dipendenza della temperatura; in particolare la resistenza diminuirà all'aumentare della temperatura.

Le sonde ambiente dovranno essere costituite da una basetta e da una custodia innestabile in materiale sintetico la quale, secondo il tipo, dovrà contenere il corrispondente elemento di misura.

Le valvole dovranno essere disposte normalmente chiuse o aperte in modo da non recare danno in caso di mancanza di tensione. I motoriduttori per valvole dovranno essere adatti all'azionamento delle valvole ad esse accoppiate e completi di adattatori di collegamento stabili e sicuri. I motoriduttori dovranno essere completi di targhetta indicatrice che permetta di rilevare la posizione della valvola; il tempo di rotazione del servocomando non deve essere inferiore a 60 sec. Essi potranno essere pneumatici ed elettronici e dovranno essere corredati di ritorno a molla. I motoriduttori per serrande dovranno essere del tipo esenti da manutenzione e di potenza sufficiente a superare l'attrito del collegamento articolato della serranda e la pressione d'aria che agisce sulle alette; dovranno inoltre essere completi di accoppiamento stabile e sicuro nonché di targa indicatrice che permetta di rilevare la posizione della serranda; il tempo di estensione del servocomando non deve essere superiore a 120 sec. Essi potranno essere pneumatici od elettronici e dovranno essere corredati di ritorno a molla.

I termostati antigelo dovranno essere del tipo a riarmo manuale con differenziale fisso di 1 C, capillare in rame almeno 4 metri, custodia in materiale resistente agli urti con scala graduata incorporata. I regolatori di temperatura ambiente dovranno essere costituiti da alimentatore, ponte di misura, amplificatore e trasformato in segnale 0-10 V o 2-10 V oppure in un segnale a due posizioni; una lampadina spia dovrà permettere il controllo del segnale in uscita. Il regolatore dovrà essere costituito da una basetta adatta per fissaggio a parete, da una custodia stampata ad innesto con manopola scala graduata di taratura e da una custodia da fissare sulla basetta. I complessi di regolazione dovranno essere completi di ogni accessorio necessario al loro funzionamento e

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 38
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

debitamente tarati.

Tutte le valvole devono essere di tipo proporzionale, di funzionamento silenzioso e disposte normalmente aperta o normalmente chiusa in modo da non recare danno in caso di mancanza di corrente. La posizione di apertura e di chiusura sarà specificata o in conformità alle esigenze dalle condizioni di lavoro. Tutte le valvole devono essere in grado di funzionare a velocità variabile, per corrispondere esattamente al segnale dell'organo di controllo e alle esigenze per variazione di carico. Le valvole che operano in sequenza, con altri servocomandi di valvole o di serrande, devono avere campi di lavoro e punti di intervento aggiustabili in modo da avere la massima flessibilità nelle sequenze e nella banda proporzionale.

Tutti i corpi valvola devono avere le stesse caratteristiche di resistenza alla pressione dei tubi sui quali vengono installate. In particolare le valvole di regolazione dei circuiti acqua refrigerata devono avere corpo in ghisa o in acciaio con attacchi flangiati per un esercizio PN 16, sedi, otturatore e stelo saranno in acciaio inossidabile sostituibile; le valvole per acqua calda identiche alle precedenti, devono avere caratteristiche adatte per esercizio a 100°C PN 16.

Le guarnizioni in materiale sintetico montate sulle lame e sul perimetro interno del telaio devono essere del tipo a perfetta tenuta e facilmente sostituite se danneggiate.

Le sonde ambiente dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Umidità relativa 5-95%, senza condensa
- Elemento sensibile: NTC20k
- Campo di temperatura: -20...80C
- Posizione di montaggio: Ambiente
- Classe di Protezione: IP30

6.5.3 GARANZIE

Per quanto riguarda le garanzie delle prestazioni si fa riferimento alla presente specifica.

Sono oggetto di garanzia il funzionamento delle schede elettroniche e degli attuatori nonché quello dei termostati e delle sonde.

6.5.4 INSTALLAZIONE

Le apparecchiature di regolazione dovranno essere montate o all'interno dei quadri elettrici o in appositi quadretti di regolazione del tipo sotto vetro o direttamente sulle unità da regolare. Sul fronte dei pannelli dovranno essere apposte targhette incise sotto ciascun dispositivo di controllo con relativo valore di taratura in modo da indicare chiaramente la funzione di ogni apparecchiatura.

L'Appaltatore dovrà fornire il quadro di contenimento delle apparecchiature completo di apposita morsettiera e dovrà provvedere al cablaggio delle apparecchiature in campo e di quelle entro il quadro suddetto.

6.5.5 COLLAUDI

Il fornitore dovrà assicurare la propria assistenza all'esecuzione dei collaudi richiesti dalla Committente.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 39
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

Durante le ispezioni di collaudo verranno verificati:

- il funzionamento nell'intero campo di taratura dei regolatori, dei termostati, delle sonde e dei servocomandi;
- il mantenimento delle condizioni termoigrometriche e di pressione nei punti di taratura di progetto con verifica tecnica di eventuali scostamenti delle grandezze.

6.5.6 DOCUMENTAZIONE

Al termine dell'installazione la Ditta Appaltatrice dovrà fornire un manuale di istruzioni completo riguardante:

- il funzionamento dei sistemi;
- le schede tecniche di ogni singola apparecchiatura;
- gli schemi di regolazione ed elettrici con riportati i punti di taratura di progetto di ogni apparecchiatura e successivamente quelli fissati dopo le operazioni di messa in funzione e collaudo.

Questo manuale sarà fornito al personale di servizio; inoltre un tecnico della Ditta Appaltatrice dovrà istruire il personale di manutenzione in maniera accurata per il periodo necessario a renderlo capace di gestire e controllare il sistema.

6.6 TUBAZIONI

6.6.1 GENERALITÀ

6.6.1.1 Scopo

La presente Specifica Tecnica si applica alle tubazioni delle linee di distribuzione fluidi termovettori e di processo in pressione, scarichi e rete fognarie; fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dall'installatore per la costruzione delle reti e per la scelta dei materiali da adottarsi.

L'installatore dovrà procedere all'elaborazione dei disegni costruttivi ed all'acquisto dei materiali. La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di legge vigenti sul territorio nazionale e nella località di installazione, rimane di piena ed esclusiva responsabilità dell'installatore.

6.6.1.2 Norme, standard e prescrizioni

La progettazione, la costruzione ed il collaudo devono soddisfare, oltre la presente Specifica, anche le altre eventuali Specifiche, standard, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati Tecnici della Committente.

Delle norme e Specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine. Ove non altrimenti indicato si richiede l'applicazione delle seguenti norme UNI per gli acciai, i tronchetti, le flange, i manicotti e le filettature.

6.6.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

6.6.2.1 Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ed altri impianti.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 40
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

6.6.2.2 *Caratteristiche delle tubazioni*

Le tubazioni per acqua calda, refrigerata ed altri fluidi, nel campo di pressione fino a 12 bar, saranno in acciaio nero trafilato senza saldatura tipo Mannesmann e saranno fabbricate in accordo con le norme UNI EN 10255 (serie media) ed UNI EN 10216-1 e successive o integrative edizioni. Le tubazioni “gas” (UNI EN 10255) saranno saldabili e filettabili secondo ISO 7/1 mentre le tubazioni tipo “bollitore” (UNI EN 10216-1) saranno solo saldabili di testa.

Le giunzioni con le apparecchiature dovranno essere effettuate tramite raccordi in tre pezzi o tramite flange saldate.

Per il convogliamento dei fluidi caldi (vapore, acqua surriscaldata, olio diatermico etc.), con pressione di esercizio superiore a 12 bar o comunque quando espressamente prescritto dal progetto, saranno impiegate tubazioni di spessori maggiorati tipo AiSi B 36, 10 od API 5L Schedule 40, 80 o 160.

6.6.3 MODALITA' DI INSTALLAZIONE

Le tubazioni in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Lo staffaggio dovrà tenere conto dell'isolante continuo e pertanto, sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, fissati alle staffe dei pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

La superficie di appoggio dei collari dovrà essere tale da garantire la indeformabilità dell'isolante; a tale scopo si dovrà fare ricorso all'impiego di appositi collari di appoggio con isolante rigido od alte soluzioni equivalenti, da sottoporre preventivamente alla D.L. per approvazione.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da “U” opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l'idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all'albo professionale.

Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell'Appaltatore sulla stabilità delle opere.

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

In alternativa alle soluzioni sopra indicate potranno essere impiegati sistemi di staffaggio di tipo prefabbricato appositamente destinati allo scopo, dei quali dovrà

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 41
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

essere fornita alla D.L. la necessaria documentazione che ne attesti l'idoneità all'impiego ed i carichi sopportabili.

La distanza tra due appoggi consecutivi dovrà risultare contenuta entro i limiti riportati nella seguente tabella.

<i>DN<=</i>	25	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400
<i>Distanza (m)</i>	2,0	3,0	3,0	3,5	3,5	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa.

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego flange con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldare o a flangia.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

Nel montaggio dei circuiti idraulici, si realizzeranno sempre le opportune pendenze.

È assolutamente vietato installare tubazioni in contro pendenza o utilizzare il principio del trasporto dell'aria, tramite il superamento della velocità critica di ristagno.

Dovranno essere sempre previsti barilotti di raccolta aria posti nelle opportune posizioni, seguendo sempre il senso dell'acqua, collegati con la tubazione tramite invito od imbuto atto a raccogliere l'aria da scaricare.

Detti barilotti dovranno sempre essere convogliati ad un imbuto di scarico visibile sifonato, poste in agevole posizione da quota pavimento senza l'ausilio di scale.

Detti barilotti dovranno essere incernierati tramite rubinetto a sfera diametro 3/8.

È assolutamente vietato l'utilizzo di scaricatori automatici di qualunque tipo.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc., saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito.

Nel caso di tubazioni isolate il diametro degli spezzoni dovrà essere sufficiente a permettere la protezione ed il passaggio del materiale isolante.

Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l'insorgere di rumori.

Quando necessario, in funzione delle dilatazioni termiche, dovranno essere previsti

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 42
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

punti fissi e compensatori di dilatazione.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo delle tubazioni, quali facente parte degli accessori.

Dopo l'installazione si provvederà alla pulizia delle tubazioni mediante lavaggio con acqua e miscela solvente di tipo idoneo per la parte interna e spazzolatura, pulizia da sporcizia etc. per la parte esterna.

6.6.4 TARGHETTE IDENTIFICATRICI E COLORI DISTINTIVI

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso. La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

6.6.4.1 Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua, alla pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio e comunque non inferiore a 6 bar, per la durata di un minimo di 2 (due) ore.

Il manometro, installato a controllo di detta pressione, non dovrà subire durante il suddetto tempo il minimo calo di pressione.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

6.6.5 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

6.6.5.1 Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ad altri impianti.

Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

6.6.5.2 Caratteristiche delle tubazioni

Le tubazioni saranno in acciaio zincato trafilato senza saldatura tipo Mannesmann e saranno fabbricate in accordo con le norme UNI EN 10255 (serie media), filettabili secondo ISO 7/1 o successive o integrative edizioni. La zincatura sarà realizzata a caldo in accordo alle norme UNI EN 10240, livello qualitativo A.1.

Tutte le giunzioni dovranno essere effettuate con pezzi speciali in ghisa malleabile zincata filettata gas, fino al diametro di 4".

Per i diametri superiori saranno adottati giunti con flange filettate.

È consentito l'utilizzo di flange saldate con successiva zincatura a bagno dell'insieme flangia-tubazione.

6.6.5.3 Modalità di installazione

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 43
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

Le tubazioni in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Lo staffaggio dovrà tenere conto dell'isolante continuo e pertanto, sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, fissati alle staffe dei pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

La superficie di appoggio dei collari dovrà essere tale da garantire la indeformabilità dell'isolante.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l'idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all'albo professionale. Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell'Appaltatore sulla stabilità delle opere.

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

In alternativa alle soluzioni sopra indicate potranno essere impiegati sistemi di staffaggio di tipo prefabbricato appositamente destinati allo scopo, dei quali dovrà essere fornita alla D.L. la necessaria documentazione che ne attesti l'idoneità all'impiego ed i carichi supportabili.

Nel montaggio dei circuiti idraulici, si realizzeranno sempre le opportune pendenze.

Dovranno essere sempre previsti barilotti di contenimento aria, di forte capacità, atti ad eliminare il colpo d'ariete, sistemati nelle posizioni opportune e comunque su ogni testa di colonna.

Saranno completi di attacco rapido e rubinetto a sfera diametro 3/8", il tutto atto al riempimento del polmone aria.

Detti barilotti dovranno poter essere caricati ad un attacco posto in agevole posizione da quota pavimento senza l'ausilio di scale.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc. saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito.

Nel caso di tubazioni isolate il diametro degli spezzoni dovrà essere sufficiente a permettere la protezione ed il passaggio del materiale isolante.

Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l'insorgere di rumori.

Dove necessario, in funzione delle dilatazioni, dovranno essere previsti punti fissi e compensatori di dilatazione.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo delle tubazioni, quali facente parte degli accessori.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 44
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

Si provvederà alla pulizia delle tubazioni mediante lavaggio con acqua e miscela solvente di tipo idoneo per la parte interna e spazzolatura, pulizia da sporcizia etc. per la parte esterna.

6.6.5.4 Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua, alla pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio e comunque non inferiore a 6 bar, per la durata di un minimo di 2 (due) ore.

Il manometro, installato a controllo di detta pressione, non dovrà subire durante il suddetto tempo il minimo calo di pressione.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

6.6.6 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER CONDOTTE IN PRESSIONE

6.6.6.1 Campo di impiego

Le tubazioni in polietilene/polipropilene (PE) per condotte in pressione definite nella presente specifica sono destinate all'utilizzo per il convogliamento di acqua fredda (fino a 80°C) potabile ed antincendio.

Relativamente all'impiego per il trasporto di acqua potabile dovranno essere rispettati i documenti ministeriali in vigore, ed in particolare il Decreto 6 aprile 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".

6.6.6.2 Caratteristiche delle tubazioni

Le tubazioni ed i relativi raccordi saranno realizzate in polietilene ad alta densità (PEad), conforme alla norma UNI 10910, utilizzando esclusivamente PE100 con l'aggiunta degli additivi previsti per facilitarne la lavorazione.

Il colore distintivo di questo tipo di tubazioni è il nero o nero con strisce blu.

Nella tabella seguente sono riportati gli spessori medi, suddivisi per le due serie di tubazioni previste nelle applicazioni di progetto.

<i>Diametro nominale</i>	<i>SDR 11-PN 16</i>	<i>SDR 17-PN 10</i>
<i>DN/OD (mm)</i>	<i>Spessore parete min-max (mm)</i>	<i>Spessore parete min-max (mm)</i>
20	2,0-2,3	-
25	2,3-2,7	-
32	3,0-3,4	2,0-2,3
40	3,7-4,2	2,4-2,8
50	4,6-5,2	3,0-3,4
63	5,8-6,5	3,8-4,3
75	6,8-7,6	4,5-5,1

<u>INSTALLAZIONE DI TAC- OSPEDALE DI PARMA</u>		Capitolato speciale d'appalto IMPIANTI TERMOMECCANICI
90	8,2-9,2	5,4-6,1
110	10,0-11,1	6,6-7,4
125	11,4-12,7	7,4-8,3
140	12,7-14,1	8,3-9,3

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 46
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

<u>INSTALLAZIONE DI TAC- OSPEDALE DI PARMA</u>	Capitolato speciale d'appalto IMPIANTI TERMOMECCANICI
--	--

160	14,6-16,2	9,5-10,6
200	18,2-20,2	11,9-13,2
250	22,7-25,1	14,8-16,4
315	28,6-31,6	18,7-20,7

La pressione nominale indicata è riferita a tubi del tipo PE100, nelle condizioni di esercizio con acqua a 20°C; per applicazioni e temperature diverse la pressione operativa ammissibile (PFA) dovrà tenere conto della seguente relazione:

$$PFA = f_t f_a PN$$

Con $f_t = 1,0 - 0,87 - 0,74$ rispettivamente per temperature di 20°C, 30°C e 40°C ed f_a , un fattore riferito al fluido convogliato (con acqua $f_a = 1$).

Tutti i pezzi speciali per le tubazioni quali braghe, curve, spostamenti, ispezioni etc. dovranno essere realizzate nello stesso materiale; in particolare potranno essere usati i seguenti tipi di giunzioni:

- saldatura di testa;
- mediante raccordi per elettrofusione

Non viene ammesso l'uso di raccorderia con tenuta tramite incollaggio o tramite O-ring.

