

COMUNE DI RIVOLI

RIQUALIFICAZIONE DELLA VILLA ANTICA, DELLA PALAZZINA SVIZZERA E DELLE AREE ESTERNE AD ESSE CONNESSE DEL COMPENDIO DENOMINATO "VILLA MELANO"

FONTE DI FINANZIAMENTO: FONDO PER LO SVILUPPO E LA COESIONE (FSC)

CIG: 938107432A - CUP: F25C19001500007



PROGETTO DEFINITIVO

RTP: **Isolarchitetti S.r.l. (capogruppo)**

prof. arch. Giovanni Durbiano

arch. Umberto Montanari

arch. paesaggista Marco Ferrari

Nicola Restauri S.r.l.

MCM Ingegneria S.r.l.

ing. Damiano Bonomelli

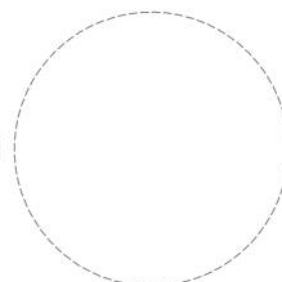
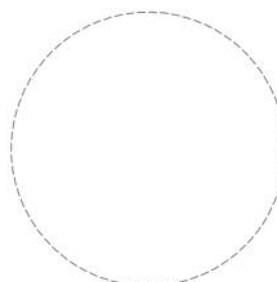
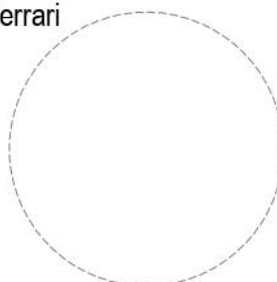
geol. Andrea Ferrarotti

Pirotecnico S.r.l.

RUP: **arch. Antonio Graziani**

Comune di Rivoli

Direzione Servizi al Territorio e alla Città



OGGETTO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E
PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

C02

DATA

13/10/2023

REV.01

07/12/2023

REV.02

REV.03

SCALA

COMUNE DI RIVOLI

RIQUALIFICAZIONE DELLA VILLA ANTICA, DELLA PALAZZINA SVIZZERA E DELLE AREE ESTERNE AD ESSE CONNESSE DEL COMPENDIO DENOMINATO “VILLA MELANO”

FONTE DI FINANZIAMENTO: FONDO PER LO SVILUPPO E LA COESIONE (FSC)

CIG: 938107432A - CUP: F25C19001500007

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI IMPIANTISTICI

SOMMARIO

1. PREMESSA	6
1.1. CONDIZIONI DI PROGETTO	6
1.2. INDICAZIONI RELATIVE ALLA RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI	7
2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	8
2.1. RACCOMANDAZIONI DI CARATTERE GENERALE	8
2.2. RACCOMANDAZIONI DI TIPO SPECIFICO	8
2.3. LEGGI E NORME TECNICHE SPECIFICHE IN MERITO AL RISPARMIO ENERGETICO E AGLI IMPIANTI TERMOFLUIDICI	9
2.4. NORME UNI, EN, ISO	9
2.5. IMPIANTI IDRICO-SANITARI	10
2.6. CANALIZZAZIONI	10
2.7. NORME DI BUONA TECNICA	10
3. PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE	12
3.1. QUALITÀ E CAMPIONATURA DEI MATERIALI	12
3.2. DISEGNI COSTRUTTIVI DI MONTAGGIO	12
3.3. COLLAUDI	13
3.3.1. Prove preliminari	13
3.3.2. Collaudo definitivo	13
3.3.3. Prescrizioni varie	14
3.3.4. Oneri particolari compresi nel prezzo a corpo dell'appalto	14
3.3.5. Istruzione del personale e documentazione tecnica	14
3.3.6. Gestione e manutenzione degli impianti fino al collaudo finale	14
3.3.7. Coordinamento con altre ditte operanti in cantiere	15
3.3.8. Messa in servizio dei componenti in pressione	15
3.3.9. Controlli e prove	15

3.3.10.	Prove e collaudi in fabbrica.....	15
3.3.11.	Prove e collaudi in cantiere.....	15
3.3.12.	Prova idraulica	16
4.	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E DI VENTILAZIONE.....	17
4.1.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE.....	17
4.2.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA.....	18
4.3.	RUMOROSITÀ E VIBRAZIONI.....	19
4.4.	CIRCUITI IDRAULICI.....	19
4.5.	PRESCRIZIONI GENERALI PER L'INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI	20
4.5.1.	Macchine e apparecchiature	20
4.5.2.	Valvole di sicurezza	23
4.5.3.	Sistemi di espansione	24
4.5.4.	Prove preliminari.....	25
4.5.5.	Collaudi specifici acqua calda	27
4.5.6.	Collaudo finale.....	28
4.5.7.	Tarature degli impianti	29
4.6.	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.....	30
4.6.1.	Circuiti acqua calda	30
4.6.2.	Tubazione per gas refrigerante.....	35
4.6.3.	Unità esterne a Pompa di calore	36
4.6.4.	Unità interne a refrigerante.....	42
4.6.5.	Unità di recupero calore	44
4.6.6.	Modulo valvole seletttrici multilpo VRV H/R	45
4.6.7.	Giunto di derivazione	46
4.6.8.	Comandi a filo	47
4.6.9.	Cavo trasmissione dati.....	48
4.6.10.	Termoarredi da bagno	48
4.6.11.	Pompe di circolazione.....	48
4.6.12.	Antivibranti	50
4.6.13.	Camera climatica a controllo di temperatura ed umidità	51
4.7.	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI VENTILAZIONE.....	51
4.7.1.	Canali quadrangolari in acciaio zincato.....	51
4.7.2.	Condotto aria a sezione circolare in acciaio zincato	52
4.7.3.	Botole di accesso per la pulizia e la manutenzione dei canali	53
4.7.4.	Isolamento termico delle condotte d'aria	53
4.7.5.	Staffaggi per condotti d'aria.....	53

4.7.6. Condotta aria a sezione circolare flessibile fonoassorbente	54
4.7.7. Serrande di regolazione aria a portata variabile	55
4.7.8. Serrande di regolazione circolari	56
4.7.9. Serrande di taratura	56
4.7.10. Serrande di taratura	56
4.7.11. Trasduttori di pressione	57
4.7.12. Torrino di estrazione	57
4.7.13. Griglia di aspirazione	57
4.7.14. Griglia di aspirazione aria esterna	58
4.7.15. Recuperatori di calore	58
4.7.16. Batteria di post-trattamento aria	58
4.7.17. Griglia di aspirazione a pavimento	59
4.7.18. Estrattore bagni	59
4.7.19. Estrattori a vortice	61
4.8. DISPOSITIVI ED ACCESSORI DI CONTROLLO E SICUREZZA	62
4.8.1. Manometri	62
4.8.2. Termometri	62
4.8.3. Termostati	63
4.8.4. Pressostati	63
4.8.5. Sensori di temperatura	63
4.8.6. Pressostati differenziali	64
4.9. NORMATIVE DI MONTAGGIO TUBAZIONI E IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	64
4.9.1. Norme tecniche per l'esecuzione delle saldature di tubazioni e flange	64
4.9.2. Saldature della carpenteria	65
4.9.3. Staffaggi	65
4.9.4. Verniciatura (dove previsto)	65
4.9.5. Preparazione dei supporti verniciandi	66
4.9.6. Tipologia dei supporti	67
4.9.7. Tubazioni acqua calda	67
4.9.8. Collari di sostegno	67
4.9.9. Slitte di scorrimento	67
5. IMPIANTO DI ADDUZIONE E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA	69
5.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE	69
5.1.1. Produzione acqua calda sanitaria	69
5.1.2. Adduzione acqua potabile	69
5.1.3. Rete di scarico acque nere	70

5.2. RETE DI ADDUZIONE ACQUA CALDA E FREDDA SANITARIA	70
5.3. RETE FOGNARIA NERA	71
5.4. PUNTO DI CONSEGNA ACQUE USATE	71
5.5. PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE	71
5.6. COLLAUDI.....	73
5.6.1. Prove idrauliche (UNI EN 806-4:2010).....	73
5.6.2. Prove erogazione acqua fredda (UNI 9182:2014)	74
5.6.3. Prove erogazione acqua calda (UNI 9182:2014)	75
5.6.4. Prova di circolazione e coibentazione della rete di distribuzione d'acqua calda ad erogazione nulla	75
5.6.5. Prova di tenuta all'acqua.....	75
5.6.6. Prova di evacuazione.....	75
5.7. PRESCRIZIONI VARIE	76
5.8. ONERI PARTICOLARI COMPRESI NEL PREZZO A CORPO DELL'APPALTO	76
5.8.1. Tarature degli impianti	76
5.9. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI IDRICOSANITARI	76
5.9.1. Adduzioni	76
5.9.2. Tubazioni in multistrato	76
5.9.3. Tubazioni in acciaio zincato	77
5.9.4. Tubi in polietilene alta densità PE100.....	78
5.9.5. Tubi in polietilene alta densità	80
5.9.6. Isolamenti termici tubazioni	81
5.9.7. Tubazione in acciaio nero a pressare	82
5.9.8. Isolamento del valvolame.....	83
5.9.9. Collettori idricosanitari.....	83
5.9.10. Allacciamenti idricosanitari.....	83
5.9.11. Tubazione di scarico condensa	84
5.9.12. Impianto di scarico acque usate.....	84
5.9.13. Scaldacqua elettrici	86
5.9.14. Accumulo ACS.....	86
5.9.15. FILTRO AUTOPULENTE SEMIAUTOMATICO EASY N 1-1/2"	87
5.9.16. ADDOLCITORE AUTOMATICO HE 60 1-1/2"	88
6. RETE DI SCARICO ACQUE METEORICHE	91
7. SIGILLATURE ATTRAVERSAMENTI.....	92
7.1. SIGILLATURE ATTRAVERSAMENTI DI TUBAZIONI IN PVC / PEHD	92
7.1.1. tubazioni fino al De160	92
7.1.2. tubazioni oltre il De160	93

7.2. SIGILLATURE ATTRAVERSAMENTI DI TUBAZIONI IN MATERIALE METALLICO 94

7.3. SIGILLATURE DI PICCOLI VARCHI 95

7.3.1. Messa in opera 95

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la descrizione degli interventi volti all'installazione degli impianti meccanici dei fabbricati facenti parte del complesso Villa Melano, composto dalla Villa Antica e dalla Palazzina Svizzera, situata a Rivoli.

In particolare la Villa Antica è divisa a sua volta in due zone, la Citroniera, anche chiamato piano secondo seminterrato, e dai rimanenti piani della Villa Antica stessa, piano primo seminterrato, piano terra, piano primo e sottotetto. La Palazzina Svizzera si sviluppa anch'essa su 4 piani, il piano terra, il piano ammezzato, il piano primo ed il sottotetto.

Il complesso si presenta privo di qualsiasi tipologia di impianto, pertanto tutti gli interventi descritti saranno ex-novo.

Saranno pertanto oggetto di intervento:

- Impianto di climatizzazione invernale ed estiva
- Impianto di riscaldamento a radiatori
- Impianto di ventilazione meccanica controllata
- Impianto di produzione acqua calda sanitaria
- Impianto di adduzione idricosanitaria
- Impianto di scarico acque nere
- Rete di scarico acque meteoriche

1.1. CONDIZIONI DI PROGETTO

Gli impianti di climatizzazione sono stati previsti per operare nelle sotto indicate condizioni progettuali.

Località di riferimento:	Rivoli
Altitudine:	352 m s.l.m.
Zona climatica:	E
Gradi giorno:	2939
Latitudine nord:	45°04'10.97"N
Longitudine:	7°31'03.63"E

Condizioni termoigrometriche esterne:

Inverno	temperatura	-8°C
	umidità	80% U.R.
Estate	temperatura	+ 35° C
	umidità	60% U.R.

Condizioni termoigrometriche interne

Inverno	temperatura	20°C ($\pm 1^\circ$ C)
	umidità	50% ($\pm 5\%$) U.R.

Estate	temperatura	26 °C ($\pm 1^\circ$ C)
	umidità	50% ($\pm 5\%$) U.R.

Affollamento previsto: come da UNI 10339

Rinnovi aria previsti: come da UNI 10339

Caratteristiche dei fluidi termovettori

Temperatura acqua calda: 65/60°C

Gas refrigerante R134a

Gas refrigerante R410a

1.2. INDICAZIONI RELATIVE ALLA RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI

Il livello del rumore di impianto tecnico negli ambienti, in tutte le fasi di funzionamento, non dovrà superare il valore di 35 dB(A); per la misura durante la fase di collaudo si procederà secondo quanto indicato dalla norma UNI- 8199 edizione novembre 1998 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

Per quanto riguarda tutte le apparecchiature disposte in esterno, si dovranno porre in opera tutti gli accorgimenti necessari al fine del rispetto dei limiti previsti dal D.Lgs 17 febbraio 2017 n. 42 e del D.P.C.M. 14.11.97 relativamente al disturbo prodotto nei confronti degli ambienti circostanti.

In particolare si prescrivono:

- apparecchiature rotanti a basso numero di giri ed equilibrate staticamente e dinamicamente;
- velocità di flusso (di acqua ed aria) su bassi valori, con assenza di strozzature e derivazioni brusche sulle linee che possano produrre vortici e rumori;
- inserimento di giunti afonici (in tela) e di manicotti in gomma rinforzata per l'isolamento delle reti (condotte aria e tubazioni acqua) di tutte le apparecchiature principali (pompe, ventilatori, estrattori aria, ecc.);
- Inserimento di pannelli acusticamente isolanti intorno alle tubazioni di scarico acque usate in tutti i casi in cui la geometria dell'impianto e gli spessori di muratura non fossero sufficienti a garantire i suddetti requisiti di confort acustico.

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente Disciplinare, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, sarà tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, i decreti, i regolamenti e le norme specifiche per gli impianti e tutte le disposizioni emanate ed emanande durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali, anche se non espressamente citate sui documenti contrattuali.

A titolo indicativo e non esaustivo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito. Tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

2.1. RACCOMANDAZIONI DI CARATTERE GENERALE

- Regolamento e prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera: Comune di Rivoli;
- Regolamento e prescrizioni Regionali relative alla zona di realizzazione dell'opera: Regione Piemonte;
- Regolamento e prescrizioni Nazionali relative alla zona di realizzazione dell'opera: Italia
- Norme UNI;
- Normative INAIL (ex ISPESL), ASL e ARPA;
- Norme e progetti di norma UNI-CTI;
- Norme CEI;
- Norme e prescrizioni ASAPIA – AICARR - ASHRAE;
- Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;

2.2. RACCOMANDAZIONI DI TIPO SPECIFICO

- D.P.R. 19 marzo 1956, n° 302 - Norme per prevenzioni infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 27 aprile 1955, n° 547;
- Legge 23 dicembre 1982, n° 936 - Integrazioni e modifiche alla Legge 13 settembre 1982, n° 646 in materia di lotta alla delinquenza mafiosa e tutte le successive circolari del Ministero dei LL.PP. e del Ministero di Grazia e Giustizia;
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici e s.m.i.;
- UNI EN ISO 7010:2021 - Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati
- Legge 1° marzo 1968, n° 186 - Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n° 152 - Norme in materia ambientale;
- DPCM 1° marzo 1991 - Limiti massimi d'esposizione al rumore degli ambienti abitativi e dell'ambiente esterno;
- Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- DPCM 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi”.
- DM 10 marzo 1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- D.Lgs. 81/08 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DECRETO LEGISLATIVO 19 maggio 2016, n. 86 - Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente

l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.

2.3. LEGGI E NORME TECNICHE SPECIFICHE IN MERITO AL RISPARMIO ENERGETICO E AGLI IMPIANTI TERMOFLUIDICI

- Legge 9 gennaio 1991, 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 d'energia e successivi regolamenti di attuazione;
- Legge 5 marzo 1990, n° 46 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. 6 ottobre 1991, n° 447 - Regolamento di attuazione della Legge n. 46 del 5.03.1990 in materia di sicurezza degli impianti;
- DPR 26 agosto 1993, n° 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi d'energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n° 10;
- D.P.R. del 21 dicembre 1999, n° 551 - Regolamento recante modifiche al DPR 412 del 26/08/93;
- D.Lgs. del 19 agosto 2005, n° 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.P.R. del 28 giugno 1977, n° 1052 (regolamento d'attuazione alla legge 373/76) applicato nel rispetto dell'art. 37 della citata legge 10/91;
- Parte Quinta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera.
- D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- Decreto 26 Giugno 2015 - Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;

2.4. NORME UNI, EN, ISO

- UNI 10339 - Impianti aerulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura;
- 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;
- UNI/TS 11300 - Prestazioni energetiche degli edifici;
- UNI EN 12464 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro;
- UNI EN ISO 13788 - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
- UNI 10351 - 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 5364 - Impianti di riscaldamento ad acqua. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI 9182 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo;
- UNI EN 12056 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;
- UNI 8199 - Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali

e modalità di misurazione

2.5. IMPIANTI IDRICO-SANITARI

- UNI EN 806 - Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano
 - o Parte 1: Generalità
 - o Parte 2: Progettazione
 - o Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato
 - o Parte 4: Installazione
 - o Parte 5: Esercizio e manutenzione
- UNI EN 12056 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici
 - o Parte 1: Requisiti generali e prestazioni
 - o Parte 2: Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
 - o Parte 3: Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
 - o Parte 4: Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo
 - o Parte 5: Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

2.6. CANALIZZAZIONI

- UNI EN 12237: Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
- UNI EN 1507: Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta
- UNI EN 13403: Ventilazione degli edifici - Condotte non metalliche - Rete delle condotte realizzata con pannelli di materiale isolante
- UNI EN 15727: Ventilazione degli edifici - Condotte e componenti delle reti di condotte, classificazione della tenuta e prove
- UNI EN 12599: Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria
- UNI EN 12237:2004 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica

2.7. NORME DI BUONA TECNICA

- È inoltre prescritta l'osservanza delle norme di buona tecnica redatta dall'A.S.A.P.I.A. (Associazione nazionale aziende produttrici di condotte e componenti di impianti aerulici - Via dei Fornaciai, 3 - 40129 Bologna) e riportate sulla Guida Tecnica n° 1;

Tutti gli oneri derivanti dall'ottemperanza alle norme anzidette ed all'acquisizione della documentazione relativa dovranno intendersi a carico dell'Appaltatore.

Di ogni apparecchiatura soggetta al controllo per gli apparecchi a pressione, l'Appaltatore deve consegnare il certificato della medesima.

Si precisa che sono a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti e le spese per il conseguimento di tutte le licenze e permessi per il funzionamento dell'impianto nei confronti delle Autorità, Enti ed Associazioni aventi il compito di eseguire

controlli e rilasciare licenza d'esercizio. Particolare cura dovrà essere posta affinché i requisiti acustici imposti dalle norme siano raggiunti, sottolineando la scelta dei materiali e la loro corretta posa.

In particolare sono a carico dell'Appaltatore la redazione delle pratiche ISPEL per la centrale termica.

3. PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

3.1. QUALITÀ E CAMPIONATURA DEI MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali e dei componenti necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere conformi a quanto indicato nel paragrafo “specifiche tecniche” e idonei alla realizzazione dell'opera nella sua completezza intendendo con questo anche il rispetto di canoni estetici dettati da particolari esigenze del luogo di installazione.

Ove sia indicato la casa costruttrice e/o il modello delle varie apparecchiature, è dovuto ad esigenze di installazione oppure per specificità del prodotto, intendendo con questo fare riferimento ad uno standard di qualità non inferiore a quello indicato. L'Appaltatore dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture presentando schede tecniche degli stessi e, ove richiesto, campioni da sottoporre, a proprie spese, alle prove ed alle verifiche ritenute necessarie.

Qualsiasi materiale potrà essere fornito solo a seguito di esplicita approvazione della Direzione Lavori, in caso contrario se la fornitura non risulterà conforme alle specifiche dovrà essere sostituita completamente a spese dell'Appaltatore.