Le eventuali congiunzioni tra tubazioni in polietilene ed altri materiali dovranno essere realizzate con pezzi speciali di adeguate caratteristiche e mai direttamente.

Le tubazioni dovranno riportare la marcatura ad intervalli non superiori ad 1 m, con l'indicazione dei seguenti dati:

- Norma di riferimento (UNI 10910)
- Nome del costruttore
- Diametro nominale x spessore (mm)
- Serie SDR (11 o 17)
- Materiale (PE100)
- Pressione nominale (PN16 o PN10)

6.6.6.3 *Modalità di installazione*

Per la natura del materiale, le tubazioni in oggetto dovranno essere dotate di appoggio continuo su superfici piane e rese tali mediante l'interposizione di un letto di sabbia, nel caso di posa interrata, che dovrà servire anche come protezione superficiale della parte superiore del tubo stesso.

Non saranno, pertanto, ammessi tipi di posa mediante staffagli sospesi discontinui con le tubazioni a diretto contatto con la luce solare.

Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio;
- giunto saldato di testa;
- giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 47
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

Giunto con ancoraggio ad anello

Il tubo verrà tagliato nella lunghezza richiesta; per montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente.

Le parti del raccordo saranno separate e montate sul tubo; prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio.

Si farà attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo.

Il tubo verrà infilato nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo.

L'anello di serraggio conico verrà accostato al corpo del raccordo e la ghiera avvitata strettamente.

Per il serraggio finale, nelle misure medie e grande, verrà usata una chiave a nastro.

Giunto saldato di testa

Verranno impiegati come termoelementi piastre di acciaio inox o di lega di alluminio.

Verrà verificato che i manufatti da saldare abbiano diametri e spessori corrispondenti.

Le testate dei tubi dovranno essere preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, verranno adoperate frese che possono essere manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori.

Queste ultime avranno velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate verranno quindi sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.

I due pezzi da saldare verranno quindi sgrassati con trielina od altri solventi clorurati.

I due pezzi da saldare verranno quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento; tale sistema darà una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento verrà inserito tra le testate e queste gli verranno spinte contro.

Successivamente verrà estratto il termoelemento e le due estremità spinte una contro l'altra alla pressione precedentemente indicata finché il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura eseguita non verrà rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

Giunto saldato nel bicchiere

Questo tipo di saldatura potrà essere effettuata solo per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema.

Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia, verranno portate a fusione mediante apposita apparecchiatura.

Le due estremità verranno quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione.

La pressione verrà mantenuta fino al consolidamento del materiale.

La temperatura di fusione non supererà i 200 + -10°C.

La saldatura a manicotto termico verrà eseguita riscaldando elettricamente il manicotto che contiene incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

6.6.6.4 Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua, alla pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio e comunque non inferiore a 6 bar, per la durata di un minimo di 2 (due) ore.

Il manometro, installato a controllo di detta pressione, non dovrà subire durante il suddetto tempo il minimo calo di pressione.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

6.6.7 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICHI ALL'INTERNO DEI FABBRICATI

6.6.7.1 Campo di impiego

Le tubazioni in polietilene (PE) definite nella presente specifica sono destinate all'utilizzo per i seguenti scopi:

- a) scarichi per il deflusso di acque reflue civili;
- b) ventilazione degli scarichi di cui al punto a);
- c) scarichi di acque meteoriche all'interno della struttura dell'edificio.

Le tubazioni in oggetto potranno essere disposte all'interno della struttura degli edifici (tipo B) e nel sottosuolo entro la struttura dell'edificio (tipo BD).

I tubi marcati con "B" potranno essere utilizzati solo all'interno della struttura dell'edificio mentre quelli marcati con "BD" potranno essere utilizzati sia all'interno dell'edificio che interrati nell'area della struttura dell'edificio.

6.6.7.2 Caratteristiche delle tubazioni

Le tubazioni ed i relativi raccordi per scarichi a bassa ed alta temperatura all'interno dei fabbricati saranno realizzate in polietilene (PE), conforme alla norma UNI EN 1519-1.

Le tubazioni dovranno essere realizzate in polietilene con l'aggiunta degli additivi previsti per facilitarne la lavorazione.

Il colore distintivo di questo tipo di tubazioni è il nero.

Nella tabella seguente sono riportati gli spessori medi, suddivisi per tipologia di tubazione.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 49
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

<i>Diametro nominale DN/OD (mm)</i>	<i>SDR 33 (solo tipo B) Spessore parete (mm)</i>	<i>SDR 26 (tipo BD) Spessore parete (mm)</i>
32	3,5	3,5
40	3,5	3,5
50	3,5	3,5
63	3,5	3,5
75	3,5	3,5
90	3,5	4,1
110	4,0	4,9
125	4,5	5,5
160	5,6	7,1
200	7,1	8,7
250	8,7	10,8
315	10,9	13,6

Le tubazioni dovranno riportare la marcatura ad intervalli non superiori ad 1 m, con l'indicazione dei seguenti dati:

- Norma di riferimento (UNI EN 1519)
- Nome del costruttore
- Diametro nominale (mm)
- Spessore di parete minimo (mm)
- Materiale (PE)
- Codice dell'area di applicazione (B o BD)

6.6.7.3 *Modalità di installazione*

Tutti i pezzi speciali per le tubazioni quali braghe, curve, spostamenti, ispezioni etc saranno dello stesso materiale.

Le curve e derivazioni dovranno essere effettuate con pezzi speciali ad angolatura non superiore a 45°.

Sarà consentito solo eccezionalmente l'uso di curve con angolo maggiore, qualora lo spazio a disposizione non permetta altre soluzioni, comunque previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Per le tubazioni interrate, le congiunzioni, le derivazioni ed ispezioni dovranno avvenire attraverso pozzetti in muratura ispezionabili facilmente.

In generale i collettori orizzontali non dovranno avere una pendenza inferiore al 3% per quelli all'interno dell'edificio ed il 2% per quelli all'esterno, ad eccezione dei casi dovuti a necessità di livelli, nei quali, comunque, non si dovrà scendere al di sotto del 2%.

È assolutamente vietato installare tubazioni in piano o in contro pendenza.

Per consentire l'ispezione in prossimità di curve, derivazioni e nei tratti rettilinei più lunghi di 10 mt., saranno utilizzati speciali pezzi d'ispezione con coperchio ovale a tenuta con guarnizioni e fissaggio mediante viti.

Se necessario può essere utilizzato anche la soluzione con tappo a chiusura di testa rotondo tipo a tenuta, comunque in accordo con la Direzione Lavori.

Nei casi di attraversamento di solai e di coperture si dovrà provvedere alla protezione con idonee converse e cappelli antinfiltrazioni.

Il collegamento delle tubazione sarà realizzato con il sistema della saldatura a specchio o dei manicotti elettrici a bicchiere per elettrofusione.

È vietato l'uso di raccorderia con tenuta tramite incollaggio o tramite O-ring.

Le eventuali congiunzioni tra tubazioni in polietilene ed altri materiali dovranno essere realizzate con pezzi speciali di adeguate caratteristiche e mai direttamente.

6.6.7.4 Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

6.6.8 TUBAZIONI IN RAME

6.6.8.1 Campo di impiego

Le tubazioni in rame senza saldatura, definite nella presente specifica sono destinate all'utilizzo per i seguenti scopi:

- distribuzione acqua calda e fredda per uso sanitario;
- distribuzione acqua calda in impianti di riscaldamento a bassa ed alta temperatura;
- distribuzione combustibili gassosi e liquidi (metano, gasolio, GPL);
- scarichi condensa fredda.

Relativamente all'impiego per il trasporto di acqua potabile dovranno essere rispettati i documenti ministeriali in vigore, ed in particolare il Decreto 6 aprile 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".

6.6.8.2 Caratteristiche delle tubazioni

Le tubazioni in rame e leghe di rame saranno del tipo senza saldatura, conformi alla norma UNI EN 1057, composte di Cu+Ag nel tenore minimo del 99,9%.

Le tubazioni potranno essere utilizzate nei seguenti stati metallurgici:

- ricotto (designato come R220);
- duro (designato come R290)

dove il numero indicato rappresenta la resistenza a trazione in Mpa.

Nella tabella seguente sono riportati gli spessori di parete minimi in funzione del diametro nominale, da rispettare nelle applicazioni di progetto.

<i>Diametro nominale</i>	<i>Spessore parete</i>
<i>DN/OD (mm)</i>	<i>(mm)</i>
8	1,0
10	1,0
12	1,0
14	1,0
15	1,0
18	1,0
22	1,0
28	1,5
35	1,5
42	1,5
54	2,0
64	2,0
76,1	2,0
88,9	2,0
108	2,5
133	3,0
159	3,0
219	3,0

Le tubazioni dovranno essere idonee a resistere alle seguenti pressioni idrostatiche, secondo le modalità di prova previste dalla norma.

<i>Diametro nominale (mm)</i>	<i>Pressione idrostatica (bar)</i>
da 8 a 54 compreso	35
Da 54 a 108 compreso	25
da 108 a 159 compreso	15
oltre 159	10

Le eventuali congiunzioni tra tubazioni multistrato ed altri materiali dovranno essere realizzate con pezzi speciali di adeguate caratteristiche e mai direttamente.

Le tubazioni dovranno riportare la marcatura ad intervalli non superiori ad 600 mm, con l'indicazione dei seguenti dati:

- Norma di riferimento: UNI EN 1057
- Diametro nominale x spessore di parete: mm x mm
- Identificazione dello stato metallurgico: R220 o R290
- Identificazione del costruttore
- Anno e trimestre o mese di costruzione

6.6.8.3 *Modalità di installazione*

Le tubazioni saranno da realizzare con saldatura a brasatura forte con argentana.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe o pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, di tipo adatto per questo tipo di tubazioni, per sistemazione verticale ed orizzontale fissati alle staffe ed ai pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l' idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all' albo professionale.

Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell' Appaltatore sulla stabilità delle opere.

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

In alternativa alle soluzioni sopra indicate potranno essere impiegati sistemi di staffaggio di tipo prefabbricato appositamente destinati allo scopo, dei quali dovrà essere fornita alla D.L. la necessaria documentazione che ne attesti l' idoneità all' impiego ed i carichi sopportabili.

Nel montaggio dei circuiti idraulici, si realizzeranno sempre le opportune pendenze.

Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l' insorgere di rumori.

I raccordi saranno di rame, fabbricati partendo dal tubo, oppure in ottone o bronzo e saranno sottoposti alle stesse prove indicate dalla UNI EN 1057 per i tubi di rame.

I raccordi misti, a saldare e a filettare, saranno impiegati per collegare tubazioni di rame con tubazioni in acciaio oppure con le rubinetterie ed i loro accessori.

I raccordi a saldare saranno impiegati nelle giunzioni fisse.

Nel caso che il raccordo necessario non fosse reperibile in commercio, previa autorizzazione della Direzione Lavori, verranno eseguire derivazioni dirette senza l' impiego dei raccordi; in tale evenienza la derivazione sarà realizzata con saldobrasatura forte.

Nell' eseguire le derivazioni saranno impiegate le speciali attrezzature per preparare le parti da collegare, seguendo le particolari istruzioni per l' impiego delle attrezzature stesse.

I tubi di diametro superiore a 20 mm. Saranno curvati con macchine curvatrici automatiche o semiautomatiche.

In presenza di tubo allo stato crudo il tratto di tubo da curvare sarà preventivamente riscaldato.

Le giunzioni a brasare saranno effettuate utilizzando leghe per brasatura forte all'argento con l'impiego di adatti disossidanti.

Le giunzioni fra tubi di ferro e tubi di rame dovranno essere realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo, evitando il contatto diretto rame-ferro.

Il fissaggio ed il sostegno dei tubi verrà effettuato mediante supporti, staffe piastre a muro, collari e simili in materia plastica.

La conformazione dei predetti pezzi speciali sarà tale da non deformare il tubo e da consentire la rimozione senza dover smurare il pezzo.

Nel collegamento in opera delle tubazioni in rame dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- nei circuiti aperti i tubi di rame non precederanno mai i tubi di acciaio; l'acqua dovrà scorrere sempre dai tubi di acciaio verso i tubi di rame, così da evitare la possibilità di corrosione dei tubi di acciaio dovuta ad eventuali particelle di rame trasportate dall'acqua;
- per le unioni tra i tubi di acciaio ed i tubi di rame dovranno sempre essere impiegati raccordi di bronzo o di ottone;
- le giunzioni incassate saranno protette con rivestimenti tali da consentire alle tubazioni stesse liberi movimenti;
- per il fissaggio delle tubazioni verranno impiegate soltanto viti, bulloni, staffe, collari, supporti e simili in leghe che impediscono il possibile formarsi di una coppia fotovoltaici col rame stesso;
- le tubazioni installate in vista saranno sostenute con adatti pezzi speciali posti a distanza non maggiore di 150 cm per tubi di diametro fino a 25 mm e non maggiore di 250 mm per i diametri superiori.

Dopo l'installazione si provvederà alla pulizia delle tubazioni mediante lavaggio con acqua e miscela solvente di tipo idoneo per la parte interna e spazzolatura, pulizia da sporcizia etc. per la parte esterna.

6.6.8.4 Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua, alla pressione di 6 bar, per la durata di un minimo di 2 (due) ore.

Il manometro (di scala non superiore a 10 bar), installato a controllo di detta pressione, non dovrà subire durante il suddetto tempo il minimo calo di pressione.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

6.7 VALVOLAME ED ACCESSORI VARI

6.7.1 GENERALITÀ

La presente specifica tecnica definisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dai costruttori per la progettazione, l'esecuzione, il collaudo, la fornitura delle apparecchiature e la scelta dei materiali da adottarsi.

Essa si applica al valvolame ed agli accessori per le reti idriche.

Le prescrizioni riportate nella presente specifica sono da considerarsi aggiuntive alla normativa Hydraulic Institute che viene pertanto assunta come riferimento.

Ove si verificano condizioni contrastanti con le suddette norme vale quanto riportato nella presente specifica tecnica.

I materiali saranno conformi alle norme ASTM, UNI, DIN.

Flange e raccorderie, filettature saranno in accordo alle norme ANSI.

I collaudi funzionali e le tolleranze ammissibili saranno in accordo con le norme BS 599 e DIN 1944.

6.7.2 CRITERI DI REALIZZAZIONE

Le valvole tipo a flusso avviato, saranno flangiate, in ghisa, così suddivise:

- PN 6 minimo per gli impianti termici
- PN 16 minimo per gli impianti idro-sanitari.

Saranno tipo esente da manutenzione ed avranno corpo e coperchio in ghisa, asta rettificata in acciaio inox o bronzo, otturatore rivestito in gomma, tenuta lato albero assicurata da O-ring o materiale termoplastico.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo -1°C e un massimo +110°C.

Saranno complete di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

Le saracinesche tipo a passaggio totale, saranno flangiate, in ghisa, così suddivise:

- PN 6 minimo per gli impianti termici
- PN 16 minimo per gli impianti idro-sanitari.

Saranno del tipo esente da manutenzione ed avranno corpo e coperchio in ghisa, asta rettificata in acciaio inox o bronzo, otturatore in bronzo con tenuta lato passaggio acqua assicurata da speciale guarnizione elastica ed anelli di compensazione d'usura.

Tenuta lato albero assicurata da O-ring o materiale termoplastico.

Detta tenuta dovrà poter essere sostituita ad impianto pieno e funzionante.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo -1°C e un massimo +110°C.

Saranno complete di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

Le valvole di ritegno saranno tipo a profilo "Venturi", flangiate in ghisa, così suddivise:

-
- PN 6 minimo per gli impianti termici
- PN 16 minimo per gli impianti idro-sanitari e di pozzo.

Saranno del tipo a molla per installazione in tutte le posizioni.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 55
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

L'otturatore dovrà essere in materiale sintetico o bronzo e l'anello di tenuta dovrà essere in gomma.

Il perno e la molla dovranno essere in acciaio inox.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo -1°C e un massimo +110°C.

Saranno complete di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

I filtri raccoglitori di impurità saranno del tipo con corpo e coperchio in ghisa, attacchi a flangia, così suddivisi:

- PN 6 minimo per gli impianti termici
- PN 16 minimo per gli impianti idro-sanitari e di pozzo.

Il cestello filtrante dovrà essere in acciaio inox.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo -1°C e un massimo +110°C.