3.2. DISEGNI COSTRUTTIVI DI MONTAGGIO

È preciso onere dell'Appaltatore dei lavori procedere alla redazione di tutti i disegni costruttivi di cantiere, nonché dei particolari costruttivi di officina, in scala adeguata, riportando le modalità di installazione e di montaggio dei singoli impianti sulla scorta delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali prescelti e approvati dalla Direzione Lavori.

Dovranno inoltre essere redatti tutti i disegni costruttivi riguardanti gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici (schemi dei quadri elettrici e distribuzioni ai piani) redatti sulla scorta delle indicazioni del presente capitolato e tenendo conto delle caratteristiche delle apparecchiature prescelte, in particolare del sistema di regolazione degli impianti, offerte dalla Ditta Appaltatrice.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori di richiedere, a suo insindacabile giudizio, tutti i disegni che la stessa riterrà necessari per il buon andamento del cantiere e per la rappresentazione grafica delle opere realizzate.

I disegni suddetti redatti in scala adeguata e illustranti i vari impianti in piante, sezioni, dettagli e particolari di montaggio, dovranno agevolmente e inequivocabilmente consentire di stabilire i criteri con i quali l'Appaltatore intende procedere alla posa ed al montaggio delle singole apparecchiature ed alla stesura delle reti di collegamento (tubazioni e canali).

Nella redazione di tali disegni l'Appaltatore dovrà attenersi nella misura il più possibile fedele alle indicazioni riportate sui disegni di progetto, nonché ai seguenti criteri informativi:

- rispetto delle distanze stabilite dalle vigenti normative tecniche;
- accessibilità di manutenzione e possibilità di agevole sostituzione per tutte le apparecchiature;
- massima facilità di manovra del valvolame di intercettazione;
- ordinato percorso delle tubazioni e dei canali dell'aria.

Tutti i disegni anzidetti dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori con un congruo anticipo prima dell'inizio dei lavori di installazione.

L'Appaltatore non potrà procedere all'esecuzione dei lavori stessi se non prima della approvazione di tali disegni da parte della Direzione Lavori.

L'onere degli obblighi indicati nel presente capitolo è compreso nei prezzi di appalto degli impianti.

3.3. COLLAUDI

3.3.1. Prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori si effettueranno in contraddittorio verifiche e prove preliminari per accertare la corretta esecuzione delle opere; in particolare per verificare tutte le parti di impianti non più accessibili dopo il completamento dei lavori.

Le prove suddette dovranno essere fatte in contraddittorio tra la Committente e la Ditta Assuntrice, con tecnici e strumentazioni adeguati della Ditta Assuntrice.

L'esito delle prove dovrà essere opportunamente verbalizzato.

Si precisa che sono a carico dell'Impresa tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite in relazione alle eventuali prescrizioni degli Organi, autorità o Enti competenti in sede preventiva e in sede di collaudo degli impianti.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette l'Impresa rimarrà l'unica responsabile delle deficienze che si riscontrassero in seguito e ciò fino alla fine del periodo di garanzia.

3.3.2. Collaudo definitivo

Sarà eseguito a criterio insindacabile dal Collaudatore, nominato dal Committente.

Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare:

- che tutti gli impianti e le opere in oggetto siano stati realizzati in conformità alle specifiche contrattuali, a perfetta regola d'arte e con materiali di primaria qualità, nel pieno rispetto delle normative e senza vizi;
- che i rendimenti e le rese di prestazioni delle apparecchiature e degli impianti forniti corrispondano (con lo scarto massimo del 2% oltre le tolleranze degli apparecchi di misura) a quelli indicati in contratto;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali;
- che gli isolamenti termici ed idrofughi abbiano l'efficienza contrattuale;
- che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e contrattualmente, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni costruttivi, che tutti gli impianti siano tarati, che tutte le verniciature, sia di antiruggine che di smalto, siano state eseguite e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e nel presente Capitolato;
- che il livello di rumorosità prodotto rientri entro il limite prescritto;
- che sia stata fornita tutta la documentazione relativa all'impianto (tavole “asbuilt”, manuali tecnici, certificati di garanzia e di omologazione, dichiarazioni di conformità, ecc.).

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

L'Appaltatore è impegnato a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni, predisposti in cantiere alla data prefissata. In via indicativa e non esaustiva, sarà onere dell'Appaltatore la fornitura di bombolette campione di gas opportunamente tarate.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'Appaltatore.

In deroga a quanto verificato in ordine di tempo sulla esecuzione del collaudo, si precisa che le operazioni verranno iniziate solo quando l'Appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli uffici ed organi di controllo.

3.3.3. Prescrizioni varie

La disposizione delle apparecchiature dovrà essere tale da permettere l'accessibilità a tutti i componenti e lo smontaggio e sostituzione delle singole parti senza dover procedere a particolari smontaggi o modifiche delle apparecchiature circostanti.

Tutte le parti metalliche, non zincate o preverniciate, dovranno essere protette con due mani di antiruggine, anche se successivamente dovranno essere isolate.

Tutte le macchine appoggiate a terra, su soppalchi, etc. dovranno essere isolate contro le vibrazioni tramite supporti in materiale plastico dotati delle necessarie caratteristiche meccaniche e di durevolezza nel tempo richieste dall'impianto.

3.3.4. Oneri particolari compresi nel prezzo a corpo dell'appalto

Oltre a quanto già specificatamente riportato nei precedenti paragrafi si ribadisce che risultano a carico dell'Appaltatore in quanto compresi tra gli oneri generali nel prezzo a corpo delle opere in appalto i seguenti oneri.

3.3.5. Istruzione del personale e documentazione tecnica

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i dettagli di funzionamento e di regolazione relativi all'impianto stesso.

Dovrà inoltre consegnare alla Committente una raccolta di tutti i manuali d'uso e manutenzione relativi alle apparecchiature installate avendo cura di precisare in apposito elenco le più importanti operazioni di manutenzione ordinaria, indicando, oltre al tipo di operazione, le scadenze consigliate dai Costruttori.

A completamento della documentazione tecnica illustrativa dell'impianto l'Appaltatore dovrà produrre tutti i disegni “asbuilt” che dovranno essere consegnati sia su supporto informatico (AUTOCAD 2004) sia su copia cartacea.

3.3.6. Gestione e manutenzione degli impianti fino al collaudo finale

Gli impianti tecnologici o parti di essi potranno, ove necessario, essere messi in funzione ed utilizzati prima del completamento delle opere.

Ciò premesso, resta stabilito ed accettato dall'Appaltatore che egli avrà come suoi oneri la gestione, la conduzione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tali impianti fino ad avvenuto collaudo positivo delle opere.

Le suddette azioni dovranno essere espletate con modalità e con personale abilitato ai sensi delle vigenti disposizioni legislative.

La conduzione degli impianti dovrà garantire la assoluta continuità di esercizio degli stessi in relazione alle esigenze della Stazione Appaltante.

Restano a carico della Stazione Appaltante i consumi energetici e i prodotti di consumo, oltre a quelli relativi al primo avviamento.

Gli oneri della suddetta conduzione, gestione e manutenzione, si intendono compresi nelle spese generali dell'Impresa e come tali l'Appaltatore non avrà diritto a richiedere alcun ulteriore compenso.

3.3.7. Coordinamento con altre ditte operanti in cantiere

L'Appaltatore dei lavori impiantistici, al fine di portare l'opera a compimento dovrà farsi carico di cooperare con le altre eventuali ditte operanti in cantiere, coordinando il suo lavoro in modo da agevolare il compito di ciascuno; in particolare dovrà:

- all'impresa edile:
 - o fornire le posizioni delle apparecchiature da installare ed il percorso delle tubazioni in modo che la stessa possa provvedere per tempo all'esecuzione delle tracce per l'alloggiamento delle tubazioni, all'ancoraggio di staffe e supporti, all'esecuzione di basamenti ecc.
- all'impresa esecutrice degli impianti elettrici:
 - o fornire le caratteristiche e la localizzazione delle apparecchiature che richiedono alimentazione elettrica;
 - o consegnare le apparecchiature quali termostati, apparecchi di regolazione ecc. che devono essere montati in campo o sui quadri.

3.3.8. Messa in servizio dei componenti in pressione

Sarà onere della ditta appaltatrice la redazione della documentazione necessaria alla verifica e alla dichiarazione di messa in servizio dei componenti in pressione ai sensi degli Art. 4 e 6 del DM 329:2004 nonché la presentazione degli stessi all'INAIL competente.

3.3.9. Controlli e prove

Tutti i componenti di linea saranno approvvigionati in accordo con le classi tubazioni allegate al Capitolato e con la normativa citata nei precedenti capitoli, e sottoposti ai controlli e prove previsti dalla stessa.

Per tutti i materiali, prima della prefabbricazione e/o montaggio, saranno consegnati certificati di origine riguardanti le caratteristiche chimico-fisiche ed i risultati delle prove prescritte.

3.3.10. Prove e collaudi in fabbrica

Tutti i materiali (tubi, curve, "T", flange, profilati, lamiere, forgiati, etc.) saranno sottoposti alle prove previste dalle norme relative.

In aggiunta, per le tubazioni saldate longitudinalmente, dovranno essere fatti i controlli, sul 10% delle saldature longitudinali di ciascun lotto, con ultrasuoni sull'acciaio al carbonio e con liquidi penetranti sull'acciaio austenitico.

3.3.11. Prove e collaudi in cantiere

Tutte le saldature saranno sottoposte ai seguenti controlli.

Controllo visivo sul 100% delle saldature in riferimento a:

- regolarità, dimensioni e pulizia del cordone di saldatura;
- incisioni marginali;
- presenza del punzone del saldatore;
- assenza di spruzzi o residui di saldatura, di strappi di materiale e di ogni altra irregolarità non ammessa sulla tubazione.

Controllo con liquidi penetranti sul 10% dei giunti a tasca, a meno di diversa prescrizione nel Capitolato di Appalto.

Il procedimento di controllo dovrà essere conforme alla norma ASME Boiler and Pressure Code Section V. Art. 6.

Si useranno prodotti esenti da cloruri.

Al momento del controllo la saldatura sarà asciutta ed adeguatamente pulita, la temperatura sarà compresa fra 10°C e 50°C.

Il liquido penetrante dovrà rimanere sul giunto per il tempo indicato dal suo fabbricante e comunque almeno 10'.

3.3.12. Prova idraulica

Tutte le tubazioni montate saranno sottoposte a prova idraulica, come prescritto nel capitolato, prima dell'applicazione dell'eventuale coibente.

La prova verrà giudicata positiva se la pressione di collaudo si manterrà invariata per almeno 2 ore.

Per la prova idraulica sarà utilizzata acqua demineralizzata o in alternativa acqua priva di sospensioni, con conducibilità inferiore a 1200 µS/cm, eventualmente additivata con un alcalinizzante - stabilizzante (ad es. fosfato sodico).

Per la conservazione delle tubazioni dopo la prova idraulica sarà mantenuto il circuito pieno della soluzione di idrazina e ammoniaca usata per la prova idraulica. Ove questo non fosse possibile, si provvederà ad un accurato drenaggio e all'asciugatura mediante soffiaggio con aria, possibilmente deumidificata e riscaldata.

4. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E DI VENTILAZIONE

4.1. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Il riscaldamento ed il raffrescamento dei locali dei due fabbricati (Villa Melano e Palazzina Svizzera) avverranno mediante un impianto in pompa di calore ad espansione diretta a fluido refrigerante variabile (VRF) del tipo a volume variabile di refrigerante (VRV). L'impianto sarà suddiviso nei seguenti sistemi che a seconda delle utenze servite potrà essere a due o tre tubi (con sistema di recupero calore) in grado di sopperire simultaneamente ad esigenze di raffreddamento e riscaldamento:

- Sistema piano secondo seminterrato Villa (a due tubi)
- Sistema piano primo seminterrato Villa (a due tubi)
- Sistema piano terra Villa (a due tubi)
- Sistema piano primo Villa (a tre tubi con recupero di calore)
- Sistema Palazzina Svizzera (a tre tubi con recupero di calore)

La potenzialità richiesta massima per il riscaldamento degli ambienti è:

- Villa: circa 160 kW
- Palazzina Svizzera: circa 50 kW.

La potenzialità richiesta per il raffrescamento estiva è

- Villa: circa 100 kW
- Palazzina Svizzera: circa 30 kW.

La centrale termofrigorifera della Villa sarà costituita da 6 unità esterne in pompe di calore (PDC) con condensazione ad aria a portata variabile di gas refrigerante (R410A).

Da ogni unità esterna partiranno le tubazioni in rame preisolato che verranno collegate a distributori installati all'interno degli edifici i quali permetteranno il raffreddamento ed il riscaldamento degli ambienti a seconda delle effettive esigenze. Ogni distributore distribuisce il refrigerante a seconda della modalità di funzionamento delle unità interne (riscaldamento o raffreddamento) e il collegamento a tre tubi permette il recupero anche tra distributori collegati alla stessa pompa di calore massimizzandone l'efficienza.

Le unità esterne delle pompe di calore a servizio della Villa verranno installate in apposito vano, nel nuovo volume già realizzato al piano seminterrato superiore della Villa (ex cucine), che sarà adeguatamente aerato con griglie a soffitto e parete grigliata verso l'esterno.

Per la Palazzina Svizzera è prevista una unità esterna posizionata in apposito spazio tecnico ricavato nel volume interrato destinato ad ospitare anche le cabine elettriche a servizio del complesso. Il locale sarà opportunamente grigliato per garantire l'adeguata aerazione all'unità motocondensante.

Nel caso dei sistemi a tre tubi con recupero di calore le stesse pompe di calore saranno utilizzate anche per la produzione dell'acqua calda sanitaria a servizio delle utenze del complesso mediante un sistema ad accumulo, riscaldato dalla pompa di calore in inverno e dal circuito di recupero in estate.

La scelta di suddividere l'impianto in diverse zone (zona A- zona B) permette di ridurre lo sviluppo delle reti e le dimensioni delle unità esterne.

I terminali in ambiente permetteranno il raffrescamento ed il riscaldamento degli ambienti e saranno caratterizzati da unità interne, del tipo a pavimento senza carena opportunamente integrate negli arredi in contropareti, ove possibile in funzione degli spessori di queste ultime.

La regolazione della temperatura dei singoli ambienti sarà regolata da regolatore dedicato interfacciato al sistema di gestione centralizzato e programmabile da remoto.

Per i servizi igienici del piano primo della Villa e della Palazzina Svizzera è previsto un impianto di riscaldamento a radiatori/termoarredi. I corpi scaldanti saranno alimentati da circuito acqua calda dedicato alimentato dal sistema di recupero dell'impianto VRF e saranno dotati di valvola di termostatica.

4.2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Praticamente tutti gli ambienti della Villa e della Palazzina Svizzera sono dotati di finestre apribili, quindi presentano le condizioni per realizzare un'efficace ventilazione naturale. In quasi tutti i locali, tuttavia, in particolare in quelli destinati ad un maggior affollamento (per esempio sala espositiva, sala lettura o aula didattica nella Villa o spazio eventi nella palazzina Svizzera) è prevista un'integrazione con un sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore per il trattamento dell'aria primaria di rinnovo.

Sono previsti unità per la ventilazione primaria con recuperatori di calore totale (sensibile e latente) a flussi incrociati in controcorrente con batteria di post trattamento ad espansione diretta per il trattamento dell'aria primaria da immettere all'interno dei locali ove richiesto e che avranno l'esclusivo compito di realizzare un ricambio orario negli ambienti mediante immissione ed estrazione di aria.

A progetto ne sono previsti cinque per la Villa:

- REC01: al piano secondo seminterrato (Citroniera) per mandata e ripresa aria Sala Espositiva
- REC02: al piano primo seminterrato per mandata e ripresa aria Aula Universitaria
- REC04: installato al piano sottotetto, per mandata e ripresa aria locali piano terra zona B
- REC05: installato al piano sottotetto, per mandata e ripresa aria locali piano primo
- REC06: installato al piano sottotetto, per mandata e ripresa aria locali piano terra zona A

Ogni recuperatore verrà abbinato con una batteria ad espansione diretta per il trattamento dell'aria primaria, essa sarà alimentata dal refrigerante prodotto dalle relative Unità esterne

Per l'estrazione dell'aria nei servizi igienici ciechi sono previsti estrattori dedicati che garantiscono un ricambio di 8 Vol/h in continuo:

- VE01: servizi igienici ciechi al piano secondo seminterrato (Citroniera)
- VE02: servizi igienici ciechi al piano primo seminterrato
- VE03: installato al piano sottotetto per i servizi igienici ciechi ex-cucine al piano primo seminterrato, servizi igienici situati al piano terra, ed al piano primo
- VE04: installato ed a servizio del WC 13 del piano primo

Il transito dell'aria dai locali adiacenti ai servizi igienici in depressione avviene tramite griglie sulle porte.

Per la Palazzina opererà un singolo recuperatore (RC03), installato al piano ammezzato, ed a servizio dell'intero edificio. Come per la Villa, esso sarà abbinato ad una batteria per il trattamento dell'aria primaria, alimentata a refrigerante prodotto dalla relativa Unità esterna.

L'impianto di ventilazione è stato dimensionato in base al numero degli occupanti e alla destinazione d'uso secondo la norma UNI 10339.

Le presa d'aria esterna e le bocche di espulsione delle macchine saranno posizionate prevalentemente in copertura in appositi camini a distanza reciproca tale da evitare fenomeni di cortocircuitazione dei flussi d'aria. La presa di aria esterna sarà dimensionata considerando una velocità dell'aria non maggiore di 2 m/sec, come richiesto dalle “Linee guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi” del 2015 recepite dalla Regione Piemonte nel 2016.

La distribuzione aeraulica dell'impianto di ventilazione meccanica controllata farà capo alle unità di recupero aria e si svilupperà interrata a pavimento, entro cavedi tecnici e all'interno di controsoffitti e velette opportunamente realizzate.

L'impianto di distribuzione aeraulica sarà dimensionato secondo le prescrizioni della norma UNI 10339.

Le dorsali di mandata ed estrazione saranno realizzate con canali in lamiera di acciaio zincato, opportunamente coibentati.

I diffusori terminali di mandata e ripresa in ambiente saranno dotati di sistema manuale di regolazione della portata (serranda di taratura), plenum di alimentazione e condotto flessibile di collegamento alle dorsali aerauliche.

Lungo le dorsali principali saranno previste ove necessario serrande manuali di regolazione in corrispondenza delle diramazioni principali. Le derivazioni e le curve delle canalizzazioni saranno realizzate in maniera da favorire il corretto flusso dell'aria ed i canali saranno giuntati tramite flange. I canali saranno isolati termicamente mediante lastre in elastomero espanso a cellule chiuse. Tutte le coibentazioni saranno in classe 1 ai fini della reazione al fuoco.

In linea generale la distribuzione dell'aria nei locali avverrà come segue:

- Distribuzione a pavimento nel piano primo seminterrato della Villa
- Distribuzione a contro soffitto nel piano terra e piano primo della Villa
- Distribuzione a pavimento nel piano secondo seminterrato (Citroniera) della Villa
- Distribuzione a pavimento nel piano terra della Palazzina
- Distribuzione a contro soffitto nei rimanenti piani della Palazzina
- Distribuzione a contro soffitto nei servizi igienici della Villa, Palazzina e Citroniera

4.3. RUMOROSITÀ E VIBRAZIONI

Particolare attenzione sarà posta in relazione al problema rumore per quanto riguarda gli ambienti climatizzati. In via generale si può dire che si adotteranno tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo il rumore generato dalle varie apparecchiature (ventilconvettori nel controsoffitto) ed il rumore trasmesso attraverso le canalizzazioni dell'aria.

Lo stesso dicasi per quanto riguarda il problema delle vibrazioni, nel senso che dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari per evitare la trasmissione delle vibrazioni generate dagli impianti alle strutture.

4.4. CIRCUITI IDRAULICI

La formazione dei vari circuiti idraulici, dalla centrale termofrigorifera fino alle utenze, verrà realizzata utilizzando tubazioni in acciaio nero, debitamente verniciate e coibentate con intercettazioni ai piani e realizzati secondo criteri logici e funzionali nel rispetto delle prescrizioni indicate e delle regole della buona tecnica.

Particolare attenzione sarà prestata ai passaggi dei vari impianti sia per le distribuzioni verticali che per le distribuzioni orizzontali, alle interferenze tra i vari impianti, tra impianti diversi, con gli elementi strutturali dell'edificio, etc.

4.5. PRESCRIZIONI GENERALI PER L'INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI

4.5.1. Macchine e apparecchiature

Installazione

L'installazione dei componenti deve essere eseguita in accordo alle prescrizioni e linee guida del costruttore delle apparecchiature stesse.

Le apparecchiature devono essere installate in piano e ancorate ai basamenti predisposti. È obbligatorio mantenere gli spazi minimi di rispetto indicati dai fabbricanti per il funzionamento e la manutenzione delle unità.

Al termine dell'installazione si prescrive di rimuovere lo sporco dall'unità, smaltire i residui delle lavorazioni e riparare le parti danneggiate.

L'installazione deve sempre essere eseguita in modo che non siano trasmessi all'apparecchiatura attraverso gli attacchi sforzi dovuti a carichi statici, dinamici, vibrazioni o dilatazioni termiche.

Istruzioni al personale

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i dettagli di funzionamento, di regolazione, di accensione, di spegnimento, di risoluzione problemi relativi all'impianto stesso.

Dovrà inoltre consegnare alla Committente una raccolta di tutti i manuali d'uso e manutenzione relativi alle apparecchiature installate avendo cura di precisare in apposito elenco le più importanti operazioni di manutenzione ordinaria e programmata, indicando, oltre al tipo di operazione, le scadenze consigliate dai Costruttori.

Pezzi di ricambio di prima fornitura e pezzi di ricambio consigliati

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Committenza le parti di ricambio consigliate dal produttore dell'apparecchiatura per un periodo minimo di due anni.

Spazi di ispezione e manutenzione

La realizzazione dell'impianto deve essere eseguita per permettere lo svolgimento di operazioni di ispezione e manutenzione preventiva sui componenti critici anche durante l'esercizio, al fine di garantire un'operatività affidabile per tutto l'anno e con tempi minimi di fermo. Gli spazi di rispetto indicati dal fabbricante devono essere rispettati.

Controlli e prove

Tutti i componenti saranno approvvigionati in accordo con le specifiche sopracitate e con la normativa citata nei precedenti capitoli, e sottoposti ai controlli e prove previsti dalla stessa.

Per tutti i materiali, prima della prefabbricazione e/o montaggio, saranno consegnati certificati di origine riguardanti le caratteristiche chimico-fisiche ed i risultati delle prove prescritte

Prove e collaudi in fabbrica

Tutti i materiali saranno sottoposti alle prove previste dalle norme relative e corredati dai rispettivi certificati e dichiarazioni.

Prove e collaudi in cantiere

Il collaudo in cantiere delle apparecchiature deve avvenire alla presenza di un tecnico qualificato della casa costruttrice.

È obbligatorio verificare che l'installazione sia stata effettuata in accordo ai documenti contrattuali, ai documenti progettuali, alla presente specifica e alle altre specifiche tecniche eventualmente applicabili.

Eventuali controlli non distruttivi dovranno essere realizzati in ottemperanza alla prescrizione della Direttiva PED 2014/68/UE e alle relative norme armonizzate.

Modalità esecutive generali per la manipolazione di materiali di isolazione nuovi contenenti fav

Nell'esecuzione delle attività che prevedono la manipolazione di prodotti contenenti Fibre Vetrose Artificiali non classificate cancerogene secondo le definizioni del Regolamento n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i., l'APPALTATORE dovrà osservare misure generali di cautela al fine di ridurre al minimo la dispersione nell'ambiente delle fibre, nonché la propria ed altrui esposizione alle stesse, stante comunque l'effetto irritante di natura meccanica (benché non classificato nell'ambito del regolamento CLP) prodotto da tali materiali; in particolare è raccomandato:

- l'uso di idonei DPI
- maschere protettive usa e getta (EN 149 – FFP1) in attività svolte in ambienti scarsamente ventilati o in attività che possono favorire la dispersione delle fibre
- occhiali protettivi (EN 166) per la manipolazione di prodotti al di sopra della testa
- guanti (EN 388)
- indumenti di lavoro
- il preventivo lavaggio con acqua fredda delle parti del corpo esposte al materiale fibroso da eseguirsi prima di detersione accurata

Documentazione

Il produttore deve consegnare alla Committenza copia completa della documentazione dei componenti installati e delle pratiche effettuate per la messa in servizio delle attrezzature. Dovranno necessariamente essere presenti, tra gli altri, i seguenti documenti:

- Manuali d'uso e manutenzione;
- Schede tecniche delle apparecchiature installate;
- Dichiarazioni di conformità CE;
- Verbali di taratura al banco e/o certificati di collaudo di eventuali valvole e accessori di sicurezza;
- Relazioni di calcolo delle eventuali valvole di sicurezza (calcolo portata massima da smaltire, calcolo sezione minima di efflusso);
- Fascicolo tecnico completo delle eventuali attrezzature e/o insiemi soggetti alla Direttiva 2014/68/UE PED;
- Copia della documentazione inviata agli Enti preposti per la messa in servizio delle attrezzature e/o degli insiemi eventualmente soggetti alla Direttiva 2014/68/UE PED;
- Eventuale documentazione ricevuta da parte degli Enti preposti.

Adempimenti per installazione in territorio italiano

L'Appaltatore, se l'impianto ricade nel perimetro di validità della Raccolta R, ha l'obbligo di adempiere alla procedura sotto riportata:

- Stesura del progetto della centrale termica ai sensi delle indicazioni della normativa
- Presentare domanda all'INAIL in carta bollata firmata tramite raccomandata A/R contenente i seguenti

documenti:

- Lettera di richiesta esame progetto;
- Modulo RD;
- Modulo RR;
- Moduli RR/Generatori e RR/Circuiti;
- Lista dati complementari;
- Schema funzionale;
- Relazione tecnica supplementare (se necessario);
- Pagamento degli onorari all'INAIL per la verifica del progetto e invio all'INAIL dell'attestazione di pagamento;
- Ricezione dell'esito positivo all'esame progetto;
- Esecuzione dell'installazione della centrale;
- Raccolta delle dichiarazioni dell'installatore e delle certificazioni di caldaie e dispositivi di sicurezza e di protezione;
- Verifica a cura del direttore dei lavori della corretta esecuzione e della documentazione fornita;
- Domanda di verifica dell'impianto all'INAIL;
- Pagamento degli onorari all'INAIL per la verifica dell'impianto e invio all'INAIL dell'attestazione di pagamento;
- Presenza all'atto della verifica INAIL e presentazione di una copia della documentazione cartacea completa della centrale;
- Consegna del “Libretto di impianto” alla committenza;
- Domanda in carta semplice per la verifica periodica;
- Messa in servizio dell'impianto.

Basamento di supporto

Tutti i componenti principali (caldaie, pompe, vasi di espansione, camini autoportanti, etc.) dovranno essere installati sopra un basamento in c.a. opportunamente dimensionato e corredato di progetto a firma di tecnico abilitato e, qualora necessario, denunciato agli appositi enti e quindi collaudato. Il progetto del basamento dovrà essere effettuato sulla base delle caratteristiche meccaniche del terreno, riscontrate nel sito di installazione, ricavate da apposita relazione geologica.

Il basamento deve essere realizzato in c.a. mediante getto di calcestruzzo avente R_{ck} minimo 30 N/mm² e classe di esposizione XC2. Il basamento deve essere armato, sia superiormente che inferiormente, con barre in acciaio tipo B450C (con possibilità di utilizzo di doppia rete elettrosaldata) di diametro minimo 12 mm ed interasse massimo pari a 20 cm.

Lo spessore del basamento deve essere valutato in base alle caratteristiche della componente da supportare e comunque non inferiore a 20 cm. Il basamento deve essere almeno 20 cm più grande rispetto al telaio di supporto del componente, su tutti i quattro lati.

Il piano d'imposta della fondazione deve essere opportunamente compattato, interponendo, qualora necessario a causa di possibili cedimenti differenziali o scarsa portanza del terreno, uno strato in misto granulare stabilizzato dello spessore di 40 cm.

La finitura superficiale del basamento dovrà essere a spolvero di quarzo, a meno di diverse indicazioni da parte della Committenza.

Tutti gli spigoli devono essere opportunamente smussati a 45°.

Per i componenti da posizionare al di sopra di una pavimentazione industriale esistente, si prescrive di verificare le caratteristiche meccaniche della stessa e qualora non risultassero sufficienti dovrà essere realizzato un basamento in c.a. Qualora sia sufficiente un basamento per la ripartizione dei carichi, si prescrive di pulire l'area di interesse e posizionare delle spinottature di collegamento, opportunamente dimensionate, inghisate mediante resina epossidica bicomponente, tra la pavimentazione esistente e il nuovo basamento.

4.5.2. Valvole di sicurezza

Valvola che automaticamente, senza l'assistenza di energia diversa da quella del fluido in pressione, scarica una quantità di fluido tale da impedire che sia superata la pressione di sicurezza prefissata. La valvola deve richiudersi entro lo scarto di chiusura ammesso.

Le valvole di sicurezza possono essere caricate da peso e leva o da molla diretta.

La costruzione delle valvole di sicurezza ed i materiali impiegati devono essere idonei, per le condizioni di pressione e per le altre proprietà del fluido a contatto.

Nel caso di cui la tenuta delle valvole di sicurezza sia realizzabile solo con l'adozione di una guarnizione fra sede ed otturatore, il tipo di guarnizione da applicare deve essere di materiale tale che, anche in prolungato esercizio, conservi buone caratteristiche di resistenza e non provochi fenomeni di incollamento dell'otturatore sulla sede.

L'otturatore e/o lo stelo delle valvole devono essere guidati nel loro movimento in modo che l'azione di guida non venga mai a mancare.

Il sistema di taratura delle valvole di sicurezza deve essere meccanicamente bloccabile.

La pressione di scarico della valvola, non può superare la pressione massima ammissibile dello scambiatore di calore.

La pressione di taratura non deve poter essere variata senza manomissione della valvola di sicurezza o del sigillo ad essa applicato.

Su ogni valvola di sicurezza devono essere riportati i seguenti dati, indicati su apposita targhetta o direttamente sul corpo della valvola:

- nome (o marchio) del costruttore;
- sigla di identificazione della valvola;
- capacità di scarico, in kg/h;
- pressione di taratura, in bar.

I dati indicati sulla valvola di sicurezza devono essere riportati sul certificato rilasciato dal fabbricante, sul quale devono anche essere indicati gli estremi del certificato di accettazione.

Alcuni dati possono essere indicati mediante targhetta autoadesiva, ferma restando la marcatura, sul corpo della valvola, del nome (o del marchio) del fabbricante.

Devono essere rispettati i criteri di installazione riportati nei manuali di installazione dei produttori dei dispositivi di sicurezza e le prescrizioni della normativa tecnica applicabile.

L'Appaltatore ha l'onere di verificare che il dimensionamento degli organi di sicurezza sia stato effettuato ai sensi delle normative vigenti.

Per quanto riguarda il mercato italiano, ogni dispositivo di sicurezza deve essere accettato dall'INAIL e accompagnato dal certificato di taratura INAIL.

Materiali

- Corpo: Ottone o Acciaio inox
- Guarnizione: Viton o Kalrez o metallica

Documenti e certificazioni

La valvola di sicurezza deve essere accompagnata dai seguenti documenti:

- Il certificato del fabbricante riportante le caratteristiche tecniche della valvola e gli estremi del documento di certificazione;
- Il verbale di taratura a banco INAIL riportante il numero di matricola della valvola (che deve comparire anche su una placchetta fissata al corpo valvola): tale verbale può essere sostituito da dichiarazione di conformità ai sensi del modulo H1 della Direttiva PED 2014/68/EU.

Le valvole di sicurezza devono rispondere ai requisiti di sicurezza dettati dalla Direttiva PED 2014/68/EU, devono essere classificate in Categoria IV e devono essere marchiate CE.

Installazione

La valvola di sicurezza deve essere collegata alla tubazione di uscita dal generatore di acqua surriscaldata, nelle immediate vicinanze dello stesso.

La tubazione di collegamento della valvola di sicurezza al generatore non deve essere intercettabile e non deve presentare in nessun punto sezione inferiore a quella di ingresso della valvola di sicurezza o alla somma delle sezioni di ingresso nel caso di più valvole facenti capo ad una unica tubazione.

La tubazione di scarico della valvola di sicurezza deve essere attuata in modo da non impedire la regolare funzionalità delle valvole e da non arrecare danno alle persone; lo scarico deve sboccare nelle immediate vicinanze della valvola di sicurezza ed essere accessibile e visibile.

Il diametro della tubazione di scarico non deve comunque essere inferiore a quello del raccordo di uscita della valvola di sicurezza. Quale diametro del raccordo di uscita va inteso il diametro interno minimo sull'uscita della valvola a monte dell'eventuale filettatura interna oppure il diametro interno dell'eventuale tubo di scarico montato in sede di prova di qualifica della valvola.

4.5.3. Sistemi di espansione

Sistema in grado di assorbire la dilatazione dell'acqua contenuta nell'impianto all'aumentare della temperatura e allo stesso tempo mantenere la pressurizzazione dell'impianto entro i limiti stabiliti.

La pressurizzazione deve essere effettuata con aria o azoto e deve mantenere una pressione superiore a quella di saturazione dell'acqua alla temperatura di esercizio.

Componenti

Il sistema deve essere composto da:

- Serbatoio cilindrico in pressione con passo d'uomo
- Livellostato di minima
- Livellostato di massima
- Indicatore di livello
- Manometro con rubinetto e flangia di prova

- Pressostato di minima
- Pressostato di massima
- Valvola di sicurezza direttamente collegata al serbatoio
- Targa matricolare
- Pressostato di regolazione immissione aria
- Elettrovalvola d'immissione aria
- Pressostato di regolazione espulsione aria
- Elettrovalvola di espulsione aria
- Sonda di comando immissione acqua
- Sonda di arresto immissione acqua

Nel caso di sistemi con vaso atmosferico si devono prevedere anche:

- serbatoio atmosferico;
- sistema di pompe di reintegro;
- valvole di sfioro.

I livellostati e i pressostati devono interrompere l'apporto di calore al generatore con blocco automatico e riarmo manuale.

Certificazioni

Il vaso in pressione e i dispositivi di sicurezza (livellostati, pressostati, etc.) devono rispondere ai requisiti di sicurezza dettati dalla Direttiva PED 2014/68/EU e devono essere marchiati CE.

Collaudi

4.5.4. Prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori si effettueranno in contraddittorio verifiche e prove preliminari, la cui esecuzione dovrà essere ampiamente programmata e condivisa da/con la Direzione Lavori, per accertare la corretta esecuzione delle opere; in particolare per verificare tutte le parti di impianti non più accessibili dopo il completamento dei lavori.

L'esito delle prove dovrà essere opportunamente verbalizzato.

A titolo indicativo e non esaustivo si elencano di seguito alcune prove che dovranno essere effettuate dall'Appaltatore.

- Verifica che il materiale costituente la fornitura per gli impianti corrisponda quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni contrattuali;
- Una prova idraulica a freddo delle reti idriche ad una pressione di 1 bar superiore alla normale pressione di esercizio mantenendo tale pressione per almeno 6 ore, onde accertarsi della perfetta tenuta delle giunzioni. Si riterrà positiva la prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti.
- Una prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione per controllare gli effetti della dilatazione delle condutture dell'impianto, portando la temperatura al valore massimo di progetto e mantenendola tale per tutto il tempo occorrente ad una accurata ispezione dell'intera rete di distribuzione dei circuiti di centrale. Il controllo avrà inizio quando il complesso degli impianti avrà raggiunto lo stato di regime della temperatura indicata. Il risultato della prova è favorevole solo quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazione permanenti ed i vasi di espansione siano tali da contenere con largo margine di sicurezza le variazioni del volume dell'acqua dell'impianto.
- Una prova preliminare della circolazione dell'acqua da effettuarsi portando la temperatura dell'acqua calda in partenza dai collettori a 45°C.

- Si precisa che sono a carico dell'Impresa tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite, in relazione alle eventuali prescrizioni degli Organi, autorità o Enti competenti in sede preventiva e in sede di collaudo degli impianti.
- Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette l'Impresa rimarrà l'unica responsabile delle deficienze che si riscontrassero in seguito e ciò fino alla fine del periodo di garanzia.

Prova idraulica

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica. La pressione di prova dovrà essere in relazione alla pressione di esercizio dell'installazione. Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 1,500 kPa (15 bar), la pressione di prova dovrà essere 1.5 volte la pressione stessa d'esercizio. Per pressioni maggiori la prova idraulica verrà eseguita ad una pressione superiore di 500 kPa (5bar) alla pressione di esercizio. Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite che dovranno essere successivamente eliminate.

Per la prova idraulica sarà utilizzata acqua demineralizzata o in alternativa acqua priva di sospensioni, con conducibilità inferiore a 1200 µS/cm, eventualmente additivata con un alcalinizzante - stabilizzante (ad es. fosfato sodico).

Per la conservazione delle tubazioni dopo la prova idraulica sarà mantenuto il circuito pieno della soluzione usata per la prova idraulica. Ove questo non fosse possibile, si provvederà ad un accurato drenaggio e all'asciugatura mediante soffiaggio con aria, possibilmente deumidificata e riscaldata.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutti i montaggi in opera necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per il riempimento delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori (minimo n. 2) per il controllo della pressione;
- mano d'opera specializzata e di aiuto;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- tubazioni provvisorie e tutte le operazioni necessarie per l'espulsione dell'acqua al termine della prova idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- smontaggio di tutti i materiali montati provvisoriamente per il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

Prove e collaudi in fabbrica

Tutti i materiali (tubi, curve, “T”, flange, profilati, lamiere, forgiati, etc.) saranno sottoposti alle prove previste dalle norme relative.

Prove e collaudi in cantiere

Tutte le saldature saranno sottoposte ai seguenti controlli:

- Controllo visivo sul 100% delle saldature;
- Controllo radiografico sul 10% delle saldature di testa;
- Controllo con liquidi penetranti sul 10% delle saldature a tasca.

Controllo visivo delle saldature in riferimento a:

- regolarità, dimensioni e pulizia del cordone di saldatura;
- incisioni marginali;
- difetti affioranti;
- presenza del punzone del saldatore;
- assenza di spruzzi o residui di saldatura, di strappi di materiale e di ogni altra irregolarità non ammessa sulla tubazione.

Controllo radiografico da eseguire a campione sul 10% delle saldature, a scelta della Committenza e della DL. Le saldature sulle quali la radio/gammagrafia fosse di difficile esecuzione saranno controllate magnetoscopicamente.

Controllo con liquidi penetranti sul 10% dei giunti a tasca, a meno di diversa prescrizione. Il procedimento di controllo dovrà essere conforme alla norma ASME Boiler and Pressure Code Section V. Art. 6. Si useranno prodotti esenti da cloruri.

Al momento del controllo la saldatura sarà asciutta ed adeguatamente pulita, la temperatura sarà compresa fra 10°C e 50°C.

Il liquido penetrante dovrà rimanere sul giunto per il tempo indicato dal suo fabbricante e comunque almeno 10'.

Per l'esecuzione degli esami radio/grammografici e degli altri controlli non distruttivi e per l'accettazione delle saldature vale quanto prescritto nelle norme ANSI B31.1 e dalle vigenti leggi e norme antinfortunistiche.

Qualora fossero rilevati difetti inaccettabili essi dovranno essere asportati e, prima di iniziare il ripristino della saldatura, si dovrà ripetere il controllo onde verificare la completa rimozione del difetto.

A riparazione terminata dovrà essere ancora ripetuto il controllo.

Nel controllo radiografico in percentuale, per ogni giunzione che risulterà inaccettabile verranno controllate altre due saldature adiacenti, eseguite dal medesimo saldatore. Entrambe le nuove saldature dovranno risultare accettabili; in caso contrario verrà ulteriormente esteso, con modalità da concordare.