Saranno complete di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

I giunti antivibranti per gli impianti termici saranno tipo a dilatatore, flangiati, con corpo in gomma flessibile capace di muoversi sia longitudinalmente e sia trasversalmente, PN 6 minimo.

Saranno atti a smorzare le vibrazioni ed i rumori generati dalle apparecchiature.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo -1°C e un massimo +110°C.

Saranno complete di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

I giunti antivibranti per gli impianti idrico-sanitari, saranno in gomma, armata esternamente con calza in acciaio zincato, PN 16 minimo.

Saranno atti a smorzare le vibrazioni ed i rumori generati dalle apparecchiature.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo di -0°C ed un massimo di +90°C.

Saranno completi di controflange filettate zincate, oppure di bocchettone in tre pezzi fino al diametro 2" compreso, sempre zincato.

Le controflange saranno complete di giunzioni di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

Le valvole a sfera saranno di tipo filettato PN 16, a passaggio totale con corpo in ottone ricoperto da barra trafilata, sfera in acciaio inox, giunzioni in PTFE, leva in duralluminio verniciato o plastificato.

Il diametro massimo consentito sarà di 2".

Le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla ad azione diretta.

Il corpo valvola sarà in ghisa o in bronzo a seconda del tipo di valvola impiegata.

Saranno di tipo omologato e collaudato, corredate del relativo certificato di collaudo.

Le sedi delle valvole saranno a perfetta tenuta fino alla pressione di apertura, gli scarichi saranno convogliati dentro imbuti con passaggio visibile e saranno collegati, mediante una tubazione in acciaio zincato di almeno due diametri superiore al diametro di uscita valvola, ad un pozzetto di scarico.

Le valvole in ghisa saranno complete di controflange a saldare, di guarnizioni di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

Le valvole di fondo poste nelle vasche di accumulo idrico saranno flangiate in ghisa, PN 16 minimo.

Saranno composte da :

- succheruola in lamiera forata in acciaio inox;

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 56
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

- corpo ed otturatore in ghisa;
- sedi di tenuta con anello in bronzo.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo di - 0°C ed un massimo di +90°C.

Saranno complete di controflange zincate filettate, di guarnizioni di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

I compensatori di dilatazione saranno del tipo assiale a soffiutto plurilamellare PN 16 con giunzione a flangia o manicotto costruiti in acciaio inox.

Le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo di - 10°C ed un massimo di +110°C.

Saranno complete di controflange zincate filettate, di guarnizioni di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

I regolatori di livello (livellostati) avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- corpo in ghisa;
- galleggiante in acciaio inox AISI 304;
- attacchi flangiati DN 20mm.
- PN 16;
- grado di protezione IP55;
- contatto mediante interruttore unipolare ad ampolla di mercurio.

Saranno corredati di 3 valvole per intercettazione e scarico.

I regolatori di pressione (pressostati) avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- custodia in lega leggera pressofusa con coperchio in ABS;
- elemento sensibile a soffiutto in bronzo;
- gruppo cinematismi;
- dispositivo elettrico di comando;
- attacco diametro 1/4";
- grado di protezione IP55

Le valvole elettromagnetiche saranno del tipo a 2 o 3 vie normalmente aperte o chiuse a seconda dell'utilizzo ed avranno le seguenti caratteristiche:

- PN 16;
- corpo in bronzo;
- attacchi a manicotto filettati;
- dispositivo elettrico di comando completo di solenoide;
- tensione di alimentazione alternata monofase 24V 50Hz.

Saranno adatte per i seguenti fluidi:

- acqua;
- gasolio;
- aria.

Gli attacchi di misura della pressione per le elettropompe dovranno essere posti sull'aspirazione e sulla mandata immediatamente a valle ed a monte di ciascuna elettropompa.

Dovrà essere installato un tronchetto flangiato in acciaio nero o zincato a bagno,

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 57
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

secondo il tipo di circuito servito, completo di prese di pressione a norme UNI- ISO2548 e completo di:

- valvola a sfera in ottone diametro 3/8" PN 16;
- attacco rapido in ottone, specifico ed adatto all'innesto del misuratore di pressione elettronico.

Detto rubinetto ed attacco dovrà sporgere dal rivestimento isolante.

Termometri tipo pressomisure mod. 1050/1054 o simili completi di guaina mod. "C" con dato olandese, tipo ad immersione.

Dovranno essere di tipo a dilatazione di mercurio, ed essenzialmente costituiti da:

- cassa in metallo, di tipo a quadrante diametro 100mm;
- elemento sensibile indicatore;
- precisione $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Le scale dovranno essere:

- acqua calda 0 +120°C;
- acqua refrigerata -20 +50°C.

Gli idrometri e i manometri, dovranno essere tipo a sistema BOURDON senza riempimento di liquido, essenzialmente costituiti da:

- cassa in metallo di tipo a quadrante diametro 130mm;
- quadrante con scala in mt. di acqua oppure in Kg/cmq.
- lancetta rossa spostabile;
- meccanismo interno;
- contatti elettrici regolabili, con contatti in argento, di massima e minima pressione;
- filtri elettrici con pressacavo;
- rubinetto portaidrometro tipo a sfera con flangia di prova UNI.

I pressostati differenziali acqua dovranno essere essenzialmente composti da:

- cassa pressofusa in alluminio;
- regolazione della pressione;
- regolazione del differenziale;
- indicatore della regolazione.

Dovranno essere completi di:

- staffaggio alle strutture murarie, isolato dalla macchina controllata;
- tubetti in rame per il collegamento delle due pressioni, completi di ricciolo d'isolamento vibrazioni;
- staffe per tubi in rame atte al sostegno di detti tubetti;
- rubinetti a sfera di intercettazione, con la maniglia forata e piombata in posizione di "aperto".

6.8 COIBENTAZIONI E PROTEZIONI

6.8.1 GENERALITÀ

La presente specifica tecnica si applica ai rivestimenti coibenti ed alle protezioni delle tubazioni e dei relativi staffaggi che dovranno essere seguiti dal costruttore per la

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 58
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

progettazione e la costruzione delle reti di distribuzione e per la scelta dei materiali da adottarsi.

6.8.2 PROTEZIONE

6.8.2.1 Tipologie

- a) tubazioni in acciaio nero: due mani di antiruggine;
- b) staffe di sostegno: due mani di antiruggine;
- c) tubazioni in acciaio interrate: due mani di vernice bituminosa;
- d) tubazioni in acciaio in vista: una mano di smalto oleosintetico di finitura.

6.8.2.2 Condizioni di funzionamento

Tutte le tubazioni in acciaio nero, compreso le tubazioni che successivamente saranno isolate, dovranno essere verniciate con due mani di preparato antiruggine, tipo a minio di piombo, applicato a pennello.

Detta vernice dovrà contenere un minimo del 15% di piombo su base sintetica, come dovrà risultare dalla composizione indicata sul barattolo originale stesso.

6.8.2.3 Esecuzione

Il ciclo di verniciatura delle tubazioni dovrà seguire il seguente schema:

- spazzolatura e sgrassaggio con apposito diluente;
- prima mano di antiruggine delle tubazioni fuori opera;
- ritocco delle parti deteriorate dalla lavorazione necessaria alla posa in opera;
- seconda mano di antiruggine delle tubazioni in opera.

Tutte le tubazioni non isolate, dovranno essere verniciate successivamente alla posa in opera, con due mani di smalto satinato, nel colore desiderato dalla Direzione Lavori, applicato a pennello.

Tutti gli staffaggi in acciaio nero, dovranno essere verniciati con due mani di preparato antiruggine, tipo al minio di piombo, applicato a pennello.

Detta vernice dovrà contenere un minimo del 15% di piombo su base sintetica, come dovrà risultare dalla composizione indicata sul barattolo originale stesso.

Il ciclo di verniciatura delle tubazioni dovrà seguire il seguente schema:

- spazzolatura e sgrassaggio con apposito diluente;
- prima e seconda mano di antiruggine delle tubazioni fuori opera degli staffaggi.

Dopo la suddetta lavorazione non dovrà risultare visibile, neanche in trasparenza, il metallo sottostante.

Ritocco delle parti deteriorate dalla lavorazione necessaria alla posa in opera; prima e seconda mano di smalto sintetico satinato, nel colore desiderato dalla Direzione Lavori, applicato a pennello.

Le strutture di sostegno, che dovessero risultare installate all'esterno, esposte alle intemperie, dovranno essere verniciate con smalto lucido anziché satinato e successivamente ulteriormente protette con vernice bituminosa.

Le apparecchiature in alluminio, non verniciate direttamente dal costruttore, dovranno

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 59
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

essere verniciate con speciale trattamento per alluminio, realizzato secondo le norme UNICHIN-DIN-ASTN, previa preparazione tramite cromatazione ALODINE 1200 e verniciatura con polvere poliestere polimerizzata a 190°C.

6.8.3 RIVESTIMENTO COIBENTE

6.8.3.1 Condizioni di funzionamento

Si dovrà prevedere all'isolamento termico delle tubazioni e di tutti gli accessori ad esse connesse (collettori, valvolame caldo e freddo, giranti pompe fredde, valvole di regolazione etc.) percorsi da fluido caldo e freddo.

L'isolamento sarà applicato dopo la pulizia esterna delle tubazioni prive di verniciatura (acciaio zincato, rame etc.) e dopo il ciclo di verniciatura previsto per le tubazioni nere.

6.8.3.2 Esecuzione

Sarà costituito da:

- applicazione di guaina elastomerica flessibile del tipo a cellule chiuse, avente una conducibilità termica non superiore a 0,0405 w/m C° a +50C°;
- incollaggio con speciale mastice ove occorra;
- realizzazione di pezzi speciali per curve, derivazioni etc.;
- avvolgimento delle giunzioni e connessioni con speciale nastro autoadesivo plastificato, tipo con colla a forte resistenza, non più staccabile dopo l'adesione.

Detti tubi dovranno essere non tagliati longitudinalmente, con giunture di testa effettuate mediante incollaggio con apposito collante.

Saranno ammessi tubi di tipo tagliato solo per casi particolari e comunque in accordo con la Direzione Lavori.

Tutte le valvole dovranno essere opportunamente rivestite con tubazioni di diametro maggiore con riempimenti di materiale sintetico e sigillate con mastice c.s. Non è ammesso riempimento con lana minerale o di vetro. Lo spessore minimo ammesso sarà quello previsto dalla Legge n. 10/91.

È ammesso il rivestimento delle valvole tramite iniezione di poliuretano espanso all'interno del guscio di alluminio, fermo restando l'ispezione della valvola dove necessario.

Le tubazioni di carico e di espansione, dovranno essere protette con isolante c.s.d., spessore 7mm.

Le tubazioni zincate atte al trasporto di acqua di acquedotto ed acqua di pozzo, dovranno essere isolate con isolante c.s.d., spessore 7mm in funzione di anticondensa.

La finitura dell'isolamento sarà eseguita come segue:

- parti in vista relative a tutte le centrali tecnologiche (termica, frigorifera, centrali aria, idriche, locale copertura centrali aria, cabine elettriche, locali centrali elettriche, corridoi piano seminterrato etc.) saranno ricoperte mediante l'applicazione di lamierino in alluminio spessore minimo 6/10mm debitamente calandrato, bordato e tenuto in loco con viti autofilettanti in acciaio inossidabile.
- I giunti longitudinali saranno ottenuti con aggraffature maschio-femmina;
- parti in vista, ma correnti in locali secondari (fondazioni, scannafossi, controsoffitti, cavedi verticali), saranno verniciati con due mani di vernice protettiva, del tipo avente lo stesso modulo di elasticità dell'isolante, a base di acqua, tipo ARMAFINISH 99 o simile, nel colore desiderato dalla Direzione Lavori.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 60
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

Le caratteristiche del materiale isolante da applicare, saranno conformi a quanto specificato nell'articolo 12 del Regolamento di applicazione della lex 10/91.

Gli spessori installati dovranno essere:

- per i circuiti di tipo esclusivamente caldo e per i circuiti di tipo caldo/freddo, dovranno essere applicati gli spessori richiesti dalla legge n. 10/91 suddetta;
- per i circuiti freddi (acqua refrigerata, acqua gelida, acqua free-cooling etc.), dovranno essere applicati gli spessori richiesti dalla legge n. 10/91, con i seguenti spessori minimi:
 - . diametri fino ad 1" mm 13;
 - . diametri oltre 1" fino a 4" mm 19;
 - . diametri oltre 4" (100mm) mm 33.

L'adesivo dovrà essere di tipo espandente studiato per la posa in opera dell'isolamento. Esso dovrà contenere delle sostanze atte a produrre una reazione con il materiale isolante, facilitando la presa delle superfici da incollare.

L'adesivo dovrà essere applicato in sottile strato, lasciato asciugare per breve tempo variabile secondo la temperatura ambiente.

Successivamente dette superfici dovranno essere accostate fra di loro esercitando una lieve pressione.

È vietato accostare le superfici da incollare, prima che sia trascorso il tempo previsto dal costruttore per l'essiccazione.

La temperatura di messa in opera non dovrà essere inferiore a 5°C.

Il rivestimento isolante non dovrà essere applicato con gli impianti in funzione, né in pieno sole. A lavoro ultimato dovranno essere attese almeno 36 ore prima di avviare gli impianti, in modo che l'adesivo polimerizzi totalmente, assicurando un'ottima tenuta.

Dovrà essere utilizzato il detergente speciale per adesivo per tenere pulite le superfici metalliche e le superfici del materiale isolante.

Caratteristiche tecniche dell'adesivo:

- temperature di applicazione: possibilmente intorno ai +20°C, non scendendo comunque sotto i 5°C.;
- temperature d'impiego: da -40°C a +20°C;
- tempo di essiccamento totale: 36 ore;
- consumo: minimo con applicazione di un sottile strato su entrambe le superfici;
- incompatibilità: non dovrà essere applicato in contatto con bitume, minio ed asfalto.
- modalità d'applicazione: dovrà essere agitato bene prima dell'uso, dovranno essere pulite accuratamente le superfici da incollare con il detergente speciale e successivamente applicato un sottile strato;
- compatibilità: dovrà essere compatibile con tubi in ferro, rame, zinco.

L'isolamento delle tubazioni sarà garantito, in corrispondenza dei punti di contatto con sostegni, guide etc. mediante l'utilizzo di supporti isolati termicamente, composti da supporti in poliuretano resistente alla pressione, massa da 80 a 145 Kg/mc, collaudo secondo norme DIN 53420, applicati alle tubazioni come previsto dal costruttore, con testate incollate in fabbrica composte da materiale elastomerico flessibile con struttura cellulare chiusa ad alta resistenza alla diffusione del vapore.

Barriera al vapore composta da alluminio puro dello spessore di 50 micron, chiusura longitudinale autoadesiva sovrapposta per 15mm, guscio inferiore incollato in fabbrica, guscio superiore fissato con sovrapposizione, tipo ARMAFLEX AF o simile.

CODICE	FILE 5272	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
	Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	0	Agosto 2024	LR	FM	61

L'incollaggio delle parti terminali sulla tubazione dovrà essere eseguita durante la posa in opera dell'isolamento.

Tutti i suddetti isolanti e materiali, dovranno essere classificati e certificati, relativamente alla reazione al fuoco, in classe 1 (uno).

Nel caso che le tubazioni isolate attraversino strutture classificate quali tagliafuoco, dovranno sempre essere previsti giunti speciali atti a garantire sia l'isolamento termico, sia la resistenza al fuoco della stessa classe delle strutture attraversate.

Il relativo onere sarà compreso nel prezzo degli isolanti, quale facente parte degli accessori.

Tutte le suddette caratteristiche dovranno essere documentate fornendo tutti i relativi certificati di collaudo.

Solo dopo l'approvazione della Direzione Lavori potrà essere installato il suddetto materiale.

Per le reti vapore industriale condensa e vapore pulito il rivestimento sarà costituito da cospelli in lana di vetro dei seguenti spessori minimi:

- da 1/2" a 3/4" 40mm
- da 1" fino a 1 1/2" 50mm
- da 2" fino a 3" 60mm

Le cospelli saranno legate con filo di acciaio zincato con la seguente finitura:

tubazioni a vista :

- foglio di PVC fissato con rivetti di PVC e collarini terminali in alluminio.

6.8.4 COLLAUDO PROVVISORIO IN OPERA

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti dell'impianto progressivamente realizzate.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

6.9 VENTILCONVETTORI

6.9.1 VENTILCONVETTORI CON PIASTRA

La presente specifica tecnica si applica ai ventilconvettori e fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dal costruttore per la progettazione e la costruzione di ogni apparecchiatura e per la scelta dei materiali da adottarsi.