4.5.5. Collaudi specifici acqua calda

Le tubazioni devono essere sottoposte a collaudo idraulico per la durata di 48 ore. Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutti i montaggi in opera necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per il riempimento delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori (minimo n. 2) per il controllo della pressione;
- mano d'opera specializzata e di aiuto;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- tubazioni provvisorie e tutte le operazioni necessarie per l'espulsione dell'acqua al termine della prova idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- smontaggio di tutti i materiali montati provvisoriamente per il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

Pressione di Prova idraulica

- | | |
|---|-----------|
| - acqua calda, refrigerata, industriale, potabile, demineralizzata: | kPa 1000 |
| - aria compressa 6 ate: | kPa 1000 |
| - aria compressa 10 ate: | kPa 1500. |

Per il dettaglio sulle prove di collaudo fare riferimento al paragrafo apposito all'interno del presente capitolato

4.5.6. Collaudo finale

Sarà eseguito a criterio insindacabile dal Collaudatore, nominato dal Committente.

Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare:

- che tutti gli impianti e le opere in oggetto siano stati realizzati in conformità alle specifiche contrattuali, a perfetta regola d'arte e con materiali di primaria qualità, nel pieno rispetto delle normative e senza vizi;
- che i rendimenti e le rese di prestazioni delle apparecchiature e degli impianti forniti corrispondano (con lo scarto massimo del 2% oltre le tolleranze degli apparecchi di misura) a quelli indicati in contratto;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo e alle prescrizioni contrattuali;
- che gli isolamenti termici e idrofughi abbiano l'efficienza contrattuale;
- che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e contrattualmente, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni costruttivi, che tutti gli impianti siano tarati, che tutte le verniciature, sia di antiruggine che di smalto, siano state eseguite e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e nel presente Capitolato;
- che il livello di rumorosità prodotto rientri entro il limite prescritto a capitolato e comunque entro le normative di legge vigenti;
- che sia stata fornita tutta la documentazione relativa all'impianto (tavole “asbuilt”, manuali tecnici, certificati di garanzia e di omologazione, dichiarazioni di conformità, ecc.).

A titolo indicativo e non certo esaustivo si indicano qui di seguito le principali prove e misure che di norma dovranno essere eseguite:

- misura e/o registrazione in continuo per più giorni della temperatura all'interno dei locali nei punti e nelle condizioni indicate dalla D.L.;
- misura della temperatura dei fluidi termovettori nei punti e nelle condizioni indicate dalla D.L.;
- misura della portata dell'acqua nei punti e nelle condizioni indicate dalla D.L.;
- misura delle pressioni e/o delle differenze di pressione nei punti e nelle condizioni indicate dalla D.L.;
- misura del livello di rumorosità prodotto dagli impianti nei punti e nelle condizioni indicate dalla D.L.;
- misura degli assorbimenti elettrici dei motori che azionano le apparecchiature dell'impianto;
- misure del numero di giri di rotazione di pompe e ventilatori;
- verifica del corretto verso di rotazione di pompe e ventilatori;
- misure chimico-fisiche sulle acque potabili e non in circolo negli impianti;
- una prova di verifica del funzionamento di tutte le apparecchiature con particolare riferimento al controllo delle varie sequenze di funzionamento e dell'intervento di tutti i dispositivi di sicurezza, blocco e segnalazione;
- prova preliminare del regolare funzionamento del sistema di regolazione simulando varie situazioni di scarico e/o anomalie per verificare il regolare esercizio del sistema stesso, con la verifica del regolare azionamento di tutti i comandi e di tutti i segnali analogici e digitali;
- verifica dei dispositivi di sicurezza dei generatori di calore;
- misura dei rendimenti termici dei generatori di calore.

I risultati delle misure effettuate dovranno essere chiaramente documentati alla D.L. riportando i valori riscontrati o sui disegni di progetto (piante e schermi funzionali) o in apposite tabelle esplicative, accompagnando i valori con una relazione tecnica che precisi i modi, gli strumenti e le condizioni con cui tali misure sono state eseguite.

L'ultima serie di misure, quelle con impianti considerati correttamente tarati, dovrà essere consegnata alla Committente firmata dall'Appaltatore e controfirmata per accettazione dalla D.L., la quale potrà rifiutarsi d'apporre tale firma fino a quando non sarà in grado di considerare gli impianti funzionanti secondo le prescrizioni contrattuali.

Il documento suddetto costituirà certificati di avvenuto collaudo tecnico preliminare a fine lavori degli impianti.

Contestualmente all'effettuazione delle misure in precedenza citate ed in funzione dei risultati espressi dalle misure stesse i Tecnici preposti alla messa a punto dell'impianto dovranno procedere per via di successive approssimazioni alla taratura dell'impianto, agendo sui sistemi di taratura e sui sistemi di regolazione presenti fin tanto che i risultati delle misure non possano ritenersi sufficientemente allineati con le richieste espresse dal progetto.

Qualora nell'effettuare le tarature emerga la necessità d'inserire altri organi di taratura non presenti nel progetto originario, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tale intervento senza per altro poter richiedere ulteriori compensi in merito, essendo implicito che tale ulteriore dispositivo costituisce elemento necessario per assicurare la corretta funzionalità dell'impianto.

A titolo indicativo e non certo esaustivo si indicano qui di seguito le principali tarature che di norma devono essere eseguite:

- taratura dei circuiti aerulici;
- taratura dei circuiti idrici;
- taratura dei sistemi di misura e regolazione.

Gli oneri relativi a tali prestazioni s'intendono compresi fra gli oneri generali d'assistenza tecnica dell'Appaltatore il quale perciò non avrà diritto ad alcun ulteriore compenso.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

L'Appaltatore è impegnato a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni, predisposti in cantiere alla data prefissata.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'Appaltatore.

In deroga a quanto verificato in ordine di tempo sulla esecuzione del collaudo, si precisa che le operazioni verranno iniziate solo quando l'Appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli uffici ed organi di controllo.

4.5.7. Tarature degli impianti

La messa a punto degli impianti comprende ovviamente la taratura di tutti i circuiti idrici ed aerulici, con interventi sulle valvole e sulle serrande di taratura al fine di garantire le corrette portate previste a progetto nonché la corretta distribuzione dell'aria in ambiente.

Qualora nell'effettuare le tarature emerga la necessità di inserire altri organi di taratura non presenti nel progetto originario l'Appaltatore sarà tenuto ad effettuare tali interventi senza per altro poter richiedere ulteriori compensi in merito, essendo implicito che tale ulteriore dispositivo costituisce elemento necessario per assicurare la corretta funzionalità dell'impianto.

4.6. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

4.6.1. Circuiti acqua calda

Caratteristiche fluidi

Temperature di esercizio: 65/60 °C

Temperatura di progetto: da 40°C a 80 °C

Tubazioni

Si useranno tubi in acciaio senza saldatura, lisci, UNI secondo standard UNI EN 10216-1 I gruppi di drenaggio dovranno essere tappati ed atti a consentire lo svuotamento delle tubazioni e delle apparecchiature.

Le compensazioni per le dilatazioni dovranno di norma avvenire naturalmente, studiando opportunamente il percorso in modo da non sollecitare oltre i limiti gli attacchi degli utilizzatori.

Ove necessario si useranno compensatori di dilatazione PN 25.

Curve

Da saldare di testa in acciaio non legato ASTM A234 Gr. WPB del tipo LONG RADIUS, stampate senza saldatura secondo ANSI B.16.9 e smussate secondo ANSI B.16.25, il diametro e lo spessore delle curve deve essere identico a quello dei tubi relativi.

Raccorderia

Da saldare di testa in acciaio non legato ASTM A234 Gr. WPB del tipo LONG RADIUS, stampate secondo ANSI B.16.9 e smussate ANSI B.16.25, il diametro e lo spessore dei raccordi deve essere identico a quello dei tubi relativi.

Flange

Flange a collarino da saldare di testa in acciaio ASTM A105 serie PN 16 UNI EN 1092 con risalto tornito e rigatura di tenuta per acqua refrigerata.

Saldature

Vedere capitolo relativo alle “Normative di montaggio tubi”

Coibentazione per tubazioni e valvolame

Lastre o guaine in elastomero espanso a celle chiuse tipo K-FLEX ST, classe 1, μ 7000. Sigillatura con apposito collante.

Spessori

- per diametri sino a 1” $\frac{1}{2}$ spessore mm 19
- per diametri da 2” a 3” spessore mm 25
- per diametri oltre 4” spessore mm 32

Legate con filo di ferro zincato.

Materiali di finitura

Lamierino di alluminio spessore 8/10 mm. I lamierini sono opportunamente rullati, bordati, sovrapposti sull'estremità e fissati con viti autofilettanti in acciaio cromato. Sulle staffe di sostegno delle tubazioni l'isolamento è continuo ed il lamierino è tagliato seguendo il contorno delle staffe stesse.

Materiali isolanti per curve

Sono da eseguirsi con lamierino di alluminio spessore 8/10 mm, opportunamente sagomate a spicchi. Il materiale di riempimento è come al precedente punto 1.

Valvolame

Scatole preformate smontabili con materiale di riempimento come precedentemente descritto. I rivestimenti saranno interrotti in corrispondenza delle flange e le interruzioni saranno rifinite con fondelli di chiusura.

Sono comprese le etichette adesive, i nastri e le frecce colorate per identificazione dei fluidi e la direzione dei flussi.

Guarnizioni

Victoria alluminato o equivalente.

Bulloneria

Viti secondo UNI 5737 o 5739 classe di resistenza 8.8. Dadi secondo UNI 5588 classe di resistenza 8G.

Targhette di identificazione

Saranno installate targhette su tutte le apparecchiature e su tutto il valvolame e comunque tutte quelle necessarie per una facile individuazione degli organi e dei circuiti costituenti gli impianti.

Materiali: telaio in acciaio, coperchio in plexiglas, piastrina in pvc per iscrizioni, dim. 100x50 mm.

Gruppo di sfiato aria

Da posizionare su tutti i punti alti delle tubazioni (anche se in progetto non sono chiaramente indicati numero e posizione) e composto da:

- attacco sulla generatrice superiore della tubazione con innesto a “T”;
- barilotto realizzato con tubazione in acciaio commerciale (per acqua industriale, acqua refrigerata) diametro 2”;
- tubazione di sfiato in acciaio commerciale (per acqua industriale, acqua refrigerata) diametro 1/2”;
- valvola a flusso avviato DN 15 PN 25, posta a circa 1,50 m p.p.;
- imbuto di raccolta in lamiera d'acciaio, spessore 10/10 mm, con coperchio paraspruzzi;
- tubazione di scarico in acciaio commerciale diametro 2”;
- verniciatura antiruggine (n° 2 riprese) ed a finire (n° 1 ripresa) di colore alluminio RAL 9006 di tutti i componenti.

Gruppo di scarico

Da posizionare sui punti bassi delle tubazioni (anche se in progetto non sono chiaramente indicati numero e posizione) e composto da:

- attacco sulla generatrice inferiore della tubazione con innesto a “T”;
- tubazione di scarico in acciaio commerciale (per acqua industriale, acqua refrigerata) diametro 1”;

- valvola a flusso avviato DN 15 PN 25, posta a circa 1,50 m p.p.;
- verniciatura antiruggine (n° 2 riprese) ed a finire (n° 1 ripresa) di colore alluminio RAL 9006 di tutti i componenti.

Tubazioni interrate

Le tubazioni interrate per il convogliamento di acqua calda impiegate negli impianti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- conformità con le norme UNI 6363, UNI EN 253 per le tubazioni diritte ed UNI EN 448 per i pezzi speciali;
- tubo di servizio: in acciaio nero senza saldatura conformi a quanto prescritto dagli standard CENTC/107 e successive integrazioni per le tubazioni preisolate;
- isolamento termico realizzato mediante iniezione di schiuma in poliuretano espanso, spessore 50mm, ottenuta dalla miscela di due liquidi, il poliolo e l'isocianato di tipo omogeneo con dimensioni celle non superiori a 0,4, mm di tipo ecologico senza Freon 11. Le caratteristiche della schiuma devono essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEN TC/107 EN e dalle successive integrazioni;
- guaina esterna: in polietilene ad alta densità di colore nero conforme alla norma europea CEN TC/107 EN e successive integrazioni;
- temperatura di esercizio non superiore a 130°C. Nel caso in cui sia necessario raggiungere temperature superiori, deve essere adeguata la tipologia di isolante;
- giunti a muffola scorrevole termorestringente con iniezione di schiuma;
- pezzi speciali: prefabbricati e di analoghe caratteristiche delle tubazioni anch'essi a norme CEN TC/107 EN.
- cavi di rilevazione perdite in rame secondo sistema “Nordico” annegate nell'isolamento termico comprensive di centraline di individuazione e rilevazione

Vaso di espansione

Vaso d'espansione saldato, per impianti di riscaldamento e raffrescamento certificato CE.

Caratteristiche:

- Attacco 1" M (EN 10226-1).
- Corpo in acciaio.
- Membrana a diaframma in SBR.
- Attacco alla tubazione in acciaio zincato.
- Colore grigio.
- Pressione massima d'esercizio 6 bar.
- Pressione di precarica 1,5 bar.
- Campo di temperatura sistema -10÷120°C;
- Campo di temperatura membrana -10÷70°C.

Valvola di sicurezza

Valvola di sicurezza a membrana, certificata e tarata a banco INAIL. Dotata di marchio CE secondo direttiva 2014/68/UE.

Caratteristiche:

- Corpo e coperchio in ottone.
- Membrana e guarnizione in EPDM.
- Manopola in plastica rinforzata con fibre di vetro.
- Taratura in funzione dei componenti da proteggere.

- Campo di temperatura di esercizio $5\div 110^{\circ}\text{C}$.
- Sovrappressione di apertura 10%, scarto di chiusura 20%.
- Sicurezza positiva.
- Corredata di verbale di taratura a banco INAIL.

Ogni valvola di sicurezza dovrà essere corredata della seguente documentazione:

- Dichiarazione CE di conformità della valvola di sicurezza in accordo alla Direttiva PED 2014/68/UE;
- Verbale di taratura al banco INAIL e/o certificato di collaudo della valvola di sicurezza (H1 secondo Direttiva 2014/68/UE);
- Manuale di uso e manutenzione della valvola di sicurezza;
- Relazione di calcolo valvola di sicurezza (calcolo portata massima da smaltire, calcolo sezione minima di efflusso).

Gruppo di riempimento

Gruppo di riempimento. Attacchi filettati 1/2" M a bocchettone x 1/2" F (ISO 228-1). Corpo e coperchio in ottone. Membrana e guarnizioni di tenuta in NBR. Fluido d'impiego acqua. Temperatura massima d'esercizio 70°C . Pressione massima in entrata 16 bar. Campo di regolazione $0,3\div 4$ bar. Completo di manometro scala $0\div 4$ bar, rubinetto, filtro e ritegno.

Valvola in acciaio filettata a sfera

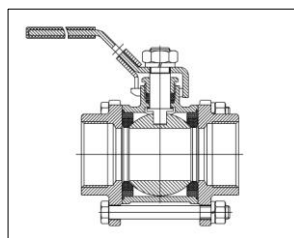
Produttore: KSB (o equivalente)

Prodotto: BLC 1000

Valvole a sfera in tre pezzi passaggio totale, in acciaio inox, attacchi filettati F/F

- Corpo e sfera in acciaio inox, guarnizioni e anello stelo in PTFE (standard), leva in acciaio
- Esecuzione in tre pezzi passaggio totale
- Adatte per industria generale, industria chimica, centrali elettriche, petrolio e industria petrolchimica e tutte quelle applicazioni ad essa collegata
- Dispositivo antistatico
- Pressione massima in funzione della temperatura di esercizio come da tabella V-102001/1

denominazione	materiale
corpo	A351CF8M
sfera	A351CF8M
guarnizioni	PTFE
leva	AISI 304



KSB Ecoline BLC 1000 inox

Diametro	Passaggio	Scartamento	Altezza
inch	mm	mm	mm
3/8"	12,7	58	54
1/2"	15	63	62
3/4"	20	73	66
1"	25	85	77
1 1/4"	32	96	80
1 1/2"	38	114	91
2"	50	134	98

Valvole di non ritorno flangiata

Marca: KSB (o equivalente)

Modello: 2000

Valvole di ritegno a doppio clapet, originali KSB

- corpo in ghisa grigia (dal DN 50 al DN 300), doppio clapet in acciaio inox (dal DN 50 al DN 200) e ghisa EN-GJS-400-18-LT (dal DN 250 al 300)
- adatte per impianti industriali e di riscaldamento, liquidi, gas e vapori
- pressione di esercizio max ammissibile 50 kg/cm²
- temperatura di esercizio max ammissibile 538 °C

Valvole a sfera in tre pezzi passaggio totale, in acciaio al carbonio, attacchi filettati F/F

- Corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox, guarnizioni e anello stelo in PTFE (standard), leva in acciaio
- Esecuzione in tre pezzi passaggio totale
- Adatte per industria generale, industria chimica, centrali elettriche, petrolio e industria petrolchimica e tutte quelle applicazioni ad essa collegata
- Dispositivo antistatico
- Pressione massima in funzione della temperatura di esercizio come da tabella V-102001/1

KSB Ecoline BLC 1000

Diametro	Passaggio	Scartamento	Altezza
inch	mm	mm	mm
3/8"	12,7	58	54

1/2"	15	63	62
3/4"	20	73	66
1"	25	85	77
1 1/4"	32	96	80
1 1/2"	38	114	91
2"	50	134	98

Filtri a Y

Produttore: KSB

Prodotto: ECOLINE FY 16

Filtri di linea ad “Y” esenti da amianto con le seguenti caratteristiche:

- Corpo e coperchio in ghisa lamellare, cestello in acciaio inox e tappo di spurgo in acciaio
- Adatti per acqua calda e/o surriscaldata, vapore bassa pressione, impianti trasmissione di calore, equipaggiamento di caldaie o serbatoi in pressione
- Scartamento secondo norme EN 558-1 serie 1 - flange forate e dimensionate EN 1092-2 PN 16
- Superficie di tenuta con gradino UNI 2229
- Cestello composto da cartuccia con fori del diametro come da riga “grandezza maglie”
- Temperatura max di esercizio 300°C - pressione max di esercizio 16 Bar
- Verniciatura ad acqua RAL 5002, spessore 70 micron

4.6.2. Tubazione per gas refrigerante**Tubazione**

Tubazione in rame ricotto trafilato, stato fisico R220 e grado di pulizia interna a norma UNI EN 12735-1 e ASTM B280, con residui carboniosi inferiori a 0,05 mg/dm², disossidata al fosforo Cu-DHP (Cu: 99.90% min.- P: 0,015% – 0,040%) secondo UNI EN 1412 (C12200 secondo ASTM B 111/M).

Le tubazioni fornibili in rotoli saranno precoibentate, mentre per le tubazioni fornite in verghe si procedere alla coibentazione in loco.

Rivestimento

Per tubazioni non esposte agli agenti atmosferici, interno fabbricato

- Esterno: rivestimento di LD-PE
- Interno: Polietilene espanso reticolato a cellule chiuse (CFC free)
- Conduttività termica λ a 40°C: 0,0369 W/m °C
- Resistenza alla diffusione del vapore d'acqua: $\mu=5297$
- Temperatura di utilizzo: -80° +120° C
- Autoestinguenza: classe 1
-

Per tubazioni esposte agli agenti atmosferici, esterno fabbricato

- Esterno: LD-PE + foglia di Alluminio

- Interno: Polietilene espanso reticolato a cellule chiuse (CFC free)
- Conduttività termica λ a 40°C: 0,0369 W/m °C
- Resistenza alla diffusione del vapore d'acqua: μ 9878
- Temperatura di utilizzo: -80° +120° C
- Autoestinguenza: classe 1

Certificazioni

Il materiale fornito sarà certificato per rispondenza alla UNI EN UNI EN 12735:2010

Caratteristiche

Dimensioni	Press. Max esercizio	Peso	Spessore isolante
mm	MPa	g/m	mm
6,4 x 1	13,3	150	9
9,5 x 1	10	238	11
12,7 x 1	6,6	327	11
15,9 x 1	5	416	11
19,1 x 1	4,4	505	11
22,2 x 1	4	594	11
28 x 1,5	4,3	1110	13
35 x 1,5	3,4	1405	19
42 x 1,5	2,9	1700	19
54 x 2,0	2,9	2908	19

4.6.3. Unità esterne a Pompa di calore

Produttore: Daikin (o equivalente)

Caratteristiche principali:

- Personalizzabile per ottenere il massimo comfort e i migliori livelli di efficienza stagionale grazie alla funzione della temperatura del refrigerante variabile in base alle condizioni atmosferiche
- Elevati livelli di comfort per l'assenza di correnti di aria fredda grazie alla temperatura variabile del refrigerante e della tecnologia inverter;
- Comfort continuo: tecnologia di riscaldamento continuo;
- Integrazione in un'unica soluzione del controllo accurato della temperatura, dell'apporto di aria esterna;
- Display sull'unità esterna per consentire una veloce programmazione in loco e la facile lettura degli errori, oltre a indicare i parametri di manutenzione per il controllo delle funzioni base;
- Installazione semplificata e efficienza garantita grazie alla carica e al controllo automatici;
- Piena conformità alla normativa sui gas fluorurati grazie al controllo automatico del contenuto di refrigerante;
- Possibilità di regolare singolarmente ogni zona

Abbreviazione	Descrizione
Nome	Nome identificativo del dispositivo
Modello	Modello del dispositivo
CR	Rapporto di connessione
Tmp C	Condizioni esterne in raffreddamento
WFR	Portata d'acqua per modulo unità esterna
CC	Capacità di raffreddamento disponibile
Rq CC	Capacità di raffreddamento richiesta
PIC	Assorbimento nominale in raffreddamento
InC	Temperatura di ingresso dell'acqua in modalità raffreddamento
OutC	Temperatura di uscita dell'acqua in modalità raffreddamento
Tmp H	Condizioni esterne in riscaldamento (temp. a bulbo secco / RH)
HC	Capacità di riscaldamento disponibile (capacità di riscaldamento integrata)
Rq HC	Capacità di riscaldamento richiesta
PIH	Assorbimento nominale in riscaldamento
InH	Temperatura di ingresso dell'acqua in modalità riscaldamento
OutH	Temperatura di uscita dell'acqua in modalità riscaldamento
L max	Distanza dall'unità esterna all'unità interna più lontana
Bse Refr	Carica di refrigerante fabbrica standard (5m di lunghezza effettiva delle tubazioni) esclusa la carica di refrigerante aggiuntiva. Per il calcolo della carica aggiuntiva del refrigerante, fare riferimento al manuale tecnico
Ex Refr	Carica aggiuntiva di refrigerante
PS	Alimentazione (tensione e fasi)
MCA	Massima corrente del circuito
MOP	Protezione massima sovracorrente
FLA	Corrente di funzionamento nominale del ventilatore
RLA	Corrente nominale di funzionamento
LxAxP	LarghezzaxAltezzaxProfondità
Peso	Peso
EER	EER valore in condizioni nominali

EER2	EER2 value at nominal condition
IEER	IEER valore in condizioni nominali
COP47	COP Valore a condizioni nominali e alla temperatura ambiente di 8°C
COP17	COP Valore a condizioni nominali e alla temperatura ambiente di -8°C

Modello: REYQ12U (o equivalente)

Modello	CR	Raffreddamento			Riscaldamento		
		Tmp C	CC	Rq CC	Tmp H	HC	Rq HC
	%	°C	kW	kW	°C (DBT/RH)	kW	kW
REYQ12U	116,7	35	30,1	23,3	-10	24,1	11,9
	PS	MCA	MOP	RLA	FLA	LxAxP	Peso
		A	A	A	A	mm	kg
	400V 3Nph	24	32	13,8	1,5	930 x 1.685 x 765	230
	Potenza sonora		Pressione sonora				
	Raffreddamento	Riscaldamento	Raffreddamento	Riscaldamento			
	dBA	dBA	dBA	dBA			
	83	65	61	-			
	$\eta_{s,h}$ Riscaldamento	$\eta_{s,c}$ Raffreddamento	SCOP	SEER	CSPF		
	%	%					
	183,8	257	4,7	6,5	-		
	Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica	Carica aggiuntiva	Total refrigerant charge	Total CO2 equivalent	
			kg	kg	kg	tonnes	
	R410A	2087.5	9,9	10,76	20,66	43.13	

Modello: RYYQ14U (o equivalente)

Modello	CR	Raffreddamento			Riscaldamento		
		Tmp C	CC	Rq CC	Tmp H	HC	Rq HC
	%	°C	kW	kW	°C (DBT/RH)	kW	kW

REYQ14 U	107,5	35	38,8	38,4	-10	30,3	4,9
	PS	MCA	MOP	RLA	FLA	LxAxP	Peso
		A	A	A	A	mm	kg
	400V 3Nph	27	32	15,4		1.240 x 1.685 x 765	319
	Potenza sonora		Pressione sonora				
	Raffreddamento	Riscaldamento	Raffreddamento	Riscaldamento			
	dBA	dBA	dBA	dBA			
	81	68	60	-			
	$\eta_{s,h}$ Riscaldamento	$\eta_{s,c}$ Raffreddamento	SCOP	SEER	CSPF		
	%	%					
	155,4	250,7	4	6,3	-		
	Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica	Carica aggiuntiva	Total refrigerant charge	Total CO2 equivalent	
			kg	kg	kg	tonnes	
	R410A	2087.5	10,3	9,78	20,08	41.93	

Modello: RYYQ16U (o equivalente)

Modello	CR	Raffreddamento			Riscaldamento		
		Tmp C	CC	Rq CC	Tmp H	HC	Rq HC
	%	°C	kW	kW	°C (DBT/RH)	kW	kW
REYQ14 U	104,7	35	39,5	39	-10	32	8
	PS	MCA	MOP	RLA	FLA	LxAxP	Peso
		A	A	A	A	mm	kg
	400V 3Nph	31	40	18		1.240 x 1.685 x 765	319
	Potenza sonora		Pressione sonora				
	Raffreddamento	Riscaldamento	Raffreddamento	Riscaldamento			
	dBA	dBA	dBA	dBA			
	86	69	63	-			

$\eta_{s,h}$ Riscaldamento	$\eta_{s,c}$ Raffreddamento	SCOP	SEER	CSPF		
%	%					
157,8	236,5	4	6	-		
Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica	Carica aggiuntiva	Total refrigerant charge	Total CO2 equivalent	
		kg	kg	kg	tonnes	
R410A	2087.5	10,4	21,42	31,82	66.42	

Modello: RYYQ18U (o equivalente)

Modello	CR	Raffreddamento			Riscaldamento		
		Tmp C	CC	Rq CC	Tmp H	HC	Rq HC
	%	°C	kW	kW	°C	kW	kW
					(DBT/RH)		
REYQ14U	94,4	35	43,9	43,3	-10	36,5	15
	PS	MCA	MOP	RLA	FLA	LxAxP	Peso
		A	A	A	A	mm	kg
	400V 3Nph	35	40	20,8		1.240 x 1.685 x 765	378
	Potenza sonora		Pressione sonora				
	Raffreddamento	Riscaldamento	Raffreddamento	Riscaldamento			
	dBA	dBA	dBA	dBA			
	84	66	62	-			
	$\eta_{s,h}$ Riscaldamento	$\eta_{s,c}$ Raffreddamento	SCOP	SEER	CSPF		
	%	%					
	163,1	238,3	4,2	6	-		
	Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica	Carica aggiuntiva	Total refrigerant charge	Total CO2 equivalent	
			kg	kg	kg	tonnes	
	R410A	2087.5	11,7	19,14	30,84	64.39	

Modello: REYQ20U (o equivalente)

Modello	CR	Raffreddamento			Riscaldamento		
		Tmp C	CC	Rq CC	Tmp H	HC	Rq HC
	%	°C	kW	kW	°C (DBT/RH)	kW	kW
REYQ14 U	120	35	52,1	51,8	-10	42	18,6
	PS	MCA	MOP	RLA	FLA	LxAxP	Peso
		A	A	A	A	mm	kg
	400V 3Nph	39	50	28,5	2,6	1.240 x 1.685 x 765	317
	Potenza sonora		Pressione sonora				
	Raffreddamento	Riscaldamento	Raffreddamento	Riscaldamento			
	dBA	dBA	dBA	dBA			
	88	67	65	-			
	$\eta_{s,h}$ Riscaldamento	$\eta_{s,c}$ Raffreddamento	SCOP	SEER	CSPF		
	%	%					
	162,7	246,7	4,1	6,2	-		
	Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica	Carica aggiuntiva	Total refrigerant charge	Total CO2 equivalent	
			kg	kg	kg	tonnes	
	R410A	2087.5	11,8	18,82	30,62	63.91	

Modello: RYYQ22U (o equivalente)

Modello	CR	Raffreddamento			Riscaldamento		
		Tmp C	CC	Rq CC	Tmp H	HC	Rq HC
	%	°C	kW	kW	°C (DBT/RH)	kW	kW
REYQ14 U	103,4	35	56	54	-10	45,9	11,4
	PS	MCA	MOP	RLA	FLA	LxAxP	Peso
		A	A	A	A	mm	kg

400V 3Nph						
Potenza sonora		Pressione sonora				
Raffreddamento	Riscaldamento	Raffreddamento	Riscaldamento			
dBA	dBA	dBA	dBA			
85	68	63	-			
$\eta_{s,h}$ Riscaldamento	$\eta_{s,c}$ Raffreddamento	SCOP	SEER	CSPF		
%	%					
171,2	274,5	4,4	6,9	-		
Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica	Carica aggiuntiva	Total refrigerant charge	Total CO2 equivalent	
		kg	kg	kg	tonnes	
R410A	2087.5	12,3	21,78	34,08	71.13	

4.6.4. Unità interne a refrigerante

Produttore: Daikin (o equivalente)

Abbreviazione	Descrizione
Nome	Nome identificativo del dispositivo
FCU	Modello del dispositivo
Tmp C	Condizioni interne in raffreddamento
Rq TC	Capacità di raffreddamento totale richiesta
Rv TC	Capacità di raffreddamento totale ricalcolata (richiesta all'esterna)
Max TC	Capacità di raffreddamento totale disponibile
Rq SC	Capacità di raffreddamento sensibile richiesta
Tevap	Temperatura di evaporazione dell'unità interna
Tdis C	Indoor unit discharge air temperature in cooling based on maximum capacities
Max SC	Capacità di raffreddamento sensibile disponibile
PIC	Potenza assorbita in raffreddamento @ 50Hz
Tmp H	Condizioni interne in riscaldamento
Rq HC	Capacità di riscaldamento richiesta
Max HC	Capacità disponibile in riscaldamento
Tdis H	Indoor unit discharge air temperature in heating based on maximum capacities
PIH	Potenza assorbita in riscaldamento @ 50Hz
Livello sonoro	Livello di pressione sonora (bassa e alta vel)
PS	Alimentazione (tensione e fasi)

MCA	Massima corrente del circuito
MOP	Protezione massima sovracorrente
LxAxP	LarghezzaxAltezzaxProfondità
Peso	Peso
Min coil	Volume minimo scambiatore
Max coil	Volume massimo scambiatore
Portata Aria	Portata Aria

Modello: FXLQ25P (o equivalente)

FCU	Raffreddamento								
	Tmp C	Rq TC	Rv TC	Max TC	Rq SC	Tevap	Tdis C	Max SC	PIC
	°C	kW	kW	kW	kW	°C	°C	kW	kW
	(DBT/RH)								
FXLQ25P	27,0/50%	n/a	2,6	2,9	1,9	6	12,9	2	0,05
	Riscaldamento								
	Tmp H	Rq HC	Max HC	Tdis H	PIH	Min coil	Max coil	Portata Aria	
	°C	kW	kW	°C	kW	m³	m³	m³/h	
	20	n/a	3,2	42,3	0,049	n/a	n/a	420	
	Livello sonoro	PS	MCA	MOP	LxAxP	Peso			
	dBA		A		mm	kg			
	32 - 35	220V 1ph	0,3	Factory Std	1.000 x 600 x 232	27			

Modello: FXLQ32P (o equivalente)

FCU	Raffreddamento								
	Tmp C	Rq TC	Rv TC	Max TC	Rq SC	Tevap	Tdis C	Max SC	PIC
	°C	kW	kW	kW	kW	°C	°C	kW	kW
	(DBT/RH)								
FXLQ25P	27,0/50%	n/a	3,4	3,7	2,3	6	12,2	2,4	0,09
	Riscaldamento								
	Tmp H	Rq HC	Max HC	Tdis H	PIH	Min coil	Max coil	Portata Aria	
	°C	kW	kW	°C	kW	m³	m³	m³/h	
	20	n/a	4	44,4	0,09	n/a	n/a	480	
	Livello sonoro	PS	MCA	MOP	LxAxP	Peso			

	dBA		A		mm	kg			
	32 - 35	220V 1ph	0,6	Factory Std	1.140 x 600 x 232	32			

Modello: FXLQ40P (o equivalente)

FCU	Raffreddamento								
	Tmp C	Rq TC	Rv TC	Max TC	Rq SC	Tevap	Tdis C	Max SC	PIC
	°C	kW	kW	kW	kW	°C	°C	kW	kW
	(DBT/RH)								
FXLQ25P	27,0/50%	n/a	4,5	4,6	3	6	13,5	3,1	0,09
	Riscaldamento								
	Tmp H	Rq HC	Max HC	Tdis H	PIH	Min coil	Max coil	Portata Aria	
	°C	kW	kW	°C	kW	m³	m³	m³/h	
	20	n/a	5	42,1	0,09	n/a	n/a	660	
	Livello sonoro	PS	MCA	MOP	LxAxP	Peso			
	dBA		A		mm	kg			
	33 - 38	220V 1ph	0,6	Factory Std	1.140 x 600 x 232	32			

4.6.5. Unità di recupero calore

Produttore: Daikin (o equivalente)

Modello: HXHD125A8 (o equivalente)

Produttore di acqua calda e riscaldamento ambienti.

Caratteristiche

- Collegamento a sistemi VRV aria-acqua per applicazioni quali bagni, lavandini, riscaldamento a pavimento, radiatori e unità di trattamento aria
- Temperatura dell'acqua in uscita compresa tra 25 e 80°C, senza riscaldatore elettrico
- Riscaldamento e produzione di acqua calda "a costo zero" grazie al trasferimento di calore dalle aree che necessitano di essere raffreddate a quelle che richiedono il riscaldamento o la produzione di acqua calda
- Uso della tecnologia a pompa di calore per produrre acqua calda in maniera efficiente, con risparmi fino al 17% rispetto alle caldaie a gas
- Possibilità di collegare collettori solari termici al serbatoio dell'acqua calda sanitaria
- Campo di funzionamento estremamente ampio per la produzione di acqua calda con temperature esterne da -20 a +43°C
- Risparmio di tempo nella progettazione del sistema, con tutti i componenti lato acqua completamente integrati e il controllo diretto della temperatura dell'acqua in uscita
- Diverse possibilità di controllo tramite setpoint in base alle condizioni atmosferiche o tramite termostato
- Possibilità di sovrapporre l'unità interna e il serbatoio dell'acqua calda sanitaria per ridurre l'ingombro, oppure

di installarli l'una accanto all'altro in caso di limitazioni di spazio in altezza

- Non necessita di alcun collegamento alla rete di distribuzione del gas o a un serbatoio dell'olio
- Collegabile ai sistemi VRV IV a recupero di calore

Modello (o equivalente)	Capacità di riscaldamento	Dimensioni			Pompa		Vaso di espansione		Portata acqua	Refrigerante		Livello di potenza sonora
		Altezza	Larghezza	Profondità	Prevalenza	Motore	Volume	Max P acqua		Tipo	Carica	
		mm	mm	mm	kPa		lt	bar			kg	
HXHD125A8	14	705	600	695	46,6	Motore DC	7	3	40,1	R134A	2	55

4.6.6. Modulo valvole seletttrici multilpo VRV H/R

Produttore: Daikin (o equivalente)

- Unique range of single and multi BS boxes for flexible and fast design
- Major reduction in installation time thanks to wide range, compact size and light weight multi BS boxes
- Up to 70% smaller and 66% lighter than previous series
- Faster installation thanks to a reduced number of brazing points and wiring
- All indoor units connectable to one BS box
- Less inspection ports needed compared to installing single BS boxes
- Up to 16kW capacity available per port
- Connect up to 250 class unit (28kW) by combining 2 ports
- No limit on unused ports allowing phased installation
- Faster installation thanks to open port connection
- Allows multi tenant applications
- Connectable to REYQ-T, RQCEQ-P3 and RWEYQ-T8 heat recovery units



Modello: BS4Q14AV1B (o equivalente)

Modello	PS	MCA	MOP	LxAxP	Peso
		A	A	mm	kg
BS4Q14AV1B	230V 1ph	0,4	15	370 x 298 x 430	22

Modello: BS8Q14AV1B (o equivalente)

Modello	PS	MCA	MOP	LxAxP	Peso
		A	A	mm	kg
BS8Q14AV1B	230V 1ph	0,8	15	580 x 298 x 430	31

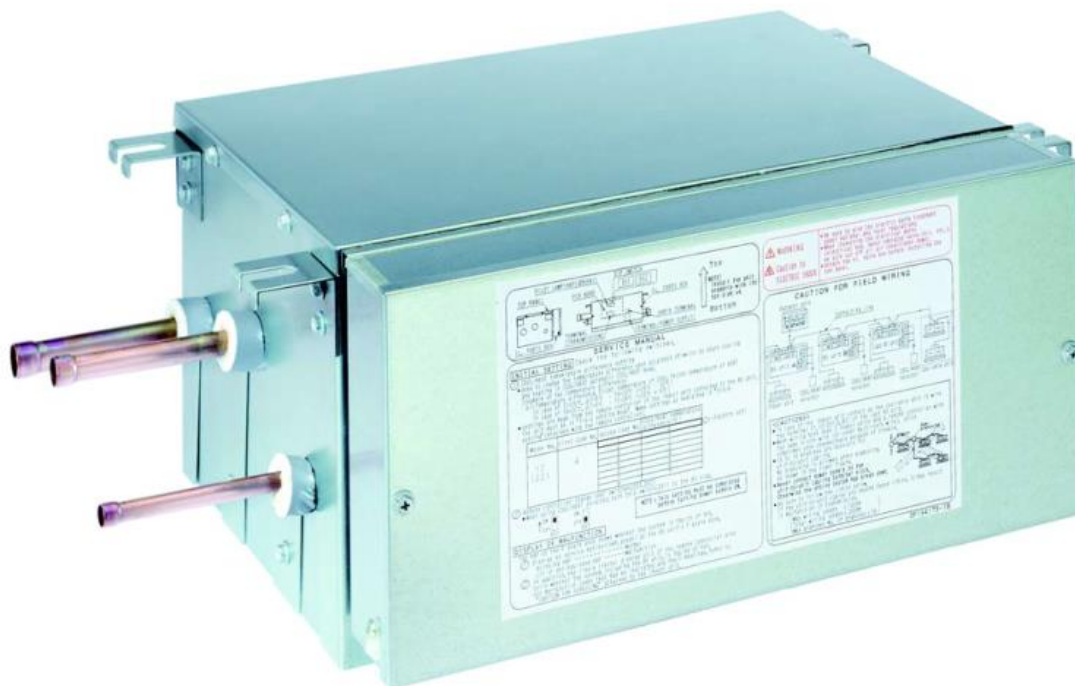
Modello: BS10Q14AV1B (o equivalente)

Modello	PS	MCA	MOP	LxAxP	Peso
		A	A	mm	kg
BS10Q14AV1B	230V 1ph	1	15	820 x 298 x 430	42

Modello: BS4Q14AV1B (o equivalente)

Modello	PS	MCA	MOP	LxAxP	Peso
		A	A	mm	kg
BS10Q14AV1B	230V 1ph	0,1	15	388 x 207 x 326	12

- Unique range of single and multi BS boxes for flexible and fast design
- Compact & light to install
- Ideal for remote rooms as no drain piping is needed
- Allows integration of server rooms into the heat recovery solution thanks to technical cooling function
- Connect up to 250 class unit (28kW)
- Faster installation thanks to open connection
- Allows multi tenant applications
- Connectable to REYQ-T VRV IV heat recovery units



4.6.7. Giunto di derivazione

Produttore: Daikin (o equivalente)

Giunti e collettori tipo REFNET consentono il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

Saranno realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.