La progettazione è completamente affidata al costruttore e questi, sulla base dei dati tecnici essenziali contenuti nel presente documento, dovrà provvedere a definire in

spessore, dimensione e tipo di materiali, le varie parti dell'apparecchio e procedere quindi all'elaborazione del disegno costruttivo ed all'acquisto dei materiali.

La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di leggi vigenti sul territorio nazionale e nella località ove il recipiente dovrà essere installato, rimane di piena ed esclusiva responsabilità del costruttore.

La progettazione, la costruzione ed il collaudo devono soddisfare, oltre la presente specifica, anche le altre eventuali specifiche, standard, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati tecnici della Committente.

Delle norme e specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine.

Ove non altrimenti indicato si richiede l'applicazione delle seguenti norme:

- UNI per gli acciai, i tronchetti, le flange, i manicotti e le filettature;
- ECOMAR per la costruzione.

6.9.2 DESCRIZIONE TECNICA

Saranno essenzialmente costituiti dall'unità base in lamiera di acciaio zincata di primissima scelta, spessore minimo 8/10 fino a metà della normale gamma di produzione della casa costruttrice rilevabile dal catalogo ufficiale e di 12/10 minimo per le grandezze superiori.

Saranno completi di rivestimento termofonoassorbente e contenenti in un unico assieme:

- a) Una batteria trattamento aria costruita in tubi di rame ed unica alettatura a pacco in alluminio, completa di collettori di andata e di ritorno acqua con attacchi a vite tipo gas. Essa dovrà essere di tipo a 3 ranghi. La pressione di esercizio/collaudo minima dovrà essere di 15 Kg/cmq. Detti collettori dovranno essere completi di valvole manuali per lo sfogo dell'aria. La batteria dovrà essere a due tubi ad un circuito idraulico, a pacco alettato. Dovranno essere facilmente reversibili.
- b) Una piastra di scambio termico o serpentino in rame per il riscaldamento senza l'ausilio del ventilatore
- c) Uno o più ventilatori tangenziali, a bassa pressione, con girante in alluminio equilibrata statisticamente e dinamicamente, calettata sull'albero del motore elettrico, coclea in acciaio zincato, tipo a bassa rumorosità;
- d) Motore elettrico tipologia brushells monofase a tre velocità minimo, con condensatore permanente atto al funzionamento del suddetto ventilatore, tensione 220V-1-50Hz. Il gruppo motoventilante dovrà essere montato su una piastra estraibile tipo a cassetto, onde permettere il facile smontaggio e la facile estrazione.
- e) Ampia bacinella di raccolta condensa in acciaio stampato oppure in PVC, trattata con vernici particolari anticondensa. La bacinella dovrà avere due scarichi condensa da 1/2" gas minimo, in modo da poter scaricare sia a destra che a sinistra.
- f) Quadro di comando.
- g) Filtro rigenerabile autoestinguente protetto da rete metallica elettrosaldata zincata, montato su telaio di lamiera zincata facilmente estraibile per le operazioni di manutenzione.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 63
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

Ogni apparecchio sarà corredato di:

- n. 2 valvole di intercettazione a sfera con farfalla di comando;
- n.1 valvola di regolazione servocomandata on/off
- sezionatori con manovra a leva completi di fusibili, atti all'esclusione elettrica del condizionatore (V. 220 + 24 + n);
- sezionatore atto all'esclusione del bus di colloquio e di quant'altro occorra in modo da rendere totalmente isolato l'apparecchio;
- raccordi in tubo flessibile per scarico condensa, completi di fascette di fissaggio;
- staffaggi, tasselli, verniciatura degli staffaggi, e quant'altro occorra per rendere perfettamente finito l'apparecchio.

Gli apparecchi da installare a pavimento incassati sottodavanzale (proiezione verticale), oppure incassati in controsoffitto (proiezione orizzontale), dovranno essere completi di:

a) Condotto di raccordo tra il ventilconvettore e la bocchetta di mandata, in lamiera zincata.

b) Griglia di raccordo in alluminio verniciato nel colore desiderato dalla D.L. direttamente dal costruttore, a profilo avente angolazione di 15°, atta ad indirizzare il flusso dell'aria verso l'ambiente o la parete, con la semplice rotazione della griglia di 180°. Sotto l'ordine esterno delle alette, dovrà essere montato un deflettore con alette parallele al lato corto, atte ad indirizzare l'aria o parte di essa, sui lati dell'apparecchio, con cornici di testa, fissaggio nascosto o simile. Le dimensioni minime dovranno essere almeno uguali alla bocca di mandata del ventilconvettore.

Gli apparecchi da installare a pavimento in vista (proiezione verticale), dovranno essere completi di:

c) Involucro esterno in acciaio finemente verniciato nel colore desiderato dalla D.L., facilmente smontabile ed afonizzato con materiale autoestinguente.

d) Griglia di raccordo in alluminio verniciato nel colore desiderato dalla D.L. direttamente dal costruttore, a profilo avente angolazione di 15°, atta ad indirizzare il flusso dell'aria verso l'ambiente o la parete, con la semplice rotazione della griglia di 180°. Sotto l'ordine esterno delle alette, dovrà essere montato un deflettore con alette parallele al lato corto, atte ad indirizzare l'aria o parte di essa, sui lati dell'apparecchio, con cornici di testa, fissaggio nascosto o simile. I due sportelli laterali di accesso ai comandi saranno ricavati direttamente sulla griglia, che di conseguenza occuperà tutta la lunghezza del condizionatore.

e) Griglia di ripresa in alluminio verniciato nel colore desiderato dalla D.L. direttamente dal costruttore, dello stesso profilo di quella di mandata. Detta griglia coprirà tutta la parte frontale e laterale bassa dell'apparecchio compreso i piedini di appoggio. Sarà asportabile a cassetto in modo da permettere la rapida estrazione del filtro.

Gli apparecchi a cassetta, da installare a soffitto con il diffusore di mandata a 4 vie e la griglia di ripresa in vista ed il corpo fan-coil incassato in controsoffitto, dovranno essere completi di:

f) Diffusore di mandata a quattro vie completo di deflettore interno che consenta di effettuare il lancio su due, tre o quattro vie:

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 64
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

g) Griglia di ripresa in alluminio, verniciata nel colore desiderato dalla D.L. direttamente dal costruttore; detta griglia dovrà essere asportabile in modo da permettere la rapida estrazione del filtro e l'ispezione del fan-coil;

h) Elettropompa di rilancio condensa per la rimozione della stessa dalla bacinella di raccolta ed il convogliamento nella linea di drenaggio in modo tale da prevenire traboccamenti anche quando l'umidità ambiente è particolarmente elevata.

6.9.3 LIVELLI SONORI

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta dell'apparecchio in funzione di fattori resa-rumorosità.

Il livello sonoro massimo ammesso, alla media velocità, sarà di 34 dB(A).

6.9.4 COLLAUDI

Prima dell'installazione dei condizionatori dovrà essere prodotta una campionatura degli apparecchi previsti nelle varie grandezze, atta a dimostrare la piena rispondenza ai requisiti richiesti.

Oltre alla verifica materiale, dovrà essere effettuata la verifica della rumorosità prodotta. A tale scopo dovrà essere approntata una sala prove atta ad effettuare tutte le caratteristiche richiamate nella suddetta voce. Il risultato di tale collaudo dovrà essere riportato su un apposito verbale firmato

6.9.5 ISPEZIONE E COLLAUDI

Dopo la posa in opera dovrà essere provveduto al collaudo dei radiatori, atto a verificare:

- stabilità dell'importo;
- tenuta acqua e di circolazione;
- prova di temperatura fino ad un massimo di 85°C.

6.9.6 DATI TECNICI

VENTILCONVETTORE:

Ventilconvettore a cassetta a 4 vie tipo AERMEC FCLI 82

- Dimensioni (AxLxP): 307x820x820 mm
- Peso: 35 kg
- Altezza (cm): 30,7
- Posizionamento: A cassetta
- Alimentazione: Monofase 230V – 50Hz
- Potenza termica in riscaldamento (kW): 8,12
- Potenza termica in raffreddamento (kW): 5.97
- Numero articolo: FCLI82

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 65
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

<u>INSTALLAZIONE DI TAC- OSPEDALE DI PARMA</u>	Capitolato speciale d'appalto IMPIANTI TERMOMECCANICI
- Livello di potenza sonora (dB)	43,0
- Livello di pressione sonora (dB)	34,0
- Potenza assorbita (W)	14
- Portata aria m³/h	680

7 PROVE E COLLAUDI IMPIANTI MECCANICI

Scopo del presente capitolo è la definizione delle procedure di collaudo al fine di poter effettivamente stabilire che gli impianti oggetto dell'appalto siano stati realizzati a perfetta regola d'arte, secondo le normative stabilite e forniscano le prestazioni definite nel progetto esecutivo e relative specifiche.

Queste verifiche, prove e collaudi saranno a carico della Ditta Appaltante.

Verifiche prove e collaudi saranno concordati tra stazione appaltante e appaltatore. In linea generale, ed a meno di indicazioni particolari da stabilire di volta in volta, saranno utilizzate per l'esecuzione dei collaudi, dove possibile, le normative italiane UNI - CEI - ISPESL - USL.

Se per alcune parti dell'impianto o per interi impianti non sono disponibili norme emesse dai sopracitati Enti, sarà stabilito in accordo con la D.L., quali norme o procedure adottare.

Le operazioni di collaudo si suddividono in:

- prove in corso d'opera
- collaudi di rumorosità delle apparecchiature ed impianti
- collaudi di messa a punto e taratura (start-up)
- collaudo provvisorio
- collaudi stagionali

7.1.1 PROVE IN CORSO D'OPERA

Per tali collaudi si intendono tutte quelle operazioni di verifica e di controllo atte ad appurare che gli impianti ed i componenti vengano costruiti secondo le specifiche di riferimento, montati a perfetta regola d'arte e non vengano causati gravi inconvenienti o difetti che renderebbero problematico il successivo funzionamento degli impianti.

In particolare avremo:

1. Ispezioni e collaudi presso i subfornitori della Ditta

La Ditta Appaltatrice (D.A), dovrà provvedere alle ispezioni e prove di apparecchiature o materiali presso i vari subfornitori, controfirmando la documentazione relativa al buon esito delle prove di accettazione che potranno essere presenziate dagli ispettori della Committente.

La presenza degli incaricati della Committente alle ispezioni e collaudi non libera minimamente D.A dalle responsabilità assunte circa il buon funzionamento e la qualità dei componenti degli impianti.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 66
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

All'atto del collaudo di ogni apparecchiatura o materiale, i subfornitori di D.A. dovranno approntare anche una documentazione comprendente disegni esecutivi, schemi di funzionamento, manuali di istruzione, ecc.

Le modalità dei collaudi e certificati relativi saranno definite di volta in volta in funzione dei materiali da collaudare ed a titolo esemplificativo si indicano qui di seguito i normali collaudi validi per i materiali più usuali.

D.A. entro 30 giorni dall'ordine dovrà preparare un "planning" di ispezione e collaudi da sottoporre alla Committente per approvazione, precisando le normative che intende applicare dove non indicato nel presente paragrafo.

La documentazione di collaudo sarà trasmessa in duplice copia alla Committente, ed inserita poi nel dossier finale "as built".

a) Recipienti in pressione o sottoposti alle fiamme

Essendo tali materiali sottoposti alla regolamentazione INAIL le ispezioni ed i collaudi seguiranno quanto richiesto dai relativi funzionari. Il dossier di collaudodovrà contenere i vari certificati timbrati e firmati dai rappresentanti INAIL.

b) Apparecchiature

Sotto questa voce sono compresi tutti i macchinari operatori come pompe, ventilatori, compressori, chiller, condizionatori, eiettori, torri di raffreddamento, ecc.

Le prove saranno in accordo con le norme UNI ASHRAE - ARI dove possibile, ed in dettaglio avremo:

- prova idraulica del corpo
- controllo certificati materiali
- "performance test" per il controllo dei dati contrattuali e visita interna dei vari componenti
- omologazioni INAIL dove richiesto

c) Apparecchiature elettriche

Tutti i materiali elettrici saranno provati secondo le norme CEI.

d) Tubazioni e fitting

Saranno provate secondo le norme UNI e/o ANSI.

e) Valvolame

- prova idraulica e di tenuta del corpo
- controllo certificati materiali
- prova di tenuta dell'otturatore con aria
- controllo efficienza molla (per valvole di sicurezza con relativo certificato ISPESL)

f) Strumentazione

- verifica della precisione
- verifica dell'isteresi sul segnale di uscita
- verifica della linearità

La documentazione conterrà i certificati di calibrazione per ogni strumento fornito e dove richiesto di omologazione INAIL.

2.Collaudo sull'impianto

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 67
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

Sono da considerare tutte le prove di tenuta (idrauliche, con aria, freon, ecc) i collaudi sui materiali e saldature (X-ray, liquidi penetranti, ecc.), le operazioni di lavaggio, soffiaggio ed asciugatura delle varie reti ed apparecchi, l'accoppiamento, allineamento e verifica delle macchine operatrici, la pretensione di compensatori e supporti a molla, ecc.

La D.A. dovrà avvisare la Committente quando effettuerà tali lavori e dovrà compilare i relativi documenti di collaudo.

Queste prove devono essere eseguite prima della posa dell'isolamento e dell'inizio delle verniciature delle tubazioni ed apparecchi.

7.2 COLLAUDI DI RUMOROSITÀ DELL'IMPIANTO E DELLE APPARECCHIATURE

1. Generalità

Una particolare importanza dei collaudi presso i fornitori o in corso d'opera é rivestita della verifica della rumorosità dei componenti e degli impianti stessi.

In linea generale le apparecchiature e gli impianti in questione dovranno fornire uno spettro sonoro inferiore per ogni frequenza alla curva di livello sonoro di riferimento (curve ISO) indicata nelle specifiche tecniche.

Per raggiungere tale risultato la D.A. dovrà quindi adottare tutti gli opportuni accorgimenti del caso, utilizzando silenziatori, attenuatori, capottature fonoassorbenti, ecc.

2. Valori di rumorosità che devono essere garantiti

La D.A dovrà dunque precisare:

- livello di pressione sonora (dB)
- livello di potenza sonora (dB W)
- analisi del suono in bande d'ottave (da 63 Hz a 8.000 Hz)

Nel caso in cui la macchina o l'impianto sia stato insonorizzato per rientrare nei limiti di livello sonoro prescritti, D.A. fornirà i calcoli relativi alla determinazione dell'attenuazione così ottenuta.

D.A. dovrà certificare il livello sonoro di fondo esistente nel luogo della rilevazione di rumore e l'attenuazione risultante.

3. Criteri di riferimento e test di controllo

La misura del livello sonoro sarà fatta ove non diversamente indicato secondo il "Cagi - Pneurop Test Code", presso il costruttore delle apparecchiature. Potrà essere richiesto inoltre un altro test "sul campo", ad apparecchiature installate e con gli impianti in funzionamento normale, secondo la normativa UNI - CTI, le disposizioni degli Enti Ufficiali (Regione, Comune, etc.) e la raccomandazione ISO R 1966.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 68
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

7.3 COLLUDO DI MESSA A PUNTO E TARATURA (STAR –UP)

Tutte le apparecchiature dovranno essere fatte funzionare per tutto il tempo necessario per eseguire le tarature sui fluidi interessati.

Dovranno essere verificate tutte le portate, pressioni, temperature, ecc. dei vari fluidi circolanti negli impianti.

Dovranno essere fatte funzionare tutte le regolazioni e dovranno effettuarsi tutte le messe a punto e tarature necessarie onde ottimizzare il funzionamento delle stesse.

Tutti gli impianti dovranno essere fatti funzionare alle reali condizioni di funzionamento e si dovrà verificare la reale efficienza dei sistemi.

La D.A. dovrà avvisare la Committente quanto effettuerà tali lavori e dovrà compilare i relativi documenti di collaudo precisando le procedure e normative utilizzate.

Per poter eseguire queste operazioni la D.A. dovrà predisporre le opportune prese su macchine, canalizzazioni, filtri.

Assicuratasi così del corretto funzionamento degli impianti, la D.A. potrà richiedere il collaudo provvisorio.

Il termine di questi collaudi di start-up viene considerato come corrispondente al termine dei lavori.

7.4 COLLAUDI STAGIONALI

Per gli impianti di condizionamento e riscaldamento ambientali tra il collaudo provvisorio ed il collaudo definitivo dovranno essere eseguiti i collaudi stagionali che saranno eseguiti secondo le norme UNI relative (UNI 5364 - UNI 5104).

I collaudi non potranno essere iniziati prima di 2 mesi dall'occupazione dell'edificio e rispetteranno i seguenti periodi:

- collaudo invernale: dal 01.01 al 28.02
- collaudo estivo: dal 25.06 al 30.08

A giudizio insindacabile della Committente potranno essere richiesti collaudi durante le mezze stagioni.

7.5 MANUALI DI USO E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

La D.A. dovrà consegnare alla Committente, in accordo alle clausole contrattuali, il progetto costruttivo e di officina, le specifiche materiali ed apparecchiature, i certificati di collaudo, le norme di manutenzione e conduzione delle apparecchiature e degli impianti installati, il tutto in edizione as-built.

Questa documentazione, indicata più semplicemente come O&M manuals, deve essere approntata con grande cura e tempestività da D.A., rispettando scrupolosamente quanto sotto indicato.

Gli O&M manuals saranno strutturati utilizzando robusti registratori in plastica cartonata elettrosaldata (dimensioni 34x28,5 cm) con custodia in cartone rivestito.

Questi registratori, adatti per documenti preforati o per buste in plastica trasparente a foratura universale, saranno dotati di meccanismo di apertura con azionamento a leva, 3 o 4 anelli in acciaio nichelato, e dispositivo di pressatura.

Sul dorso sarà presente un porta etichette a fogli mobili.

Un set completo dei soli disegni sarà raccolto invece in scatole d'archivio. Sul dorso sarà presente un porta etichette a fogli mobili.

Il grado di riempimento dei soli disegni sarà raccolto invece in scatole d'archivio. Sul dorso sarà presente un porta etichette a fogli mobili.

Il grado di riempimento di questi supporti non dovrà superare l'80% degli stessi.

L'approntamento degli O&M manuals seguirà parallelamente l'avanzamento del progetto costruttivo e di officina, e l'andamento del cantiere, secondo la seguente tempistica:

- a. disegni e schemi in accordo emissione progetto costruttivo di officina
- b. documentazione macchine e componenti in accordo emissione ordini e ispezioni
- c. aggiornamento disegni e schemi in accordo avanzamento cantiere, compreso certificati e collaudi in corso d'opera.

Nota

Tutti i percorsi degli impianti invisibili a opere finite (tubi interrati, impianti nei controsoffitti etc.) devono essere aggiornati immediatamente da D.A., e controfirmati per presa visione dalla Committente:

- d. documentazione completa dopo le operazioni di start-up (vedi "collaudo di messa a punto e taratura")

In particolare gli O&M conterranno, suddivisi nei capitoli sottoindicati, i seguenti documenti:

- pagina di guardia (da ripetere per ogni registratore utilizzato)
- indice generale, e particolare per ogni registratore utilizzato
- Cap.1

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 70
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

- Premessa e descrizione generale degli impianti
- Cap.2
 - Dati di calcolo e condizioni da garantire
 - Schemi di bilancio e flusso
 - Schemi P & I
 - Schemi unifilari
 - Calcoli e dimensionamenti
- Cap.3
 - Elenco apparecchiature
- Cap.4
 - Elenco strumentazione e controllo
- Cap.5
 - Documentazione specifiche delle varie apparecchiature o componenti con individuazione evidenziata del tipo o modello prescelto, iter di riferimento, certificati di collaudo, prove, disegni di ingombro, caratteristiche elettriche, etc.
 - Questa documentazione sarà ordinata in sottocapitoli secondo l'elenco apparecchiature (iter A- B - C etc.)
 - La strumentazione e il controllo saranno raggruppati in un unico sottocapitolo.
- Cap.6
 - Dossier operativo di controllo, conduzione e manutenzione impianti: operazioni generali e di routine.
 - Idem c.s. ma con riferimento agli specifici interventi su impianti e componenti particolari.
- Cap.7
 - Specifica lubrificanti
- Cap.8
 - Elenco parti di ricambio critiche
- Cap.9
 - Elenco fornitori dei vari componenti con indirizzi, numero telex, telefono etc.
- Cap.10
 - Documentazione di sturt-up (portate, assorbimenti, certificati di prove idrauliche, prove elettriche, etc.)
- Cap.11
 - Documentazione di collaudo impianti con le varie relazioni di verifica e controllo redatte dai Collaudatori.
- Cap.12
 - Documentazione per verifiche ufficiali (INAIL - VVF - USSL - LEX 37/08 - ENEL, etc.) ordinata per apparecchio od impianto.
 - Nota: i certificati originali attinenti a tale capitolo, ordinati come sopra, saranno forniti in raccoglitore separato.
- Cap.13
 - Elenco disegni e relativa serie di disegni del progetto costruttivo di officina in edizione "As-built"

<u>INSTALLAZIONE DI TAC- OSPEDALE DI PARMA</u>	Capitolato speciale d'appalto IMPIANTI TERMOMECCANICI
--	--

Gli O&M manuals verranno sottoposti da D.A. alla approvazione della
Committente in funzione delle fasi sopraindicate di approntamento degli stessi.

Questo manuale sarà fornito al personale di servizio; inoltre un tecnico della Ditta Appaltatrice dovrà istruire il personale di manutenzione in maniera accurata per il periodo necessario a renderlo capace di gestire e controllare il sistema.
I collaudi funzionali e le tolleranze ammissibili saranno in accordo con le norme BS 599 e DIN 1944.

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 72
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

8 ELENCO MARCHE PRODOTTI

- SISTEMI POMPE DI CALORE ELETTRICHE CONDIZIONAMENTO
- *Clivet Aermec Mitsubishi Daikin Samsung Panasonic*
-
- SISTEMA DI REGOLAZIONE
- *Clivet Aermec Sauter Siemens*


<u>INSTALLAZIONE DI TAC- OSPEDALE DI PARMA</u>	Capitolato speciale d'appalto IMPIANTI TERMOMECCANICI
--	--

SCHEDE TECNICHE DI RIFERIMENTO

CODICE	FILE 5272 Capitolato speciale d'appalto – Norme tecniche	REVISIONE 0	DATA Agosto 2024	REDATTO LR	CONTROLLATO FM	PAGINA 74
--------	--	----------------	---------------------	---------------	-------------------	--------------

Configurazione

Modello: ANL103HQ^{*****}

	Sigla	ANL
	Grandezza	103
	Modello	H - Pompa di calore
	Versione	Q - Con accumulo e pompa ad alta prevalenza
	Recuperatori di calore	° - Senza recuperatori
	Batterie	° - Tubi di rame e alette in alluminio
	Campo d'impiego	° - Temperatura minima acqua prodotta da +4 °C
	Evaporatore	° - A norme PED
	Alimentazione	° - 400V/3N/50Hz

L'immagine è solo a scopo illustrativo e potrebbe non rappresentare esattamente il modello configurato.

Lista unità e accessori

Descrizione	Quantità [n.]
ANL103HQ ^{*****}	1

Certificazioni



Aermec partecipa al Programma di Certificazione EUROVENT. I prodotti sono elencati nella Guida dei prodotti certificati.

Note

Applica la normativa EN 14511:2022

Questa unità è certificata nel programma LCPHP di Eurovent Certita Certification, con le sue opzioni di componenti consentite dal documento TCR in vigore in tutte le condizioni con un fattore di sporcamento di 0 m²/kW (eccetto ISEER) e senza soluzione antigelo (eccetto applicazioni MT e LT Process Chiller, se certificate).

I dati di corrente riportati sono calcolati senza dispositivi di riduzione e/o rifasamento.

L'unità è idonea per le seguenti applicazioni energetiche:

- Comfort a bassa temperatura (12 / 7 °C)
- Comfort ad alta temperatura (23 / 18 °C)
- Processo ad alta temperatura (12 / 7 °C)
- Riscaldamento a bassa temperatura (35 °C)

Dati di selezione

Raffreddamento

Potenza resa	kW	25,8
Potenza assorbita	kW	9,6
Corrente assorbita	A	17,7
EER	W/W	2,68
IPLV.IP	W/W	3,40
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	35,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	12,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	7,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/h	4.398
Prevalenza utile	kPa	147
Fattore di sporcamento	(m ² K)/W	0

IPLV.IP calcolato secondo lo standard AHRI 550/590.

IPLV.SI calcolato secondo lo standard AHRI 551/591.

Riscaldamento

Potenza resa	kW	25,9
Potenza assorbita	kW	9,3
Corrente assorbita	A	19,2
COP	W/W	2,78
Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco	°C	7,0
Temperatura dell'aria esterna a bulbo umido	°C	6,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	40,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	45,0
Glicole etilenico	%	0
Portata acqua	l/h	4.529
Prevalenza utile	kPa	107
Fattore di sporcamento	(m ² K)/W	0

Prestazioni energetiche stagionali

Classe efficienza energetica	35 °C		A+
Pdesignh	35 °C	kW	24,18
ηs	35 °C	%	125,60
SCOP	35 °C	W/W	3,22

Il calcolo delle applicazioni energetiche è eseguito in accordo con la EN 14825:2018
SEER (12 / 7 °C): portata dell'acqua fissa, temperatura dell'acqua in uscita variabile.
SEER (23 / 18 °C): portata dell'acqua fissa.
SEPR (12 / 7 °C): portata dell'acqua fissa.
Condizioni climatiche medie (average)

Analisi energetiche

Raffreddamento a pieno carico

Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco [°C]	-10,0	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	46,0
Potenza resa [kW]	40,9	38,1	34,9	31,4	27,7	24,1	21,9
Potenza assorbita [kW]	5,6	4,8	5,4	7,0	8,7	10,3	10,9
EER [W/W]	7,32	7,99	6,41	4,51	3,17	2,34	2,01

I dati visualizzati sono calcolati a pieno carico e al variare della temperatura dell'aria esterna lasciando fissi il glicole, la temperatura e la portata dell'acqua in uscita come dal relativo specchio di funzionamento.
Con la percentuale di glicole inserita, si consiglia di prevedere sistemi alternativi di protezione per temperature dell'aria inferiori a 2 °C.
Per il funzionamento nell'area colorata è necessario il regolatore di velocità del ventilatore (accessorio).

Raffreddamento ai carichi parziali

°C \ %	100	90	80	70	60	50*	40*	30*	20*
-10,0	7,32	7,24	7,19	7,12	7,04	6,83	6,38	5,74	4,81
0,0	7,99	7,89	7,82	7,72	7,60	7,33	6,79	6,07	5,01
10,0	6,41	6,35	6,31	6,25	6,18	5,98	5,58	5,02	4,19
20,0	4,51	4,49	4,47	4,46	4,43	4,32	4,06	3,70	3,16
30,0	3,17	3,17	3,17	3,16	3,16	3,10	2,94	2,71	2,35
40,0	2,34	2,34	2,34	2,35	2,35	2,31	2,20	2,04	1,79
46,0	2,01	2,01	2,02	2,02	2,03	2,00	1,91	1,77	1,56

La tabella visualizza le efficienze in W/W al variare della temperatura dell'aria esterna e dei gradini di parzializzazione lasciando fissi il glicole, la temperatura e la portata dell'acqua in uscita come dal relativo specchio di funzionamento.
Con la percentuale di glicole inserita, si consiglia di prevedere sistemi alternativi di protezione per temperature dell'aria inferiori a 2 °C.
Per il funzionamento nell'area colorata è necessario il regolatore di velocità del ventilatore (accessorio).
* = I valori indicati sono ottenuti tramite cicli di accensione - spegnimento dell'unità.

Riscaldamento a pieno carico

Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco [°C]	-10,0	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	42,0
Potenza resa [kW]	-	18,8	27,5	32,7	41,2	-	-
Potenza assorbita [kW]	-	9,3	9,2	9,2	9,1	-	-
COP [W/W]	-	2,03	2,98	3,55	4,53	-	-

I dati visualizzati sono calcolati a pieno carico e al variare della temperatura dell'aria esterna lasciando fissi il glicole, la temperatura e la portata dell'acqua in uscita come dal relativo specchio di funzionamento.
Con la percentuale di glicole inserita, si consiglia di prevedere sistemi alternativi di protezione per temperature dell'aria inferiori a 2 °C.

Riscaldamento ai carichi parziali

°C \ %	100	90	80	70	60	50*	40*	30*	20*
-10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,0	2,03	2,08	2,09	2,11	2,15	2,14	2,00	1,81	1,51
10,0	2,98	2,99	3,02	3,05	3,10	3,10	2,91	2,64	2,22
20,0	3,55	3,53	3,56	3,60	3,66	3,67	3,45	3,13	2,64

I dati di prestazione riferiti alle condizioni standard, le condizioni e la certificazione del software possono essere verificate nel sito <https://www.eurovent-certification.com>
Come specificato nelle condizioni di utilizzo, i dati tecnici riportati non sono impegnativi; Aermec si riserva la facoltà di apportare, in qualsiasi momento, modifiche per migliorie o correzioni.

30,0	4,53	4,43	4,47	4,52	4,59	4,62	4,35	3,96	3,35
40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

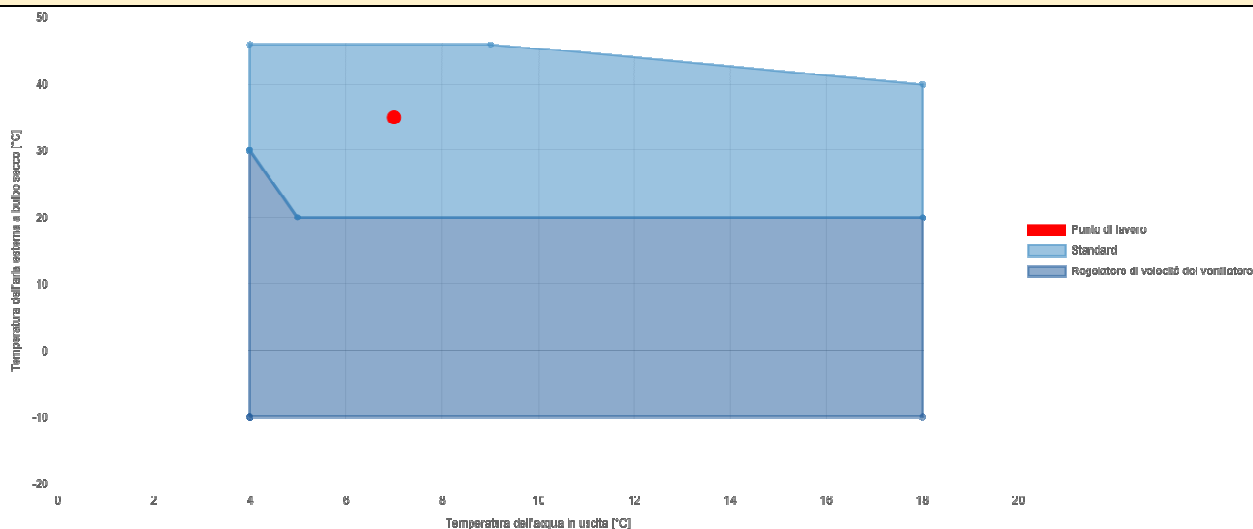
La tabella visualizza le efficienze in W/W al variare della temperatura dell'aria esterna e dei gradini di parzializzazione lasciando fissi il glicole, la temperatura e la portata dell'acqua in uscita come dal relativo specchio di funzionamento.

Con la percentuale di glicole inserita, si consiglia di prevedere sistemi alternativi di protezione per temperature dell'aria inferiori a 2 °C.