La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore.

I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,5 mm al diametro 44,5 mm e uscita variabile dal diametro 6,4 al diametro 31,8 mm.

I collettori saranno provvisti di idonei riduttori di diametro.

Modello: KHRQ22M29T9 (o equivalente)

Indice di potenza compreso tra 200 e 290

Modello: KHRQ22M64T (o equivalente)

Indice di potenza compreso tra 290 e 640

Modello: KHRQ23M20T (o equivalente)

Indice di potenza inferiore a 290

Modello: KHRQ23M64T (o equivalente)

Indice di potenza compreso tra 290 e 640

Collettore di derivazione

Produttore: Daikin (o equivalente)

Modello: KHRQ22M29H (o equivalente)

Indice di potenza inferiore a 290

model	liquid header	discharge gas header	suction gas header	closing pipes	reducer/ expander pipe	header heat insulation material	closing pipe heat insulation material	liquid header outlet heat insulation material
KHRQ22M29H7	✓	—	✓	13 pieces	3 pipes	2 sets	6 pieces	8 pieces
KHRQ22M64H7	✓	—	✓	13 pieces	6 pipes	2 sets	6 pieces	8 pieces
KHRQ22M75H7	✓	—	✓	13 pieces	11 pipes	2 sets	6 pieces	8 pieces
KHRQ23M29H7	✓	✓	✓	19 pieces	5 pipes	3 sets	12 pieces	8 pieces
KHRQ23M64H7	✓	✓	✓	19 pieces	12 pipes	3 sets	12 pieces	8 pieces
KHRQ23M75H7	✓	✓	✓	19 pieces	26 pipes	3 sets	12 pieces	8 pieces

	liquid header	discharge gas header	suction gas header
KHRQ22M29H7	closing pipes B, 6x E reducer or expander pipes 3	—	closing pipes 6x C reducer or expander pipes 10, 11

4.6.8. Comandi a filo

Comando a filo tipo BRC1H52W o equivalente

4.6.9. Cavo trasmissione dati

Un cavo di trasmissione segnale, del tipo non schermato da 0,75 ÷ 1,25 mm² collegherà tutte le unità esterne ed interne con i relativi comandi elettronici, così come indicato sullo schema della casa fornitrice delle apparecchiature di condizionamento.

I collegamenti di trasmissione segnale dovranno essere realizzati tenendo presente i seguenti limiti:

- lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;
- lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m;

La linea di trasmissione dati deve essere mantenuta separata dalla linea di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere.

4.6.10. Termoarredi da bagno

Produttore: IRSAP (o equivalente)

Radiatore scaldasalviette in acciaio, con elementi orizzontali a tubi tondi in diametro 25 mm, collettori laterali a sezione semiovale 40x30 mm.

Pressione di esercizio massima ammessa: 8 bar

Temperatura di esercizio massima ammessa: 95 °C

Completa di coppia di chela per fissaggio a muro, distanziere regolabile a muro e valvola sfiato 1/2".

Modello (o equivalente)	Altezza mm	Larghezza mm	Profondità mm	Interasse mm	Peso kg	Capacità lt	ΔT=50 °C W	ΔT=40 °C W	ΔT=30 °C W	ΔT=20 °C W
NOP050 B 01 IR 01 NNN	764	500	30	456	6,2	4,8	422	323	229	140
NOG055 B 01 IR 01 NNN	1808	550	30	506	15	12,2	1031	786	555	339
NOG075 B 01 IR 01 NNN	1808	750	30	706	23	15,5	1372	1051	746	460

4.6.11. Pompe di circolazione

Produttore: Grundfos (o equivalente)

Modello: APLHA 1 L 15-60 130 (o equivalente)

Riferimento: EP21 – EP22

Pompa di circolazione ad alta efficienza con motore a magneti permanenti (tecnologia ECM).

La pompa presenta tre modalità di controllo; modalità di riscaldamento del radiatore, modalità di riscaldamento a pavimento e curva costante/elocità costante. Inoltre, la velocità può essere controllata da un segnale PWM (Pulse Width Modulation) a bassa tensione.

La pompa ha un albero in ceramica e cuscinetti radiali, cuscinetto reggispira in carbonio, rotore in acciaio inossidabile, piastra portante e rivestimento del rotore, girante in composito, che contribuiscono a una lunga durata e la pompa è autoventilante, il che contribuisce a facilitare la messa in servizio e la semplice selezione della modalità di controllo.

Il design compatto con testa della pompa dotata di scatola di controllo e pannello di controllo integrati si adatta alle installazioni più comuni e alle caldaie. La pompa e il motore formano un'unità integrale senza tenuta dell'albero. La pompa è un modello con funzionamento a umido. Ciò significa che i cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato. Queste conformazioni garantiscono un funzionamento esente da manutenzione.

L'alloggiamento della pompa è realizzato in ghisa ed è rivestito tramite elettrolisi per migliorare la resistenza alla corrosione. Il motore è un motore sincrono a rotore permanente/statore compatto. Il regolatore della pompa è incorporato nella scatola di controllo, che è montata sull'alloggiamento dello statore e collegata a quest'ultimo tramite un connettore.

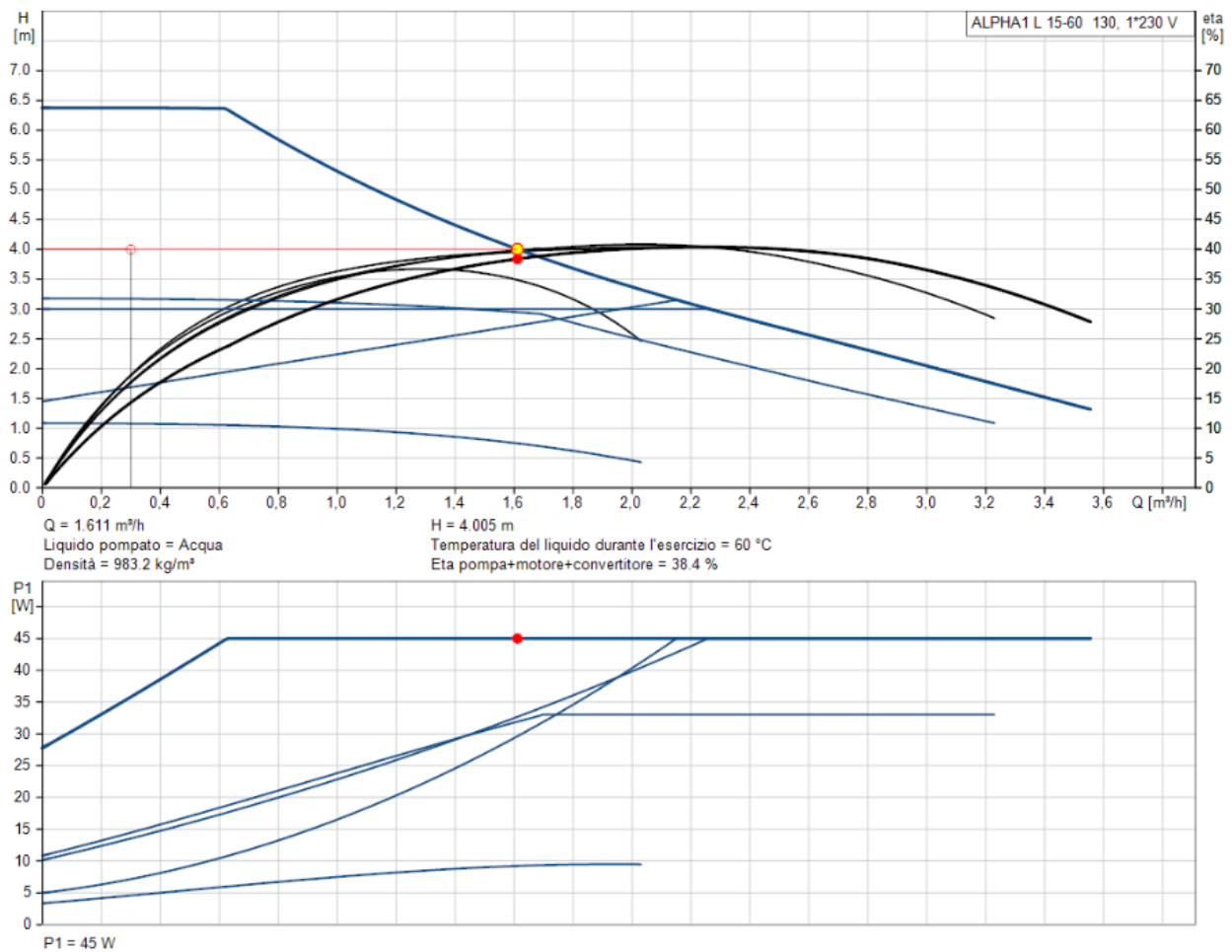
Caratteristiche

- Tre curve costanti/velocità costante.
- Modalità di riscaldamento del radiatore.
- Modalità di riscaldamento a pavimento.
- Profilo PWM per applicazioni di riscaldamento (profilo A).
- Il segnale PWM è un modo per generare un segnale analogico utilizzando una sorgente digitale.
- Ottimizzato dal punto di vista energetico, conforme alla direttiva ErP
- Vite di sblocco, accessibile dalla parte anteriore della scatola di controllo.
- Funziona in modo affidabile ed efficiente anche nelle condizioni più difficili.
- Tappo di installazione regolabile e flessibile, con due possibili posizioni dei passacavi.

Caratteristiche tecniche:

- Temperatura del liquido: 2 °C – 95 °C
- Portata: 300 l/h
- Prevalenza: 4 m
- Massima pressione di funzionamento: PN10
- Potenza nominale: 45 W
- Alimentazione (V/Hz/ph): 230/50/1

Punto di funzionamento:



4.6.12. Antivibranti

Produttore: KSB (o equivalente)

Materiali:

- Canotto EPDM
- Flange Acciaio al carbonio zincato

Applicazioni:

Assorbimento di: tensioni, oscillazioni, vibrazioni, e rumori nei pressi di pompe o altre apparecchiature

Caratteristiche Costruttive:

- Canotto in gomma EPDM con rinforzo di nylon
- Cartelle rinforzate con treccia di acciaio inox
- Flange forate ISO PN 10

Istruzioni di utilizzo ed installazione:

Controllare che gli spostamenti non superino i massimi riportati a lato. Montare i giunti sempre tra due punti fissi ed in prossimità di guide. Dimensionare i punti fissi in funzione della forza reattiva, se ciò non fosse possibile è necessario

corredare i giunti di tiranteria reggi spinta. Montare i giunti evitando torsioni. Per impianti in depressione è necessario che i giunti abbiano all'interno un anello antimplosione. Evitare di coibentare o verniciare il canotto di gomma e proteggere lo stesso nelle fasi di saldatura.

4.6.13. Camera climatica a controllo di temperatura ed umidità

Range temperatura controllata:	-5/60 °C
Range umidità controllata:	20/95% RH
Volume utile storage:	1194 l
Dimensioni esterne:	1980x1450x810 mm
Alimentazione elettrica:	230/1/50 V/ph/Hz

Ciascuna camera è equipaggiata con taniche esterne da 20 l per il controllo dell'umidità, comprese di galleggiante, pompa e livellostato di sicurezza. Per ogni cella climatica è richiesta l'installazione di un punto di adduzione potabile e uno scarico condensa. Le camere climatiche saranno inoltre monitorabili tramite protocollo modBus dal sistema BMS di edificio.

4.7. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI VENTILAZIONE

4.7.1. Canali quadrangolari in acciaio zincato

Saranno in lamiera in acciaio zincato, a sezione rettangolare secondo le indicazioni dei disegni, di costruzione convenzionale con graffatura sui quattro angoli. I giunti di testata saranno del tipo a baionetta, secondo le norme ASHRAE, interponendo guarnizioni di tenuta. Nel caso di condotti a perfetta tenuta, la congiunzione dovrà essere fatta con flange e guarnizioni.

Criteri costruttivi

I condotti a sezione parallelepipedica verranno realizzati mediante piegatura della lamiera e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina (tipo PITTSBURGH): saranno pertanto ammessi condotti giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura.

I condotti il cui lato maggiore superi 400 mm dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm, oppure con croci di S. Andrea. Per i condotti nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm, l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali. I vari tronchi di condotto saranno giuntati fra di loro mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30x3 zincato.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria delle canalizzazioni stesse. I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del condotto parallelo al piano di curvatura. Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in un condotto intervengono cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo. Qualora nei condotti venissero inserite delle batterie per il trattamento localizzato dell'aria, i raccordi ai tronchi di condotto avranno un angolo

di divergenza non superiore a 30 gradi all'ingresso ed un angolo di convergenza non superiore a 45 gradi all'uscita. Qualora lungo un condotto sia prevista una derivazione a "T", dovrà essere prevista l'installazione di una serranda captatrice. Spessori delle lamiere costituenti i condotti d'aria

Spessore lamiera

Le lamiere dovranno avere uno spessore minimo definito dalla tabella seguente:

Dimensione lato maggiore

[mm] Lamiera zincata	Spessore [mm]	Massa [kg/m ²]
0 ÷ 300	0,6	5,1
300 ÷ 750	0,8	6,7
800 ÷ 1200	1,0	8,2
1250 ÷ 2000	1,2	9,8
oltre 2000	1,5	12

La tabella precedente riporta i valori minimi di spessore. Lo spessore corretto deve essere valutato dal produttore in modo da garantire, a meno di diverse richieste specifiche, la classe di tenuta A in riferimento alle norme UNI EN 16798, UNI EN 12237 e UNI EN 1507.

4.7.2. Condotto aria a sezione circolare in acciaio zincato

La canalizzazione potrà essere eseguita in lamiera di acciaio zincato col sistema "spiro tubo" a fascia spiroidale con aggraffatura elicoidale continua sul lato esterno, con superficie liscia all'interno del condotto, oppure con costruzione tramite lamiera calandrata e giunzione longitudinale a puntatura elettrica.

La scelta dei due sistemi di costruzione deve essere concordata con la D.L. per una armonizzazione tra i problemi costruttivi e quelli architettonico-estetici.

Le giunzioni tra i tronchi, le curve, i raccordi e i pezzi speciali dovranno essere eseguite con l'impiego degli appositi manicotti interni cilindrici con nervature di rinforzo. Il fissaggio sarà eseguito con rivettatura a duplice filare alternato per ciascuno dei lati di giunzione.

I raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati mediante elementi adeguatamente tagliati, preformati ed assemblati mediante puntatura elettrica.

Lo spessore delle lamiere dovrà risultare il seguente:

- fino al Ø 300 mm: spessore mm. 0,6
- dal Ø 300 al Ø 600 mm: spessore mm. 0,8 con giunzione a manicotto

Tutti i cambi di direzione dovranno essere realizzati tramite curve ad ampio raggio, ovvero con raggio medio di curvatura non inferiore ad una volta e mezza il diametro del condotto ($R/D=1,5$). Nel caso questo risulti impossibile da realizzare, per motivi di ingombri o altro, dovrà essere segnalato alla DL.

La condotta verticale sarà staffata mediante ancoraggi in profilati in acciaio zincato, fissati al canale e alla muratura esterna.

4.7.3. Botole di accesso per la pulizia e la manutenzione dei canali

Devono essere dimensionate e installate in fase di costruzione botole di accesso per la pulizia e la manutenzione nei sistemi di reti delle condotte, conformi alla UNI EN 1505, UNI EN 1506 e UNI EN 13180, posizionate e dimensionate in conformità alla UNI EN 12097.

4.7.4. Isolamento termico delle condotte d'aria

In base all'allegato B del DPR n. 412 del 26/08/1993, le condotte di aria calda per la climatizzazione invernale poste in ambienti non riscaldati devono essere coibentate con uno spessore di isolante (funzione della conduttività termica utile alla temperatura media di 40°C del materiale impiegato) non inferiore ai valori minimi indicati nella tabella 1 dell'Allegato B del DPR, valida per tubazioni con diametro esterno da 20 a 39 mm. Per materiali isolanti con conduttività termiche utili diverse da quelle riportate in tabella, gli spessori devono essere ricavati per interpolazione lineare.

Isolamento termico realizzato con materiali incombustibili in classe 0 di reazione al fuoco, che non favoriscano né l'insorgere né lo svilupparsi dell'incendio, come lana minerale (vetro, roccia) con densità maggiore di 40 kg/m³.

4.7.5. Staffaggi per condotti d'aria

Saranno in profilato di acciaio zincato, fissati con bulloni. Sono escluse le saldature, a meno che non siano esplicitamente autorizzate in casi particolari.

Gli staffaggi, qualora di tipo sospeso, saranno fissati al soffitto mediante bulloni ad espansione; così pure saranno adoperati bulloni ad espansione per il fissaggio delle staffe sulle pareti in cemento armato. I sistemi di ancoraggio dovranno essere campionati ed approvati dalla Committente e dovranno essere tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei condotti; generalmente il passo dei supporti sarà quello usato per le flangiate (o giunzioni di tronchi di altro tipo).

Nei percorsi verticali i supporti saranno costituiti da collari con l'interposizione di spessori in gomma o materiale analogo. I collari saranno fissati alle strutture ed alle murature come sopra indicato. Le distanze tra gli stessi dipenderanno dal peso, dimensioni e caratteristiche dei condotti.

Tutti gli staffaggi, e quindi le connessioni tra lo staffaggio e le strutture, devono essere dimensionati, e quindi eseguiti, in accordo a quanto previsto dalle NTC 2018. Nel dettaglio, in funzione della Classe d'Uso del fabbricato oggetto di intervento e quindi dello Stato Limite considerato, gli impianti, e quindi le strutture che li sostengono, dovranno essere verificati in diverse condizioni.

Dalla Tabella 7.3.III del suddetto D.M. (di seguito riportata), la verifica degli impianti, per strutture in C.U. III, va effettuata allo SLV nei confronti della stabilità (STA) ed allo SLO nei confronti del funzionamento (FUN).

Tab. 7.3.III – Stati limite di elementi strutturali primari, elementi non strutturali e impianti

STATI LIMITE		CU I	CU II			CU III e IV		
		ST	ST	NS	IM	ST	NS	IM [Ⓢ]
SLE	SLO					RIG		FUN
	SLD	RIG	RIG			RES		
SLII	SLV	RES	RES	STA	STA	RES	STA	STA
	SLC		DUT [Ⓢ]			DUT [Ⓢ]		

[Ⓢ] Per le sole CU III e IV, nella categoria Impianti ricadono anche gli arredi fissi.

[Ⓢ] Nei casi esplicitamente indicati dalle presenti norme.

Si rimanda al paragrafo 7.3.6 delle Norme tecniche per le Costruzioni DM 17 gennaio 2018 per maggiori dettagli.

Staffaggi per condotti d'aria in copertura

Saranno in profilato di acciaio zincato, fissati con bulloni. Sono escluse le saldature, a meno che non siano esplicitamente autorizzate in casi particolari.

Per coperture esistenti in lamiera grecata, posizionare due profili di ripartizione del carico, così da ridurre le sollecitazioni trasmesse sulle singole greche, imbullonati alla lamiera grecata stessa.

Il progetto costruttivo dello staffaggio è a carico dell'Impresa Appaltatrice e dovrà essere sottoposto per approvazione alla DL prima dell'inizio dei lavori.

4.7.6. Condotta aria a sezione circolare flessibile fonoassorbente

Marca: FCR modello SONODEC (o equivalente).

Condotto flessibile isolato fonoassorbente. La microforatura del condotto flessibile interno è schermata da un foglio di poliestere (P) che non permette la fuoriuscita di fibra di vetro rendendo sicuro l'utilizzo di questo prodotto in qualsiasi impianto aeraulico (anche sterile o di produzione alimentare) creando i presupposti per il passaggio delle onde sonore che vanno a smorzarsi nel materassino in fibra di vetro.

Omologati, ai sensi del D.M. 26-6-1984 art.8, da parte del Ministero degli Interni - Ispettorato Attività e Normative Speciali di Prevenzione Incendi in CLASSE 1 - 0. Classe 1 per il condotto flessibile e classe 0.