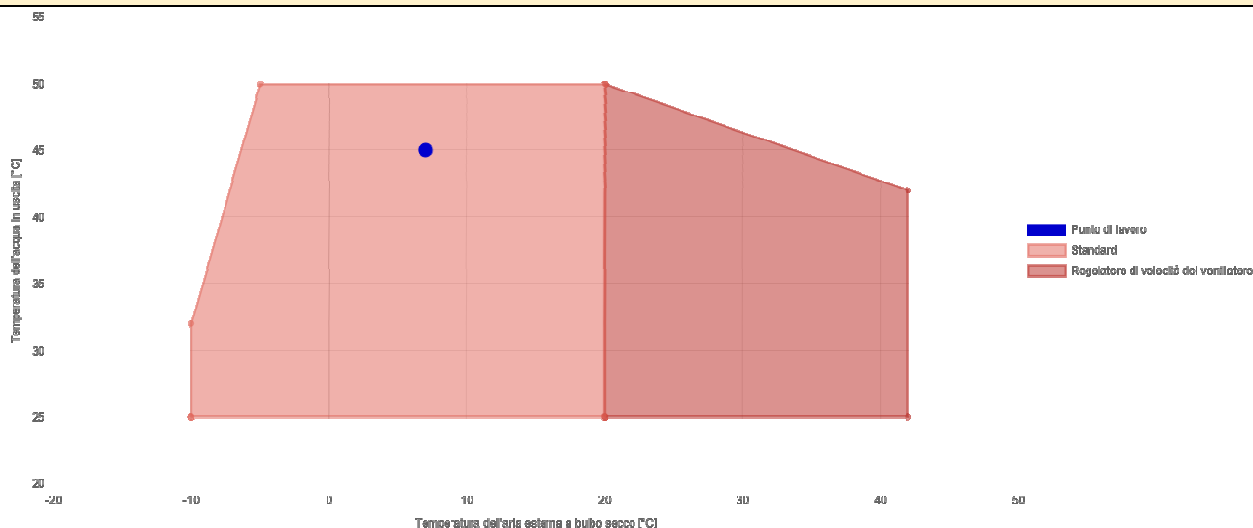
* = I valori indicati sono ottenuti tramite cicli di accensione - spegnimento dell'unità.

Limiti operativi

Raffreddamento



Riscaldamento



Dati generali

Dati del circuito frigorifero

Gas refrigerante	R410A
Sistema di regolazione	On-Off
Tipo di compressore	Scroll
Numero di compressori	n. 2
Numero di circuiti frigoriferi	n. 1

I dati di prestazione riferiti alle condizioni standard, le condizioni e la certificazione del software possono essere verificate nel sito <https://www.eurovent-certification.com>. Come specificato nelle condizioni di utilizzo, i dati tecnici riportati non sono impegnativi; Aermec si riserva la facoltà di apportare, in qualsiasi momento, modifiche per migliorie o correzioni.

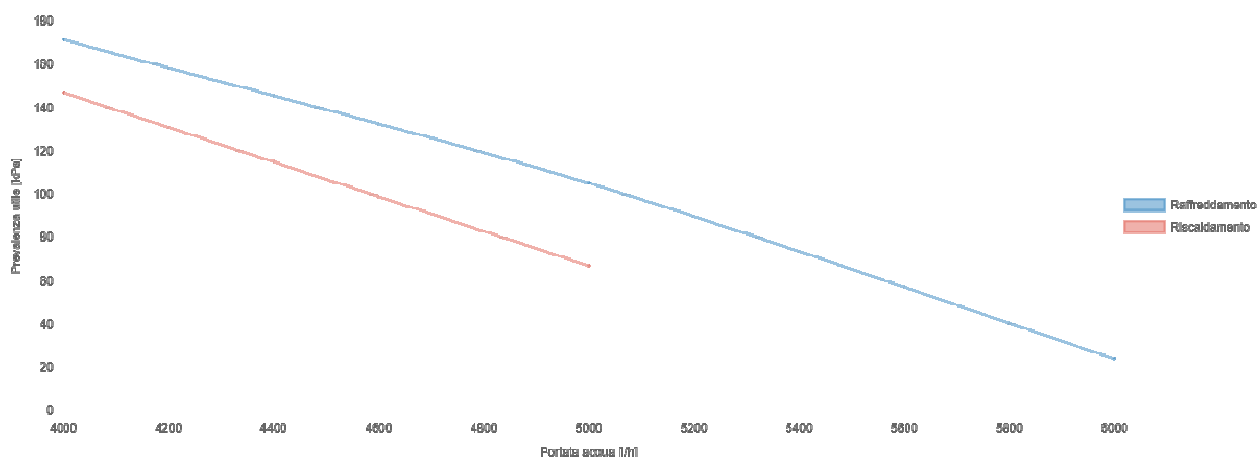
Carica di gas refrigerante	kg	4,6
Carica di olio	l	3,4

Dati del gruppo ventilante

Sistema di regolazione		On-Off
Tipo di ventilatori		Assiali
Numero di ventilatori	n.	2
Portata aria totale	m ³ /h	14.000

Dati del circuito idraulico

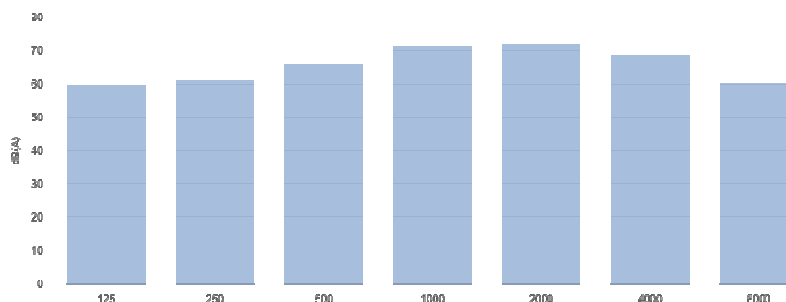
Tipo di scambiatore		Piastre
Numero di scambiatori	n.	1
Numero di vasi d'espansione	n.	1
Numero di accumuli	n.	1
Tipo delle connessioni		Gas (femmina)
Attacchi idraulici	ingresso	Ø 1" 1/4
	uscita	Ø 1" 1/4



Dati sonori (dati nominali in raffreddamento)

Potenza sonora - L _w	dB(A)	76,0
Pressione sonora a 10 m	dB(A)	44,5

Hz	L _w [dB]	L _w [dB(A)]
125	75,9	59,8
250	69,8	61,2
500	69,2	66,0
1000	71,4	71,4
2000	70,8	72,0
4000	67,9	68,9
8000	61,6	60,5



I livelli sonori sono calcolati a pieno carico, senza pompe (ove disponibili) e alle condizioni nominali (temperatura aria: 35,0 °C, temperatura acqua (entrata/uscita): 12,0/7,0 °C).

Potenza sonora: calcolata sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-2, nel rispetto di quanto richiesto dalla certificazione Eurovent. Pressione sonora calcolata secondo correlazione in accordo con la UNI EN ISO 3744.

Dati elettrici

Corrente a pieno carico (FLA)	A	26,2
Corrente di spunto (LRA)	A	80,2
Alimentazione elettrica		400V/3N/50Hz

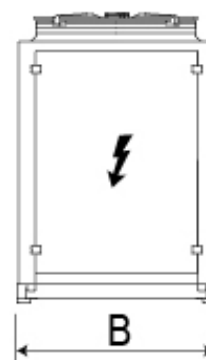
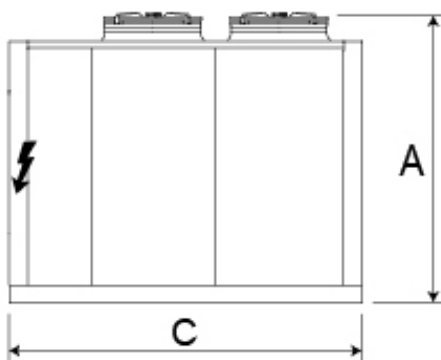
I dati di prestazione riferiti alle condizioni standard, le condizioni e la certificazione del software possono essere verificate nel sito <https://www.eurovent-certification.com>

Come specificato nelle condizioni di utilizzo, i dati tecnici riportati non sono impegnativi; Aermec si riserva la facoltà di apportare, in qualsiasi momento, modifiche per migliorie o correzioni.

Dimensioni e pesi

A - Altezza	m	1,45
B - Larghezza	m	0,75
C - Lunghezza	m	1,75
Peso a vuoto	kg	338

Le dimensioni e il peso sono riferiti all'unità senza imballo. Per tali dati consultare il manuale d'installazione.



Descrizione di capitolato

Serie

Unità adatta per installazioni all'esterno e dotata di compressori ad alta efficienza.
Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio trattato con vernici poliestere anticorrosione.

Potenze nominali

Potenza frigorifera: 25,8 kW (acqua evaporatore 12,0 °C / 7,0 °C, aria esterna 35,0 °C)
Potenza termica: 25,9 kW (acqua condensatore 40,0 °C / 45,0 °C, aria esterna 7,0 °C b.s. / 6,0 °C b.u.)

Modello

Pompa di calore

Refrigerante

HFC R410A, questo gas è caratterizzato da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo e GWP (potenziale di riscaldamento globale) 2088. È classificato all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-2019.

Circuito frigorifero

- Circuito frigorifero realizzato in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento.
- Valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Filtro deidratatore: è in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
- Spia del liquido: serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.
- Separatore di liquido in aspirazione del compressore per evitare qualsiasi traccia di liquido in ingresso al compressore.
- Valvola inversione ciclo a 4 vie per commutazione funzionamento invernale/estivo.
- Accumulo di liquido posto sulla linea ad alta pressione e serve per contenere il refrigerante in surplus in caso di inversione del circuito frigorifero.

Numero di circuiti: 1

Numero di compressori: 2

Struttura portante

Struttura portante costituita da lamiera d'acciaio zincato a caldo, verniciata con polveri poliesteri, è realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione.

Compressore

Il compressore ermetico di tipo scroll si caratterizza per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. È corredato della resistenza elettrica antigelo (scalda olio), avvolta esternamente al carter, che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione.
È montato su antivibranti in gomma posti alla base.

Valvola termostatica

Valvola termostatica di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore.

Scambiatore lato acqua

Scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche.
È presente una resistenza elettrica antigelo comandata da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile).

Scambiatore lato aria

Batterie con tubi in rame e alette turbolenziate in alluminio.

Gruppo ventilante

Gruppo ventilante standard.

Ventilatore assiale bilanciato staticamente e dinamicamente, azionato da un motore elettrico provvisto di protezione termica interna.

Sulla sezione di uscita dei ventilatori sono installate griglie metalliche anti-instrusione.

Con girante da 560mm.

Numero di ventilatori: 2

Alimentazione

400V/3N/50Hz

Quadro elettrico

Contiene la sezione di potenza, la gestione dei controlli e delle sicurezze e il pannello di controllo a bordo macchina.

È equipaggiato di un sezionatore bloccaporta per togliere l'alimentazione elettrica agendo sulla leva stessa. È possibile bloccare tale leva con lucchetti durante gli interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.

Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento.

Sicurezze e protezioni

- Pressostato di alta pressione. A taratura fissa, posto sul lato ad alta pressione del circuito frigorifero, arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

- Trasduttore di bassa pressione. Posto sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero, comunica alla scheda di controllo la pressione di lavoro, generando un preallarme nel caso di pressioni anomale.
- Trasduttore di alta pressione. Posto sul lato di alta pressione del circuito frigorifero, comunica alla scheda di controllo la pressione di lavoro, generando un preallarme nel caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato bassa pressione: interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato alta pressione: interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Sistema di blocco della porta di accesso al quadro elettrico.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei compressori.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Relé consenso pompa
- L'unità viene fornita completa di sonde di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita dello scambiatore.

Regolazione elettronica

- Scheda di controllo a microprocessore.
- Pannello di comando.
- ON/OFF remoto con contatto esterno privo di tensione.
- Menù multilingua.
- Segnalazione blocco cumulativo guasti.
- Funzione storico allarmi.
- Visualizzazione temperatura dell'acqua di ingresso e di uscita.
- Visualizzazione allarmi.
- Regolazione proporzionale integrale sulla temperatura dell'acqua uscita (precisione fino a $\pm 0,1K$).
- Regolazione della ventilazione.
- Controllo dei gruppi di pompaggio.
- Compensazione del set-point in base alla temperatura esterna o da segnale analogico (4-20 mA) esterno.

Recuperatore di calore

Senza recuperatori di calore.

Componenti idraulici

- Filtro acqua dotato di maglia filtrante in acciaio, preserva l'intasamento dello scambiatore da parte di eventuali impurità presenti nel circuito.
- Flussostato, ha il compito di controllare la corretta circolazione d'acqua all'interno dello scambiatore, in caso contrario blocca l'unità.
- Sonda di temperatura acqua (ingresso).
- Sonda di temperatura acqua (uscita).
- Valvola di sicurezza tarata a 6 bar ha lo scarico convogliabile, ed interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressione anomala.
- Valvola di sfogo di tipo manuale, provvede a scaricare eventuali sacche d'aria presenti nel circuito idraulico.
- Vaso d'espansione a membrana con precarica di azoto.

Descrizione: Con accumulo e pompa ad alta prevalenza

Numero di pompe: 1

Numero dei vasi d'espansione: 1

Numero degli accumuli: 1

Accessori

- Per la lista e la compatibilità degli accessori consultare la scheda prodotto.

Conformità

All'interno di ogni apparecchio sarà presente la dichiarazione di conformità CE con riferimento alla matricola dell'apparecchio.

L'unità è conforme alle seguenti direttive:

- Direttiva macchine: 2006/42/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica EMC: 2014/30 UE
- Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione: 2014/68/UE
- Direttiva RoHS sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle AEE: 2011/65/UE
- Direttiva ErP per la progettazione ecocompatibile: 2009/125/CE
- S.I. 2008 No.1597
- S.I. 2016 No.1091
- S.I. 2016 No.1105
- S.I. 2012 No.3032
- S.I. 2010 No.2617

L'unità è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- CEI EN 60204-1: 2018
- UNI EN ISO 12100: 2010
- CEI EN IEC 61000-6-1: 2019
- CEI EN IEC 61000-6-3: 2021
- UNI EN 378-2: 2017
- UNI EN 12735-1: 2020

I dati di prestazione riferiti alle condizioni standard, le condizioni e la certificazione del software possono essere verificate nel sito <https://www.eurovent-certification.com>
Come specificato nelle condizioni di utilizzo, i dati tecnici riportati non sono impegnativi; Aermec si riserva la facoltà di apportare, in qualsiasi momento, modifiche per migliorie o correzioni.



ANL103HQ^{*****}

Il prodotto soddisfa la procedura di Garanzia qualità Totale (modulo H) con certificato n. 06/270-QT3664 Rev.16 emesso dall'organismo notificato n.1131: CEC, via Pisacane 46, Legnano (MI) - Italia.

I dati di prestazione riferiti alle condizioni standard, le condizioni e la certificazione del software possono essere verificate nel sito <https://www.eurovent-certification.com>
Come specificato nelle condizioni di utilizzo, i dati tecnici riportati non sono impegnativi; Aermec si riserva la facoltà di apportare, in qualsiasi momento, modifiche per migliorie o correzioni.

FCL

Ventilconvettore per installazione a cassetto

- **Risparmio elettrico pari al 50% rispetto ad un ventilconvettore con motore a 3 velocità**
- **Comfort totale: ridotte oscillazioni della temperatura e dell'umidità relativa**
- **Valvola a 3 vie interna di serie**
- **Versione con valvole a 2 vie per gli impianti a portata d'acqua variabile**
- **Versione senza valvole**



DESCRIZIONE

Cassette a 4 vie, installabili in qualsiasi tipo d'impianto 2/4 tubi e in abbinamento a qualsiasi generatore di calore anche a basse temperature e grazie alla disponibilità di varie versioni e configurazioni, è facile scegliere la soluzione ottimale per qualsiasi esigenza.

CARATTERISTICHE

Griglia di ripresa e diffusione dell'aria

La griglia di ripresa e diffusione dell'aria presenta un'estetica elegante in materiale plastico colore RAL 9010. Le dimensioni delle prime 5 grandezze rispettano la modularità 600x600 mm dei controsoffitti, mentre le grandezze successive, di dimensioni 840x840 mm, privilegiano la silenziosità e le prestazioni di questi grandi modelli.

Struttura portante

Le grandezze con modulo 600x600 mm hanno una struttura portante rinforzata con fasce laterali in lamiera di acciaio zincato, isolata termicamente con elementi interni in polistirolo espanso.

Le grandezze con modulo 840x840 mm hanno una struttura completamente in lamiera di acciaio zincato, isolata termicamente con polietilene espanso internamente e ricoperta esternamente con feltro anti condensa.

Gruppo ventilante

Costituito da un ventilatore assialcentrifugo, particolarmente silenzioso, bilanciato staticamente e dinamicamente.

Il motore elettrico è Brushless a variazione continua 0-100% della velocità, che consente l'adattamento preciso alle reali richieste dell'ambiente interno senza oscillazioni di temperatura.

La portata dell'aria può essere variata in maniera continua mediante un segnale 1-10 V generato da comandi di regolazione e controllo Aermec o da sistemi di regolazione indipendenti.

Questa possibilità, oltre a migliorare il comfort acustico, consente una più puntuale risposta alla variazione dei carichi termici ed una maggiore stabilità della temperatura desiderata in ambiente.