Caratteristiche costruttive

Il condotto flessibile isolato fonoassorbente SONODEC 25 è formato da una parte interna in alluminio microforato (tre strati) e poliestere (due strati) tra i quali è inserita una spirale in acciaio armonico, da uno strato isolante in fibra di vetro e da una parte esterna in alluminio rinforzato con poliestere (tre strati). Tra la parte interna microforata e lo strato isolante in fibra di vetro è stato inserito un foglio di poliestere che impedisce qualsiasi trafileamento di polvere di vetro all'interno del condotto. Della serie SONODEC fa parte anche il silenziatore circolare flessibile GLX 25 che è costituito da una parte interna in alluminio microforato (tre strati) ad alto spessore e da uno strato di poliestere in cui è inserita una spirale in acciaio armonico, da uno strato isolante in fibra di vetro e da una parte esterna in alluminio ad alto spessore rinforzato con poliestere. GLX 25 è disponibile in lunghezze 500, 1000, 1500, 2000 mm con le parti terminali già sigillate per impedire fuoriuscita di aria e facilitarne l'installazione mediante l'uso di semplici fascette stringitubo. È costruito su richiesta in spezzoni di lunghezza fino a 10 metri.

Caratteristiche acustiche

I seguenti diametri di SONODEC 25 e GLX 25 sono stati provati in laboratorio:

D 102 - 127 - 160 - 203 - 254 - 315 - 457 - 508 mm

Sono state misurate l'attenuazione acustica (differenza tra i livelli Lw1 a monte del condotto e Lw3 a valle del condotto) e l'assorbimento acustico delle pareti del condotto (differenza tra i livelli Lw1 a monte del condotto e Lw2 irraggiato dal condotto verso l'esterno). SONODEC 25 si è rivelato un ottimo prodotto per l'attenuazione acustica soprattutto alle basse frequenze. I dati sono stati rilevati secondo ISO 7235. Tolleranza di misurazione ± 2 dB per le alte frequenze.

Caratteristiche costruttive

Diametri nominali:	100, 125, 150, 160, 200, 250, 300, 315, 355, 400, 450, 500 mm
Deviazione diametro EN 13180:	Classe B
Materiale:	Alluminio-Poliestere-Alluminio microforato-Poliestere
Costruzione:	5 strati + materassino+3 strati
Passo spirale:	36 mm
Spessore totale:	45+31 micron + 25 mm
Densità all'isolamento:	16 Kg/m ³
Res. termica isolamento (ACTM C 177-76):	0,69 m ² K/W
Resistenza allo schiacciamento:	EN 13180
Condotto compresso (DN min. / DN max.):	33/10 kg
Temperature d'esercizio:	-30 °C / +140 °C
Velocità massima dell'aria:	30 m/s
Massima pressione d'esercizio:	2500 Pa
Trafilamento EN 13180:	Classe C
Raggio di curvatura:	0,54 Ø + 25
Sag* EN 13180 (Dn min. / Dn max.):	<5°
Lunghezza standard:	10 m
Colore :	Alluminio
Reazione al fuoco:	Classe 1 (D.M. 26-6-84)

4.7.7. Serrande di regolazione aria a portata variabile

Marca: tipo TROX

Modello: TVJ-Easy

Regolatore VVS, forma rettangolare per sistemi a portata variabile, per mandata e ripresa.

Regolazione semplice a cura del cliente delle portate tramite apposito potenziometro portata minima e massima con scale di percentuale applicate al montaggio del dispositivo, regolazione possibile senza tensione di alimentazione, serranda di regolazione in posizione a 45° al momento della consegna, quindi possibilità di trasporto dell'aria anche senza funzione di regolazione.

Spie di controllo (LED) ben visibili dall'esterno per la segnalazione delle funzioni: impostate, non impostate e guasto di alimentazione.

Collegamenti elettrici con serratili, morsetti per il doppio collegamento della tensione di alimentazione di 24 VAC, per la semplice trasmissione della tensione al regolatore successivo.

Intervallo di tensione per segnale di comando e segnale del valore istantaneo da 0 a 10 VDC, possibili forzature con interruttori esterni (contatti a potenziale zero). APERTO / CHIUSO, commutazione da portata minima a portata massima.

Linea caratteristiche identica, lineare per tutti i diametri nominali.

Involucro con serranda di regolazione, sensore della pressione differenziale con calcolo dei valori medi integrato, dotato di fori di misurazione di 3 mm, quindi molto resistente allo sporco.

Regolatore elettronico di portata TROX-Compact, montato in fabbrica. Posizione della serranda di regolazione riconoscibile dall'esterno in base alla forma dell'asse, corrente di perdita dell'involucro secondo classe A, DIN EN 1751, intervallo di pressione differenziale da 20 a 1000 Pa.

Caratteristiche speciali:

- Impostazione della portata senza software e hardware (regolatori)
- Test delle funzioni tramite LED
- Controllo aerulico di ogni singolo dispositivo su speciali banchi di prova

Materiali:

Involucro e parti applicate in lamiera di acciaio zincato, alette e sensore di pressione differenziale in profili di alluminio estruso, ruote dentate in plastica antistatica (ABS), resistente a temperature fino a 50 °C.

4.7.8. Serrande di regolazione circolari

Marca: tipo FRC

Modello: TRZ 400

Serranda di regolazione circolare in acciaio zincato, completa di comando manuale. Asse pala in acciaio montato su boccole in bronzo. Battute in lamiera d'acciaio. Guarnizione di tenuta in EPDM espanso sul bordo pala.

Dimensioni secondo indicazioni progettuali.

4.7.9. Serrande di taratura

Marca: tipo FRC

Modello: TCZN 100

Serranda di taratura rettangolare ad alette profilate passo 100 mm. Movimento contrapposto mediante levismi esterni. Comando manuale incluso.

Telaio in lamiera d'acciaio zincata spessore 12/10, alette in alluminio, ingranaggi in polipropilene, boccole in resina autolubrificante.

Dimensioni secondo indicazioni progettuali.

4.7.10. Serrande di taratura

Marca: tipo FRC

Modello: TCZN 150

Serranda di taratura rettangolare ad alette profilate passo 150 mm. Movimento contrapposto mediante levismi esterni. Comando manuale incluso.

Telaio in lamiera d'acciaio zincata spessore 12/10, alette in alluminio, ingranaggi in polipropilene, boccole in resina autolubrificante.

Dimensioni secondo indicazioni progettuali.

4.7.11. Trasduttori di pressione

Marca: tipo HK Instruments

Modello: DPT2500-R8-AZ

Trasduttori di pressione per applicazioni di building automation in ambito HVAC/R per la misura di pressioni relative o assolute in canali d'aria.

Trasduttori di pressione differenziali multirange regolabili in situ tramite porticello.

Caratteristiche:

- Output proporzionale in tensione (0-10V) o in corrente (4-20 mA) a seconda delle necessità di collegamento diretto con l'inverter;
- Funzione “Autozero” per calibrazione automatica dello zero per assicurare l'accuratezza dello strumento a lungo termine senza necessità di periodiche calibrazioni;
- Precisione di misura: $\pm 1,5\% + 1 \text{ Pa}$
- Compensazione della distorsione per temperatura in tutto il campo di lavoro;
- Temperatura operativa: $-10 \div +50^\circ\text{C}$;
- Temperatura di stoccaggio: $-20 \div +70^\circ\text{C}$;
- Umidità: $0 \div 95\%$.

Caratteristiche elettriche:

- Grado di protezione: IP54;
- Input: 24Vac o Vdc, $\pm 10\%$;
- Consumo: $< 1,2\text{W}$

4.7.12. Torrino di estrazione

Marca: FCR (o equivalente)

Prodotto: TNC SEG 280

Torrino d'estrazione centrifugo a getto orizzontale. Costruzione compatta con rete di protezione antinfortunistica.

Motore monofase a rotore esterno, 2 poli, classe B. Completo di scatola morsettiera IP 65.

Basamento in lamiera d'acciaio zincata, cappello in lamiera stampata e verniciata.

4.7.13. Griglia di aspirazione

Marca: FCR (o equivalente)

Prodotto: GVAN 25 (o equivalente)

Griglie di ripresa passo 25 mm. Alette inclinate di 45° , montate su supporto plastico per evitare fenomeni di rumorosità dovuti alle vibrazioni. Fissaggio a mezzo di viti frontali in vista. Disponibili sia in versione anodizzata (GVAN 25) che in versione bianca (GVAN 25 W). Comprensiva di rete antitopo.

Dimensioni secondo indicazioni progettuali.

4.7.14. Griglia di aspirazione aria esterna

Marca: tipo FRC

Modello: GVZ 100 R

Griglia di aspirazione/espulsione passo 100 mm. Costruzione in lamiera d'acciaio zincato. Fissaggio a mezzo di viti in vista.

Alette inclinate con profilo antipioggia. Comprensiva di rete antitopo.

Dimensioni secondo indicazioni progettuali.

4.7.15. Recuperatori di calore

Produttore: Daikin (o equivalente)

Ventilatore a recupero di calore con post trattamento termico ed umidificazione, completo di funzione “free cooling”. Consumo energetico ridotto con motore DC del ventilatore appositamente progettato. Possibile utilizzo come modulo singolo o integrato nel sistema Sky Air o VRV.

Elemento dello scambiatore specificatamente studiato - utilizza un materiale con elevate qualità di recupero latente (HEP). Funzionamento in un ampio range di prevalenze.

Modello (o equivalente)	Range operativo			Peso	Livello di potenza sonora	Dimensioni		
	Min	Max	Umidità relativa			Altezza	Larghezza	Profondità
	°C DB	°C DB	%			mm	mm	mm
VAM500J8VEB	-10	46	<80	47	54	305	1113	866
VAM800J8VEB	-10	46	<80	77	58	368	1354	1172
VAM1500J8VEB	-10	46	<80	160	62	731	1354	1172
VAM2000J8VEB	-10	46	<80	160	65	731	1354	1172

4.7.16. Batteria di post-trattamento aria

Batteria di post-riscaldamento o raffrescamento dell'aria di rinnovo per ridurre il carico di lavoro sul sistema di climatizzazione.

Modello (o equivalente)	Dimensioni			Peso	Refrigerante	
	Altezza	Larghezza	Profondità			
	mm	mm	mm	kg		
EKVDX32A	250	550	809	19	R32/R410A	
EKVDX50A		700		23,4		
EKVDX100A		1400		37,7		
	Capacità di raffrescament o	Capacità di riscaldament o	Portata d'aria	Prevalenz a	Livello di pressione sonora	
	kW	kW	mc/h	Pa	Riscaldament o	Raffrescament o
					dB	dB
EKVDX32A+VAM500	5,1	6,7	500	82	32	32,5

EKVDX50A+VAM800	8,6	11	800	134	35,5	36
EKVDX100A+VAM1500	15,4	18,7	1500	154	38,5	39
EKVDX100A+VAM2000	18,4	22,9	2000	92	43,5	44

4.7.17. Griglia di aspirazione a pavimento

Produttore: Schako (o equivalente)

Modello: MINOPAB-1 - MINOPAB-2 (o equivalente)

Diffusore volumetrico a pavimento rettangolare particolarmente indicato per l'installazione in doppi pavimenti. L'aria fuoriesce orizzontalmente dal diffusore dislocante a pavimento. Questo flusso consente una rapida temperatura e caduta di velocità vicino al diffusore. Il diffusore dislocante rettangolare a pavimento è costituito da un frontalino e da un telaio di supporto con scatola plenum in lamiera d'acciaio zincata con pezzo di collegamento laterale e alette di fissaggio. Il plenum box può essere inoltre dotato di un ammortizzatore. Serve per la regolazione del volume d'aria e può essere regolato facilmente.

Modello (o equivalente)	Portata d'aria	Livello di pressione sonora	Lunghezza	Altezza
	mc/h	db	mm	mm
MINOPAB1	79	25	548	102
MINOPAB2	131	25	848	102

Accessoristica:

- Con guarnizione a labbro in gomma (-GD1) sul rubinetto di collegamento
- Con ammortizzatore (-DK1)

4.7.18. Estrattore bagni

Produttore: FCR (o equivalente)

Cassonetto ventilante con motore a controllo elettronico (EC). Ventilatore plug fan direttamente accoppiato a pale rovesce a basso consumo energetico regolabile mediante potenziometro (opzionale), segnale di controllo esterno 0-10 V o controllo di portata / pressione costanti mediante kit di regolazione KRPPC opzionale. Motori monofase o trifase a seconda della grandezza. I pannelli del ventilatore sono tutti della stessa misura e possono essere spostati dall'utente in modo da avere l'immissione dell'aria in linea, a destra, a sinistra, sopra o sotto rispetto alla bocca del ventilatore. Anche il pannello di ispezione può essere posizionato a scelta dall'utente.

Materiale e finitura

Cassa con profili in alluminio. Pannelli sandwich in lamiera zincata con isolamento termoacustico in lana di roccia spessore 25 mm (escluso pannello ventilatore in parete semplice).

Applicazioni e limiti d'impiego

Temperatura di esercizio: da -20 °C a 45 °C

Umidità relativa: < 90%

GR	$q_v \text{ nom}$ (m ³ /h)	L_{wa} (dB _A)	I_{max} (A)	P_n (W)	IP_{mot}	REG (mod.)	Alim (V/Hz/ph)
50	500	57	0,75	83	54	PTZ	230/50-60/1
80	800	65	1,35	169	54	PTZ	230/50-60/1
100	1000	58	1,40	170	54	PTZ	230/50-60/1
120	1200	65	1,40	220	44	PTZ	230/50-60/1
180	1800	71	2,20	500	55	PTZ	230/50-60/1
260	2600	70	3,30	750	54	PTZ	230/50-60/1
330	3300	71	1,60	1000	54	PTZ	400/50-60/3
450	4500	73	1,70	1100	55	PTZ	400/50-60/3
620	6000	72	2,0	1320	54	PTZ	400/50-60/3
860	8600	75	3,80	2500	54	PTZ	400/50-60/3
970	9650	79	5,80	3800	55	PTZ	400/50-60/3
1180	11750	78	6,80	4500	55	PTZ	400/50-60/3
1360	13600	82	6,40	4200	55	PTZ	400/50-60/3
1620	16200	80	6,60	4400	55	PTZ	400/50-60/3

GR = grandezza

$q_v \text{ nom}$ (m³/h) = portata aria nominale

L_{wa} (dB_A) = livello di potenza sonora pesato "A" (rif. 10⁻¹² W)

I_{max} (A) = corrente assorbita massima

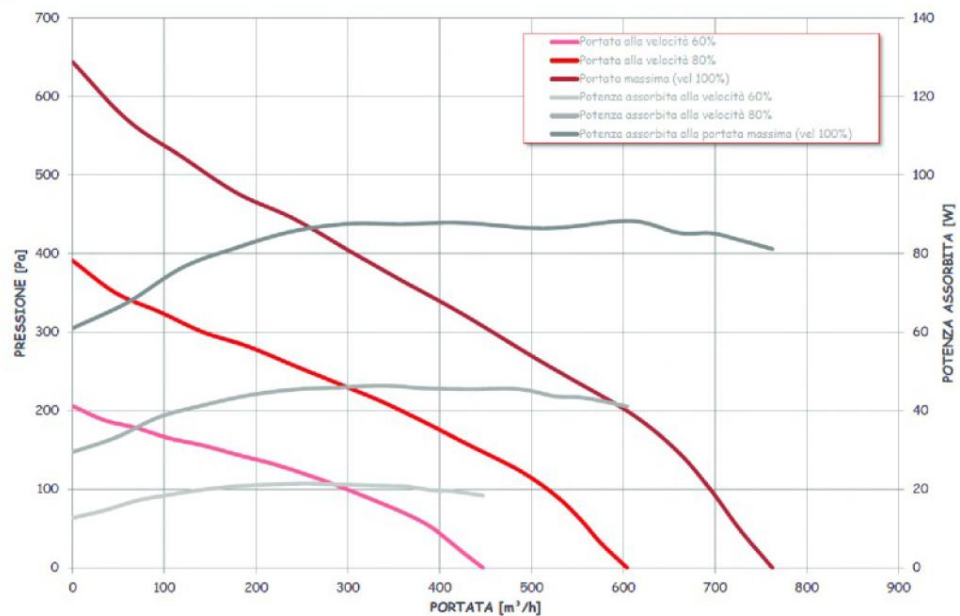
P_n (W) = potenza nominale

IP_{mot} = classe di protezione motore

REG (mod.) = regolatore

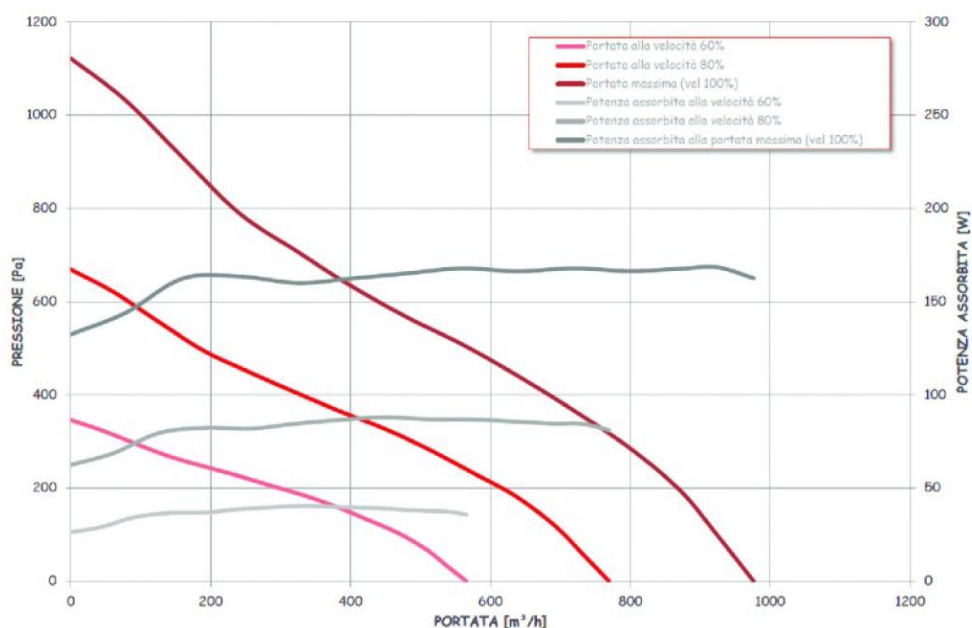
Alim (V/Hz/ph) = tensione / frequenza / n° di fasi

GR 50 - prestazioni





GR 80 - prestazioni



4.7.19. Estrattori a vortice

Produttore: Vortice (o equivalente)

Aspiratori elicoidali da muro. Costruzione in resina plastica resistente all'invecchiamento riconducibile all'esposizione al sole ("UV resistant"). Diametro nominale 90 mm. Motore termicamente protetto con albero su supporti a bronzine autolubrificanti, abbinato ad una girante elicoidale in materiale termoplastico con pale a profilo alare. Portata massima 70 m³/h. Sicurezza e prestazioni certificate IMQ e IMQ PERFORMANCE. Controllabile in velocità mediante regolatore Vortice.



Certificazioni

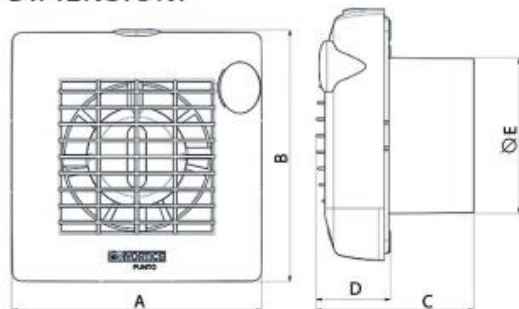


IMQ Performance

DATI TECNICI E PRESTAZIONALI

Corrente assorbita max (A)	0,1	Temp. ambiente max funzionamento continuativo (°C)	50
Diametro Nominale Condotto (mm)	90	Tensione (V)	230-240
Frequenza (Hz)	50	Portata max (l/s)	19
Grado Protezione IP	X4	Portata max (m³/h)	70
Isolamento	II° classe	Pressione max (mmH2O)	2,3
Ø Scarico (mm)	90	Pressione max (Pa)	23
Peso (Kg)	0,55	Pressione Sonora Lp [dB (A)] 3m	39
Potenza assorbita max (W)	18	RPM	2500

DIMENSIONI



Dimensione A (mm)	159
Dimensione B (mm)	160
Dimensione C (mm)	100
Dimensione D (mm)	47
Dimensione E (mm)	Ø 92,5

4.8. DISPOSITIVI ED ACCESSORI DI CONTROLLO E SICUREZZA

4.8.1. Manometri

Saranno del tipo a quadrante, con vite di ritardatura, a bagno di glicerina, con diametro di 100 mm e completi di ricciolo e rubinetto a tre vie. Ricciolo e rubinetto saranno in rame per tubazioni acque fredde e in acciaio per tubazioni calde. Il rubinetto sarà dotato di flangetta per manometro di controllo.