L'elevata efficienza anche a basso numero di giri consente una grande riduzione del consumo elettrico (oltre il 50% in meno rispetto ai ventilconvettori con motore tradizionale).

Batteria di scambio termico

Scambiatore dal profilo sagomato per aumentare la superficie di scambio con valvole di sfiato facilmente accessibili.

Sono disponibili modelli con batteria singola per impianti 2 tubi con la possibilità anche di abbinare una resistenza elettrica, e modelli con due batterie per impianti 4 tubi.

È possibile immettere direttamente aria esterna e distribuire l'aria trattata anche in locali separati.

Lo scambiatore non è adatto ad essere utilizzato in atmosfere corrosive o in tutti quegli ambienti in cui si possano generare corrosioni nei confronti dell'alluminio.

Bacinella raccolta condensa

Bacinella di raccolta della condensa in un unico pezzo, con grado di autoestinguenza V0, unito con la tecnologia del sovra-stampaggio all'isolamento in polistirolo espanso additivato con ritardanti alla fiamma.

Filtro aria

Filtro aria di facile estrazione e pulizia, struttura autoportante, caratterizzato da un'elevata efficienza e basse perdite di carico, con classe di resistenza al fuoco V0 (UL 94).

Versioni

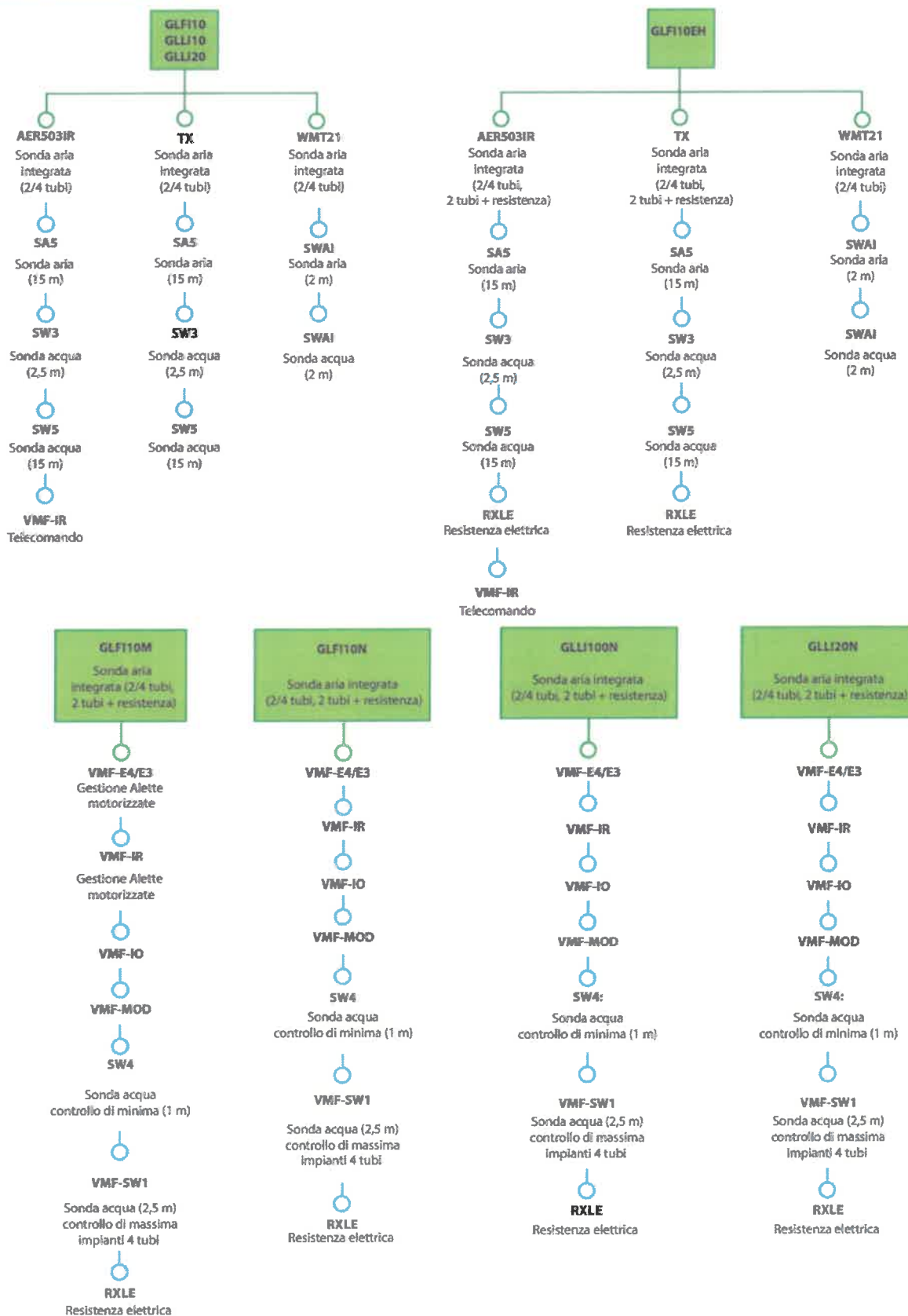
FCL Standard

V2 Con valvola 2 vie interna

VL Senza valvola interna

ACCESSORI

Accessori abbinabili alle griglie



RXLE è installabile esclusivamente in fabbrica.

Griglie di aspirazione e mandata accessorio obbligatorio

GLF110: Griglia di ripresa e mandata aria in materiale plastico colore RAL 9010, di dimensione 600x600 mm, perfettamente adattabile ai controsoffitti standard

e senza parti in sovrapposizione. L'aspirazione avviene nella parte centrale dove alloggia anche il filtro dell'aria facilmente estraibile, la mandata avviene attraverso le fessure perimetrali con alette orientabili manualmente. Richiede l'abbinamento ad un pannello a parete. (dimensione 840x840 mm non disponibile).

GLF110EH: Griglia di ripresa e mandata aria in materiale plastico colore RAL 9010, di dimensione 600x600 mm, perfettamente adattabile ai controsoffitti standard e senza parti in sovrapposizione. È predisposta all'abbinamento con la resistenza RXLE. L'aspirazione avviene nella parte centrale dove alloggia anche il filtro dell'aria facilmente estraibile, la mandata attraverso le fessure perimetrali orientabili manualmente. Richiede l'abbinamento ad un pannello a parete. (dimensione 840x840 mm non disponibile).

GLF110M: Griglia di ripresa e mandata aria in materiale plastico colore RAL 9010, di dimensione 600x600 mm, perfettamente adattabile ai controsoffitti standard e senza parti in sovrapposizione. È dotata di un ricevitore ad infrarossi con tasto di funzionamento d'emergenza, di una scheda termostato che richiede obbligatoriamente l'installazione anche del pannello VMF-E4 o del telecomando VMF-IR. L'aspirazione avviene nella parte centrale dove alloggia anche il filtro dell'aria facilmente estraibile, la mandata attraverso le fessure perimetrali motorizzate. (dimensione 840x840 mm non disponibile).

GLF110N: Griglia di ripresa e mandata aria in materiale plastico colore RAL 9010, di dimensione 600x600 mm, perfettamente adattabile ai controsoffitti standard e senza parti in sovrapposizione. È dotata di scheda termostato che richiede obbligatoriamente l'installazione anche del pannello VMF-E4 o del telecomando VMF-IR. L'aspirazione avviene nella parte centrale dove alloggia anche il filtro dell'aria facilmente estraibile, la mandata attraverso le fessure perimetrali orientabili manualmente. (dimensione 840x840 mm non disponibile).

GLL1100: Griglia di ripresa e mandata aria in materiale plastico colore RAL 9010, di dimensione 600x600 mm, perfettamente adattabile ai controsoffitti standard con parti in sovrapposizione. L'aspirazione avviene nella parte centrale dove alloggia anche il filtro dell'aria facilmente estraibile, la mandata attraverso le fessure perimetrali orientabili manualmente. Richiede l'abbinamento ad un pannello a parete.

GLL1100EH: Griglia di ripresa e mandata aria in materiale plastico colore RAL 9010, di dimensione 600x600 mm, perfettamente adattabile ai controsoffitti standard e senza parti in sovrapposizione. È predisposta all'abbinamento con la resistenza RXLE. L'aspirazione avviene nella parte centrale dove alloggia anche il filtro dell'aria facilmente estraibile, la mandata attraverso le fessure perimetrali orientabili manualmente. Richiede l'abbinamento ad un pannello a parete. (dimensione 840x840 mm non disponibile).

GLL1100N: Griglia di ripresa e mandata aria in materiale plastico colore RAL 9010, di dimensione 600x600 mm, perfettamente adattabile ai controsoffitti standard con parti in sovrapposizione. È dotata di scheda termostato che richiede obbligatoriamente l'installazione anche del pannello VMF-E4X, ed è predisposta all'abbinamento con la resistenza RXLE. L'aspirazione avviene nella parte centrale dove alloggia anche il filtro dell'aria facilmente estraibile, la mandata attraverso le fessure perimetrali orientabili manualmente.

GLL120: Griglia di ripresa e mandata aria in materiale plastico colore RAL 9010, di dimensione 840x840 mm, perfettamente adattabile ai controsoffitti standard con parti in sovrapposizione. L'aspirazione avviene nella parte centrale dove alloggia anche il filtro dell'aria facilmente estraibile, la mandata attraverso le fessure perimetrali orientabili manualmente. Richiede l'abbinamento ad un pannello a parete.

GLL120N: Griglia di ripresa e mandata aria in materiale plastico colore RAL 9010, di dimensione 840x840 mm, perfettamente adattabile ai controsoffitti standard con parti in sovrapposizione. È dotata di scheda termostato che richiede obbligatoriamente l'installazione anche del pannello VMF-E4X o del telecomando VMF-IR. L'aspirazione avviene nella parte centrale dove alloggia anche il filtro dell'aria facilmente estraibile, la mandata attraverso le fessure perimetrali orientabili manualmente.

AerSuite

L'applicazione AerSuite consente il controllo da remoto dell'interfaccia utente DI24, con termostati VMF-E19/VMF-E19I, attraverso Smart Device con sistema operativo iOS e Android.

Si tratta di un'applicazione per Smartphone e Tablet con la quale l'utente sarà in grado di accedere e gestire da remoto il funzionamento del proprio impianto. Per maggiori informazioni sull'uso dell'applicazione e delle funzioni disponibili fare riferimento alla rispettiva documentazione presente nel sito.



Sistema VMF

DI24: Interfaccia da incasso (scatola 503) con display touch screen da 2,4" da abbinare agli accessori VMF-E19, VMF-E19I. Permette di regolare e monitorare la temperatura all'interno degli ambienti in modo preciso e puntuale; oltre ad accedere ed interagire con le informazioni di funzionamento del proprio impianto, parametri e allarmi, permette di impostare delle fasce orarie. Grazie alla connessione Wi-Fi di cui è dotato, DI24 in abbinamento con la APP AerSuite (disponibile per Android e iOS) può essere comandato anche da remoto. Tutta la programmazione e gran parte delle funzioni vengono effettuate in maniera semplice e intuitiva utilizzando l'APP. Per permettere di personalizzare l'interfaccia in modo che sia perfettamente integrata con lo stile di ogni casa, DI24 è compatibile con le placche delle maggiori marche disponibili in commercio, per saperne di più vi rimandiamo alla nostra documentazione; è comunque disponibile a catalogo come accessorio separato una placca con il suo supporto di colore grigio grafite DI24CP.

VMF-E3: Interfaccia utente a parete, da abbinare agli accessori VMF-E19, VMF-E19I, alle griglie GLF_N/M e GLL_N ed è controllabile tramite comando VMF-IR.

VMF-E4DX: Interfaccia utente a parete. Frontale di colore grigio PANTONE 425C (METAL).

VMF-E4X: Interfaccia utente a parete. Frontale di colore chiaro PANTONE COOL GRAY 1C.

VMF-IO: Consente di gestire l'unità esclusivamente da pannello comandi centralizzato VMF senza pannello comandi di zona.

VMF-IR: Interfaccia utente compatibile con il termostato AER503IR, VMF-E3 e con tutte le griglie dei cassette dotate del ricevitore ad infrarossi compatibili con il sistema VMF.

VMF-MOD: Scheda espansione per la gestione delle valvole modulanti.

VMF-SW: Sonda acqua (L = 2.5m) da utilizzare eventualmente in sostituzione di quella di serie fornita con i termostati VMF-E19 e VMF-E19I, per l'installazione della stessa a monte della valvola.

VMF-SW1: Sonda acqua (L = 2.5m) aggiuntiva da utilizzare eventualmente per impianti a 4 tubi con i termostati VMF-E19 e VMF-E19I per il controllo di massima nel rango freddo

VMHI: Il pannello VMHI può essere utilizzato come interfaccia utente dei termostati VMF-E19/E19I, delle griglie GLF_N/M o GLL_N oppure come interfaccia del sistema MZC. Ciò che determina che tipo di funzione deve espletare l'interfaccia utente è determinato dalla corretta parametrizzazione dello stesso e dal rispetto delle connessioni elettriche tra interfaccia e termostato o interfaccia e plenum.

Pannelli comando e loro accessori

AER503IR: Termostato da incasso a display retroilluminato, tastiera capacitiva e ricevitore ad infrarossi, per il controllo di ventilconvettori sia con motori asincroni che brushless. Il termostato negli impianti 2 tubi può controllare ventilconvettori standard o equipaggiati con resistenza elettrica, con dispositivi di depurazione (Cold Plasma e lampada germicida), con la piastra radiante o con doppia mandata FCZ-D (Dualjet). Inoltre può controllare impianti con pannelli radianti o impianti misti ventilconvettori e pavimento radiante. Essendo anche dotato di un ricevitore ad infrarossi può a sua volta essere controllato dal telecomando VMF-IR.

SA5: kit sonda aria (L = 15 m) con passacavo blocca sonda.

SW3: Sonda acqua (L = 2.5 m) per il controllo di minima, massima e consente il cambio di stagione automatico ai termostati elettronici dotati di change over lato acqua.

SW4: Sonda della temperatura dell'acqua che consente il cambio di stagione automatico ai termostati elettronici dotati di change over lato acqua.

SW5: kit sonda acqua (L = 15m) con tronchetto porta sonda, clip di fissaggio e porta sonda da scambiatore.

SWA1: Sonda di temperatura aria o acqua, esterna.

TX: Termostato da parete per il controllo di ventilconvettori 2/4 tubi sia con motori asincroni che brushless. Il termostato negli impianti 2 tubi può controllare ventilconvettori standard o equipaggiati con resistenza elettrica, con disposi-

tivi di depurazione aria, con la piastra radiante o con doppia mandata FCZ-D (Dualjet).

WMT21: Termostato elettronico per ventilconvettori inverter.

Resistenze elettriche

RXLE: Resistenza elettrica per riscaldamento, installabile a bordo delle unità.

RXLE20: Resistenza elettrica per riscaldamento, installabile a bordo delle unità.

Kit valvola ad acqua

VCFLX4: Kit valvola 3 vie per ventilconvettore con batteria singola in impianto a 4 tubi, con il circuito "caldo" e "freddo" totalmente separati, il kit è costituito da 2 valvole isolate a 3 vie e 4 attacchi complete di attuatori elettrotermici, gusci isolanti per le valvole e le relative raccorderie idrauliche.

VHL1: Kit valvola motorizzata a 3 vie con 4 attacchi completa di attuatore. Alimentazione 230V~50Hz.

VHL124: Kit valvola motorizzata a 3 vie con 4 attacchi completa di attuatore. Alimentazione 24V.

VHL20: Kit valvola motorizzata a 3 vie con 4 attacchi completa di attuatore e dalla relativa raccorderia idraulica. Alimentazione 230V~50Hz.

VHL2024: Kit valvola motorizzata a 3 vie con 4 attacchi completa di attuatore e dalla relativa raccorderia idraulica. Alimentazione 24V.

VHL2: Kit valvola motorizzata a 2 vie con 2 attacchi completa di attuatore. Alimentazione 230V~50Hz.

VHL22: Kit valvola motorizzata a 2 vie con 2 attacchi completa di attuatore e dalla relativa raccorderia idraulica. Alimentazione 230V~50Hz.

VHL2224: Kit valvola motorizzata a 2 vie con 2 attacchi completa di attuatore e dalla relativa raccorderia idraulica. Alimentazione 24V.

VHL224: Kit valvola motorizzata a 2 vie con 2 attacchi completa di attuatore. Alimentazione 24V.

Accessori per l'installazione

KFL: Flangia di mandata, permette la mandata d'aria in un locale attiguo.

KFL20: Flangia di mandata, permette la mandata d'aria in un locale attiguo. Possono essere montate fino a n° 3 KFL20 sulla stessa unità.

KFLD: Flangia di aspirazione, permette di immettere aria esterna direttamente nel locale senza miscelazione.

KFLD20: Flangia di aspirazione, permette di immettere aria esterna direttamente nel locale senza miscelazione. Possono essere montate fino a n° 2 KFLD20 sulla stessa unità.

FCLMC10: Mantello perimetrale in lamiera zincata e verniciata di dimensione 600x600 mm, che viene utilizzato quando il ventilconvettore è installato fuori dal controsoffitto. Il suo impiego ha uno scopo estetico e di protezione, per cui le caratteristiche tecniche del ventilconvettore rimangono invariate. Abbinabile solo alle griglie GLL/GLLI.

FCLMC20: Mantello perimetrale in lamiera zincata e verniciata di dimensione 840x840 mm, che viene utilizzato quando il ventilconvettore è installato fuori dal controsoffitto. Il suo impiego ha uno scopo estetico, e di protezione, per cui le caratteristiche tecniche del ventilconvettore rimangono invariate. Abbinabile solo alle griglie GLL/GLLI.

FCLMC20IK: Kit d'installazione per il controller inverter. Obbligatorio per le unità con FCLMC20.

COMPATIBILITÀ ACCESSORI

Griglie di aspirazione e mandata

Modello	Ver	32	34	42	44	62	64	82	122	124
GLF10 (1)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*			
GLF10EH (2)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*			
GLF10M (3)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*			
GLF10N (3)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*			

(1) Non compatibile con il sistema VMF e con le resistenze elettriche.

(2) Non compatibile con il sistema VMF, compatibile con la resistenza elettrica.

(3) Compatibile con il sistema VMF e con le resistenze elettriche.

Griglia di aspirazione e mandata

Modello	Ver	32	34	42	44	62	64	82	122	124
GLL100 (1)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*			
GLL100EH (2)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*			
GLL100N (3)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*			
GLL120 (1)	FCLV2,VL							*	*	*
GLL120N (4)	FCLV2,VL							*	*	*

(1) Non compatibile con il sistema VMF e con le resistenze elettriche.

(2) Non compatibile con il sistema VMF, compatibile con le resistenze elettriche.

(3) Compatibile con il sistema VMF e con le resistenze elettriche.

(4) Compatibile con il sistema VMF.

Sistema VMF

Modello	Ver	32	34	42	44	62	64	82	122	124
DI24	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-E3	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-E4DX	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-E4X	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-10	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-1R	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-MOD	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-SW	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-SW1	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VMH1	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Pannelli comando e accessori dedicati

Modello	Ver	32	34	42	44	62	64	82	122	124
AERS03IR (1)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SAS (2)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SW3 (2)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SW4	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SW5 (2)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SWAI (3)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
TX (4)	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*
WMT21	FCLV2,VL	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(1) Installazione a parete.

(2) Sonda per i termostati AERS03IR-TX se presenti.

(3) Sonda per il termostato WMT21.

(4) Installazione a parete. Se l'assorbimento dell'unità supera i 0,7 A o si voglia una gestione di più unità con un unico termostato, è obbligatorio prevedere la scheda SIT3 e/o SIT5.

Kit valvola a 3 vie

Modello	Ver	32	34	42	44	62	64	82	122	124
VHL1 (1)	VL		*		*		*			
VHL124 (1)	VL		*		*		*			
VHL20 (1)	VL									*
VHL2024 (1)	VL									*

(1) Accessorio obbligatorio negli impianti 4 tubi.

Kit valvole a 2 vie

Modello	Ver	32	34	42	44	62	64	82	122	124
VHL2 (1)	VL		*		*		*			
VHL22 (1)	VL									*
VHL2224 (1)	VL									*
VHL224 (1)	VL		*		*		*			

(1) Accessorio obbligatorio negli impianti 4 tubi con portata variabile.

Kit valvola per impianto a 4 tubi

Modello	Ver	32	34	42	44	62	64	82	122	124
VCFLX4 (1)	VL	*		*		*				

(1) La valvola deve essere comandata dai pannelli comandi abilitati alla funzione di controllo delle valvole.

Flangia di mandata e aspirazione

Modello	Ver	32	34	42	44	62	64	82	122	124
KFL	FCL1,V2,VL	*	*	*	*	*	*			
KFL20	FCL1,V2,VL							*	*	*
KFLD	FCL1,V2,VL	*	*	*	*	*	*			
KFLD20	FCL1,V2,VL							*	*	*

Mantello perimetrale

Modello	Ver	32	34	42	44	62	64	82	122	124
FCLMC10 (1)	FCL1,V2,VL	*	*	*	*	*	*			
FCLMC20 (1)	FCL1,V2,VL							*	*	*
FCLMC20IK (2)	FCL1,V2,VL							*	*	*

(1) Abbinabile solo alle griglie GLL/AGLL.

(2) Obbligatorio per le unità con FCLMC20.

DATI PRESTAZIONALI

2 tubi

	FCL32			FCL42			FCL62			FCL82			FCL122			
	1	2	3	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	
	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
Prestazioni in riscaldamento 70 °C / 60 °C (1)																
Potenza termica	kW	2,22	2,95	4,00	3,32	4,47	7,34	5,19	6,37	10,49	5,88	8,12	11,88	10,53	14,73	21,75
Portata acqua utenza	l/h	194	258	350	290	391	642	454	558	918	514	710	1039	921	1289	1903
Perdita di carico lato utenza	kPa	4	6	10	6	10	24	12	17	42	7	13	26	11	21	42
Prestazioni in riscaldamento 45 °C / 40 °C (2)																
Potenza termica	kW	1,10	1,47	1,98	1,67	2,21	3,64	2,58	3,21	5,21	2,94	4,05	5,90	5,28	7,37	10,80
Portata acqua utenza	l/h	192	254	345	287	386	633	448	550	905	507	701	1025	909	1271	1877
Perdita di carico lato utenza	kPa	4	6	11	5	9	21	10	17	41	7	13	23	12	21	41
Prestazioni in raffreddamento 7 °C / 12 °C																
Potenza frigorifera	kW	1,15	1,46	1,88	1,95	2,52	3,90	2,65	3,19	4,92	2,79	4,04	5,97	5,34	7,47	10,87
Potenza frigorifera sensibile	kW	0,98	1,24	1,50	1,37	1,80	3,11	1,85	2,25	3,75	1,89	2,76	4,17	4,02	5,70	8,34
Portata acqua utenza	l/h	200	253	327	337	437	679	458	551	856	482	695	1032	921	1292	1893
Perdita di carico lato utenza	kPa	4	4	13	7	11	25	12	16	36	7	12	28	10	19	38
Ventilatore																
Tipo	tipo	Centrifugo			Centrifugo			Centrifugo			Centrifugo			Centrifugo		
Motore ventilatore	tipo	Inverter			Inverter			Inverter			Inverter			Inverter		
Numero	n°	1			1			1			1			1		
Portata aria	m³/h	300	410	600	260	360	700	380	500	880	460	680	1100	750	1100	1750
Potenza assorbita	W	10	13	18	12	16	55	14	20	61	10	14	33	16	33	135
Segnale 0-10V	%	42	62	90	34	46	90	40	52	90	38	54	90	38	54	90
Dati sonori cassette (3)																
Livello di potenza sonora (4)	dB(A)	35,0	38,0	46,0	35,0	38,0	53,0	41,0	47,0	61,0	39,0	43,0	50,0	44,0	50,0	60,0
Livello di pressione sonora (5)	dB(A)	26,0	29,0	37,0	26,0	30,0	44,0	32,0	38,0	52,0	30,0	34,0	41,0	35,0	41,0	51,0
Diametro raccordi																
Scambiatore principale	Ø	3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"		
Scambiatore secondario	Ø	-			-			-			-			-		
Alimentazione																
Alimentazione		230V~50Hz			230V~50Hz			230V~50Hz			230V~50Hz			230V~50Hz		

(1) Aria ambiente 20 °C h.s.; Acqua (in/out) 70 °C/60 °C

(2) Aria ambiente 20 °C h.s.; Acqua (in/out) 45 °C/40 °C; EUROVENT

(3) Aermec per i cassette, determina il valore della potenza sonora sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN 16583:15, nel rispetto della certificazione Eurovent e il livello di pressione sonora (ponderato A) misurato in ambiente con volume V=100m³, tempo di riverbero t=0,5s fattore di direzionalità Q=2; distanza r=2,5m.

(4) Aermec determina il valore della potenza sonora sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN 16583:15, nel rispetto della certificazione Eurovent.

(5) Pressione sonora (ponderato A) misurato in ambiente con volume V=100m³, tempo di riverbero t=0,5s fattore di direzionalità Q=2; distanza r=2,5m.

4 tubi

	FCL34			FCL44			FCL64			FCL124			
	1	2	3	1	2	3	1	2	4	1	2	4	
	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
Prestazioni in riscaldamento 65 °C / 55 °C (1)													
Potenza termica	kW	1,70	1,97	2,32	1,70	2,02	2,74	2,05	2,76	3,14	6,46	8,38	17,10
Portata acqua utenza	l/h	152	171	203	153	178	240	194	219	279	551	727	977
Perdita di carico lato utenza	kPa	5	7	9	6	7	12	9	11	19	10	15	25
Prestazioni in raffreddamento 7 °C / 12 °C													
Potenza frigorifera	kW	1,15	1,46	1,88	1,80	2,32	3,59	2,29	2,76	4,25	4,55	6,19	8,67
Potenza frigorifera sensibile	kW	0,98	1,24	1,50	1,26	1,66	2,87	1,59	1,93	3,22	3,35	4,64	6,64
Portata acqua utenza	l/h	200	253	327	314	396	626	424	510	793	786	1068	1513
Perdita di carico lato utenza	kPa	4	7	10	6	10	23	16	23	50	10	20	38
Ventilatore													
Tipo	tipo	Centrifugo											
Motore ventilatore	tipo	inverter											
Numero	n°	1			1			1			1		
Portata aria	m³/h	300	410	600	260	360	700	380	500	880	750	1100	1750
Potenza assorbita	W	10	13	18	12	16	55	14	20	61	16	33	135
Segnale 0-10V	%	42	62	90	34	46	90	40	52	90	38	58	90
Dati sonori cassette (2)													
Livello di potenza sonora (3)	dB(A)	35,0	38,0	46,0	35,0	39,0	53,0	41,0	47,0	61,0	44,0	52,0	60,0
Livello di pressione sonora (4)	dB(A)	26,0	29,0	37,0	26,0	30,0	44,0	32,0	38,0	52,0	35,0	41,0	51,0
Diametro raccordi													
Scambiatore principale	Ø	3/4"											
Scambiatore secondario	Ø	1/2"											
Alimentazione													
Alimentazione		230V ~ 50Hz											

(1) Aria ambiente 20 °C h.s.; Acqua (in/out) 65 °C/55 °C; EUROVENT

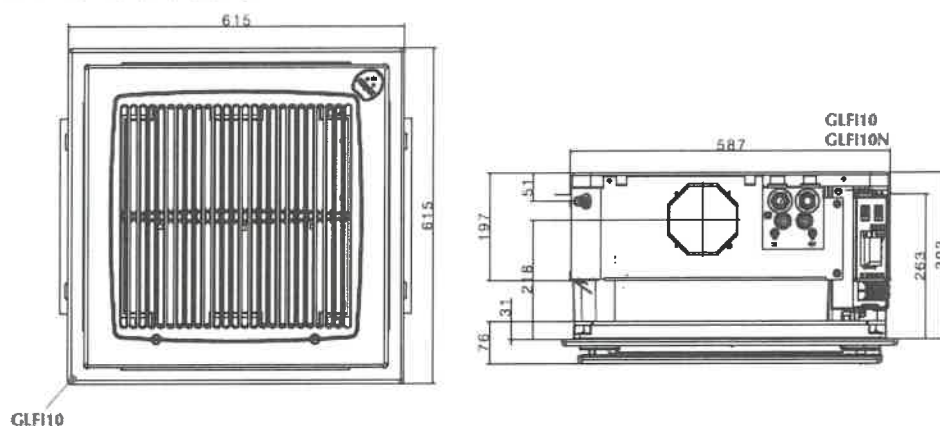
(2) Aermec per i cassette, determina il valore della potenza sonora sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN 16583:15, nel rispetto della certificazione Eurovent e il livello di pressione sonora (ponderato A) misurato in ambiente con volume V=100m³, tempo di riverbero t=0,5s fattore di direzionalità Q=2; distanza r=2,5m.

(3) Aermec determina il valore della potenza sonora sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN 16583:15, nel rispetto della certificazione Eurovent.

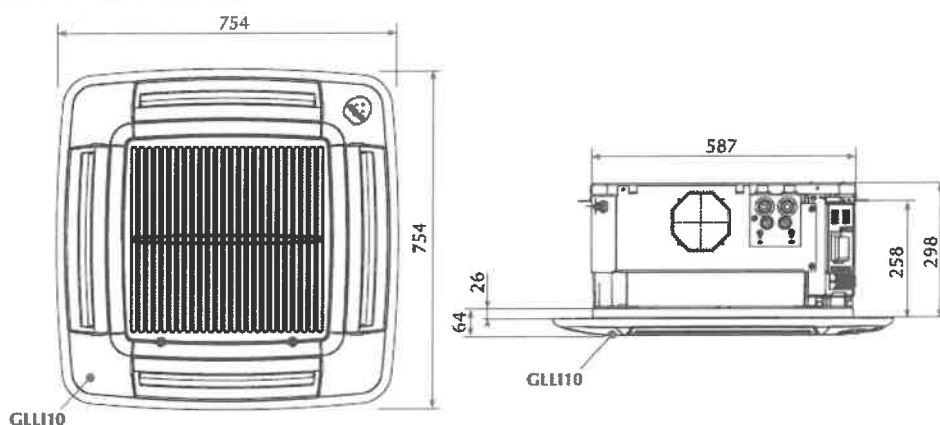
(4) Pressione sonora (ponderato A) misurato in ambiente con volume V=100m³, tempo di riverbero t=0,5s fattore di direzionalità Q=2; distanza r=2,5m.

DIMENSIONI

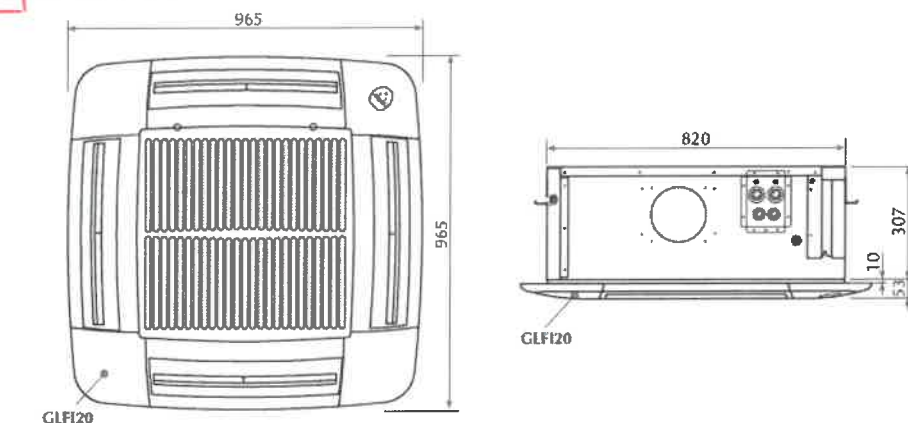
Dimensioni FCL 32 - 34 - 42 - 44 - 62 - 64 con GLFI



Dimensioni FCL 32 - 34 - 42 - 44 - 62 - 64 con GLLI



Dimensioni FCL 82 - 122 - 124 con GLLI



Taiglia			122	124	32	34	42	44	62	64	82
Dimensioni e pesi											
	FCL	kg	36	36	21	21	22	21	22	23	35
Peso a vuoto	V2	kg	36	36	21	21	21	21	22	23	35
	VL	kg	35	35	20	21	20	21	22	22	34

Aermec si riserva la facoltà di apportare in qualsiasi momento tutte le modifiche ritenute necessarie per il miglioramento del prodotto con eventuale modifica dei relativi dati tecnici.

Aermec S.p.A.
Via Roma, 996 - 37040 Bevilacqua (VR) - Italia
Tel. 0442633111 - Telefax 044293577
www.aermec.com

Numero Verde
800-843085