Il fondo scala dovrà essere adeguato alla pressione max di esercizio del circuito con maggiorazione minima del 50% ed espresso in kPa.

4.8.2. Termometri

Saranno del tipo a quadrante, con vite di ritardatura, diametro di 100 mm, a carica di mercurio e con gambo sensibile immerso in pozzetto in acciaio inox riempito d'olio.

Nel caso di acqua surriscaldata i pozzetti devono essere saldati alla tubazione.

Il fondo scala dovrà essere adeguato alla temperatura max di esercizio del circuito con maggiorazione minima del 50%.

4.8.3. Termostati

Impiego:	funzione di regolazione e/o sicurezza
Fluido:	acqua calda
Tipo:	a due posizioni
Scala:	in °C dal 25% al 100% maggiore della temperatura max. di esercizio dell'apparecchio da controllare
Differenziale:	1,5÷5°C
Massima pressione esercizio:	kPa 600
Massima temperatura esercizio:	100°C
Limiti di temperatura ambiente:	-5÷+50 °C
Portata contatti:	15 A 400 V
Protezione:	IP 54
Omologazione:	I.S.P.E.S.L. (ora INAIL)
Accessori:	guaina in acciaio inox raccordo in acciaio inox con premitreccia 3/4"; pozzetto in acciaio inox, riarmo manuale

4.8.4. Pressostati

Impiego:	funzione di regolazione e/o sicurezza
Fluido:	acqua calda o refrigerata
Tipo:	a due posizioni
Scala:	in kPa dal 25% al 100% maggiore della pressione max di esercizio dell'apparecchio da controllare
Differenziale:	30% rispetto al fondo scala
Massima pressione esercizio:	kPa 600
Massima temperatura esercizio:	100°C
Limiti di temperatura ambiente:	-5÷+50 °C
Portata contatti:	15 A 400 V
Elemento sensibile:	in acciaio inox
Protezione:	IP 54
Omologazione:	I.S.P.E.S.L. (ora INAIL)
Accessori:	riarmo manuale.

4.8.5. Sensori di temperatura

Sensore elettronico di temperatura con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria della temperatura allo scopo di assicurare un'alta risoluzione della misura.

I campi di misura del sensore dovranno essere diversi in modo da poter scegliere quello più adatto all'applicazione. L'applicazione potrà essere da ambiente, da canale, da esterno e ad immersione.

4.8.6. Pressostati differenziali

Pressostato differenziale per indicazione di flusso e controllo filtri sporchi in canali d'aria, completo di sistema di taratura e scale di indicazione dei valori. Sistema di misura con membrana in Perburan. Portata contatti: 1A 250 V c.a. Protezione: IP 54.

4.9. NORMATIVE DI MONTAGGIO TUBAZIONI E IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

4.9.1. Norme tecniche per l'esecuzione delle saldature di tubazioni e flange

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, devono essere tagliate con canello da taglio e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè:

- spessore sino a 4 mm sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1.5÷4 mm. (fig. 1 DIN 2559);
- spessore superiore a 4 mm bisellatura conica a 30°, più sfacciatura piana interna per 2 mm. (fig. 2 DIN 2559) distanza fra le testate piane prima della saldatura 1.5÷3 mm, in modo da assicurare uno scostamento massimo di ± 0.5 mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.;
- le saldature devono essere eseguite a completa penetrazione;
- per tubazioni di diametro uguale o superiore a 1" è prescritta la saldatura elettrica in corrente continua generata da saldatrici rotative e non da saldatrici statiche;
- è richiesto l'uso di elettrodi Citoflex per la prima passata e OP 48 per la seconda passata e le successive;
- per adottare elettrodi diversi l'Appaltatore deve chiedere il benestare alla Committente circa il tipo e le qualità degli elettrodi che propone in alternativa; comunque gli elettrodi da usare per l'esecuzione delle saldature delle tubazioni sono esclusivamente quelli omologati dal RINA (Registro Italiano Navale Aeronautico) per l'impiego specifico;
- ogni saldatura deve essere punzonata in posizione visibile dall'esecutore. L'Appaltatore deve presentare in offerta l'elenco dei nominativi dei saldatori patentati RINA, la loro qualifica secondo UNI 4633, e le loro posizione assicurativa in seno alla ditta stessa.
- Agli effetti del pagamento non saranno conteggiate le saldature che risultassero senza punzonatura dopo la loro ultimazione:
- prima dell'inizio dei lavori, a giudizio della Committente, può essere richiesta una prova di saldatura al banco per tutti i saldatori impiegati;
- non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura;
- qualora le tubazioni risultassero ovalizzate saranno adottati opportuni accorgimenti tali da eliminare le ovalizzazioni stesse in modo che prima di iniziare la saldatura i lembi risultino perfettamente allineati.

E' prescritto (a carico dell'Assuntore, ove previsto dal progetto) un certo quantitativo di radiografie, a discrezione della Committente, sulle saldature delle tubazioni di acqua surriscaldata, refrigerata, aria compressa, gas metano nella misura del 5 % del numero di saldature effettuate. Per ogni saldatura difettosa (che deve essere rifatta a cura e spese dell'Assuntore) sarà effettuata una radiografia supplementare sempre a cura e spese dell'Assuntore. I risultati delle radiografie (lastre e referti) devono essere consegnati alla Committente.

In caso di insufficiente penetrazione ed eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto il rifacimento della saldatura, previa asportazione con mola a disco della saldatura difettosa.

4.9.2. Saldature della carpenteria

Tutte le saldature della carpenteria per la costruzione delle slitte, punti fissi, supporti vari, ecc... devono essere eseguite con un cordone minimo di 10x10 mm e, ove occorra, con cordone di 15x15 mm.

4.9.3. Staffaggi

Gli staffaggi sono eseguiti in normali profilati d'acciaio zincato salvo diverse specificazioni a progetto.

Le distanze tra due staffaggi consecutivi non devono superare i seguenti valori :

Diametro tubazioni		Tubazioni convoglianti liquidi	Tubazione convoglianti aeriformi
25	1"	2,1 m	2,7 m
32	1"1/4	2,4 m	3,1 m
40	1"1/2	2,5 m	3,3 m
50	2"	3,0 m	4 m
65	2"1/2	3,4 m	4,4 m
80	3"	3,7 m	4,6 m
100	4"	4,3 m	5,2 m
125	5"	4,8 m	5,8 m
150	6"	5,2 m	6,4 m
200	8"	5,8 m	7,3 m
250	10"	6,4 m	8,2 m
300	12"	7 m	9,1 m

- per diametri da ½" a 1" d = 1 m
- per diametri da 1 ¼" a 3" d = 2 m
- per diametri da 4" a 5" d = 3 m
- per diametri da 6" a 8" d = 4 m
- per diametri da 10" a 20" d = 6 m

4.9.4. Verniciatura (dove previsto)

Tutte le superfici soggette alla corrosione dovranno essere verniciate in funzione antiruggine. Salvo diversa prescrizione, non dovranno essere verniciate:

- tutte le superfici non metalliche;
- le seguenti superfici metalliche:
 - superfici in acciaio inossidabile;
 - superfici in materiale non ferroso;
 - superfici zincate, cadmate, etc.;
 - superfici che devono ricevere una protezione antifuoco in cemento o calcestruzzo.

4.9.5. Preparazione dei supporti verniciandi

Tutte le sostanze estranee che possono influire negativamente sull'adesione e sulla buona riuscita delle vernici dovranno essere allontanate dal supporto metallico.

Oli, grassi, nafta, petrolio etc. dovranno essere allontanati dal supporto metallico mediante lavaggio con solvente in accordo alla SSPC-SP1.

Applicazione e stoccaggio dei supporti vernicianti

Prima dell'applicazione delle vernici, dovrà essere accertata l'idoneità della preparazione delle superfici da verniciare.

Il lavoro di verniciatura dovrà essere eseguito accuratamente impiegando mano d'opera idonea.

L'applicazione del ciclo di verniciatura dovrà essere in accordo alla presente specifica e alle istruzioni del colorificio. Anche laddove le dette istruzioni siano espresse in termini condizionali o di raccomandazione, esse andranno considerate come mandatarie.

Quando l'applicazione delle vernici viene effettuata all'aperto, non si dovranno eseguire lavori mentre sussistono le seguenti condizioni: pioggia, nebbia, umidità relativa dell'aria che causi condensazione sulla superficie del supporto a temperatura ambiente, temperatura del supporto inferiore alla minima o superiore alla massima consentita dalle prescrizioni del colorificio.

Lo zincante inorganico deve essere applicato a spruzzo.

I prodotti vernicianti dovranno essere stoccati in ambiente ben ventilato lontano da fonti di calore, fiamme libere, scintille e protetto dai raggi solari.

Lo stoccaggio dei prodotti verniciati all'aria aperta non è ammesso.

Il tempo massimo di stoccaggio per i vari prodotti vernicianti, diluenti e indurenti deve essere indicato chiaramente sui singoli contenitori. I prodotti vernicianti che risultano gelificati od ispessiti a tal punto da non poterli più miscelare con piccole percentuali di diluente, oppure contenuti in recipienti non originali o privi di sigilli, non vanno usati.

Sarà a cura e onere dell'Appaltatore assicurare la protezione contro il danneggiamento e/o la verniciatura di superfici lavorate di macchina, vetro, targhette di identificazione, etc.

Cicli di verniciatura

In linea generale, e senza che ciò costituisca diminuzione di responsabilità nei confronti delle garanzie richieste, dovranno essere adottato il seguente ciclo di verniciatura oleosintetico:

- 1 mano di minio
- 1 mano intermedia

Lo spessore totale dovrà essere di almeno 200 µm.

Caratteristiche tecniche minio

Pittura antiruggine di colore arancio minio, oleosintetica ai fosfati di zinco.

Classificazione secondo UNI 8681: Pittura per strato di fondo, in soluzione, monocomponente, ad essiccazione chimico ossidativa, opaca con pigmentazione attiva con il supporto (B2.A.0.B.2.B).

4.9.6. Tipologia dei supporti

Per le varie tipologie di fluidi trasportati le tubazioni dovranno presentare diverse tipologie di supporto.

4.9.7. Tubazioni acqua calda

Le tubazioni dell'acqua surriscaldata dovranno presentare tre differenti tipologie di staffaggio e precisamente:

- Punti fissi. I punti fissi dovranno essere realizzati il più possibile in prossimità delle strutture portanti della struttura principale dello stabilimento. Ove non fosse possibile occorrerà prevedere una sotto struttura opportunamente dimensionata e adatta a trasferire gli sforzi assiali generati dalla dilatazione delle tubazioni alle strutture principali. L'ancoraggio delle tubazioni ai supporti dovrà essere realizzato tramite due collari ad “U” (U-BOLTS Standard). Il collare ad “U” dovrà essere formato da un solo tondino ad “U” zincato e filettato alle estremità ed avere un diametro compreso tra 10 e 12 mm, a seconda del diametro delle tubazioni su cui vengono applicati.
- Guide a rulli di sostegno orizzontali. I supporti intermedi tra i punti fissi ed i compensatori di dilatazione delle tubazioni saranno costituiti da rulli di scorrimento in ghisa su cui le tubazioni dovranno essere appoggiate e guidate orizzontalmente. I rulli di scorrimento in ghisa dovranno essere a mono rullo per tubazioni aventi un diametro esterno massimo di 100 mm, mentre per le tubazioni aventi un diametro esterno compreso tra i 100 e 275 mm dovranno essere utilizzati dei supporti realizzati con una coppia di rulli tronco-conici. Per tutti i casi i rulli dovranno essere in ghisa zincata come pure la base di appoggio.
- Guide a rulli di sostegno orizzontali e di guida laterali. In prossimità dei compensatori di dilatazione termica, oltre ai rulli guida orizzontali occorrerà prevedere dei rulli di guida laterali. Per quanto concerne la tipologia e le specifiche dei supporti a rulli vale quanto esposto nel paragrafo precedente.

4.9.8. Collari di sostegno

In acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica secondo norme DIN 50961 adatti al trasporto di fluido refrigerato senza formazione di condensa con conchiglia isolante in schiuma poliuretanica PU priva di HCFC, per trasmissione termica pari a massimo 0.036 W/mk con temperatura media del fluido di 10°C, conforme alle norme DIN 52612 per tubazioni con rivestimento in coppelle di Poliuretano del tipo (Polar PE/PU, con rivestimento esterno in Polyetilene PE densità 950 kg/mc e conchiglia interna in Poliuretano PU densità 145 kg/mc, per tubazioni da 15.0 mm a 323.6 mm di diametro, con spessore conchiglia di 20 / 30 / 40 mm, con collare di chiusura ad aggancio rapido ed attacco filettato M8/10-M10/12-M16 fissato al rivestimento esterno) (ALU/PU >80<, con rivestimento esterno in foglio d'alluminio spessore 0.08 mm e conchiglia interna in Poliuretano PU densità 80 kg/mc, per tubazioni da 17.2 mm a 355.6 mm di diametro, con spessore conchiglia di 20 / 30 / 40 / 50 mm, con collare di chiusura dotato di manicotto ad occhiello / doppio bullone ed attacco filettato M10/M12/M16) per tubazioni con rivestimento in elastomero: del tipo Husky PU/Elastomero con rivestimento esterno in Elastomero rivestito con foglio in Polyetilene e parte centrale della conchiglia in Poliuretano PU densità 120 kg/mc, per tubazioni da 12.0 mm a 219.1 mm di diametro, con spessore conchiglia di 13 / 19 mm, con collare di chiusura ad aggancio rapido ed attacco filettato M8-M8/10-M10/12-M16

4.9.9. Slitte di scorrimento

Di tipo prefabbricato, in acciaio St 37-2 con zincatura elettrolitica adatte per il movimento (assiale) (assiale/radiale) della tubazione formate da elemento scatolato, completo di guida scorrevole in polyamide 6.6 e coefficiente d'attrito dinamico 0.13-0.17 del tipo (GL 37 per dilatazioni fino a 37 mm, con piastra fissa e un foro 13 mm, adatte per carichi in appoggio di 1.0 KN ed in sospensione di 1.3 KN, con attacco filettato M8/M10/M12/M16-1/2" GAS) (GL 100 per dilatazioni fino a 75 mm, con piastra fissa e un foro 13 mm / con piastra trasversale e due fori 13 mm, adatte per massimo carico in

appoggio di 3.5 KN ed in sospensione di 4.0 KN, con singolo attacco / doppio attacco filettato M10/M12/M16-1/2" GAS) (SP-DUO per dilatazioni fino a 30 mm, con piastra trasversale e due fori 13 mm, adatte per massimo carico in appoggio di 6.0 KN ed in sospensione di 4.0 KN, con singolo doppio attacco filettato M10/M12/M16) (supporto scorrevole L per dilatazioni fino a 16 mm per attacco filettato M8 / fino a 14 mm per attacco filettato M10, adatto per massimo carico in sospensione di 2.0 KN, con altezza regolabile di 30 mm, con dado conico e controdado, per fissaggio con barra filettata a soffitto) (supporto scorrevole TF, tipo IB660 per dilatazioni fino a 36 mm e attacco filettato M10, tipo IB661 per dilatazioni fino a 34 mm e attacco filettato M12, tipo IB663 per dilatazioni fino a 30 mm e attacco filettato M16, adatto per massimo carico in sospensione di 12.0 KN, con possibilità di regolazione in altezza e di regolazione laterale per installazione su profilati)

5. IMPIANTO DI ADDUZIONE E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

5.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE

La realizzazione impiantistica oggetto dell'intervento prevede la fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature ed i componenti per dare completamente finito e funzionante l'impianto idricosanitario. Questo si compone di una rete di adduzione acqua potabile ed acqua calda sanitaria e di una rete di scarico acque nere, grigie (o bionde o saponose) e condensa, a servizio dei bagni, dei locali tecnici e delle centrali tecnologiche di tutto l'edificio.

5.1.1. Produzione acqua calda sanitaria

L'impianto di produzione di acqua calda sanitaria è collegato ad un sistema di accumulo termico alimentato dalla pompa di calore con recupero di calore dall'impianto di condizionamento "dall'impianto VRF". La produzione di acqua calda sanitaria verrà realizzata con sistemi in pompa di calore che permettono l'integrazione di fonte rinnovabile termica (aerotermica) in linea con quanto richiesto dal DGR Regione Piemonte 4 agosto 2009, n. 46-11968.

Per le camere al piano primo della Villa e per le utenze della Palazzina Svizzera si prevede un impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria integrato all'impianto di climatizzazione VRV.

Il sistema si comporrà di un accumulo di acqua calda sanitaria, riscaldato da un apposito modulo dotato di scambiatore collegato sul primario alla pompa di calore del sistema VRV a recupero di calore; la particolarità del sistema è quella di consentire di ottenere acqua calda sanitaria gratuita nelle stagioni primaverile ed estiva quando gli ambienti climatizzati sono in modalità raffrescamento: il calore sottratto all'ambiente viene trasferito allo scambiatore che riscalda l'accumulo dell'acqua calda sanitaria.

Il produttore di acqua calda produce acqua calda fino a 80°C, ad uso acqua calda sanitaria, da collegarsi a sistemi VRV a recupero di calore, ed è dotato di pompa di ricircolo con regolazione inverter. Tubazione di distribuzione in acciaio zincato fino ai collettori, in multi strato a valle di collettori.

Sono previsti n° 2 produttori per la Villa e n° 1 produttore per la Palazzina Svizzera.

Le apparecchiature saranno installate nel sottotetto e l'impianto sarà dotato di rete di ricircolo che consentirà di garantire l'erogazione di acqua calda alle utenze entro i tempi previsti dalla normativa.

Per i blocchi di servizi igienici che sono invece dislocati nei due edifici e che presentano ridotti fabbisogni di acqua calda sanitaria sono invece previsti scaldacqua elettrici autonomi del tipo ad accumulo. Tali apparecchiature saranno installate direttamente in prossimità delle utenze.

5.1.2. Adduzione acqua potabile

Sarà realizzata una nuova rete di adduzione acqua potabile fredda e calda a partire dal nuovo allacciamento alla rete municipale dell'acquedotto previsto sulla via Melano in prossimità dell'accesso alla proprietà. L'allacciamento sarà realizzato secondo le specifiche dell'ente gestore che prevedono l'interposizione di valvola di non ritorno e valvola a chiusura graduale a valle del contatore.

Il sistema di adduzione comprende le seguenti utenze:

- Acqua potabile Villa Antica
- Acqua potabile Palazzina Svizzera
- Sistema di irrigazione
- Adduzione per camere climatiche

A monte del contatore sarà previsto sistema di filtrazione mediante filtro autopulente e nuovo impianto di trattamento dell'acqua fredda potabile mediante addolcitore, comune a ciascun sistema di adduzione, dosaggio di prodotti polifosfati

per il circuito acqua calda sanitaria e dosaggio di prodotti anticorrosivi per il circuito di riempimento degli impianti tecnologici.

A monte delle utenze tecnologiche sarà inoltre previsto un disconnettore per proteggere le reti idriche potabili da eventuali contaminazioni

5.1.3. Rete di scarico acque nere

Sarà realizzata una nuova rete di scarico delle acque nere con relativo allaccio alla fognatura comunale secondo le specifiche concordate con l'ente gestore.

Il sistema di scarico previsto è suddiviso principalmente in due parti:

- Rete destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni e collettori);
- Rete destinata alla ventilazione.

Tutte le utenze sanitarie saranno collegate a nuove colonne di scarico che immetteranno in collettori orizzontali di raccolta interrati e posizionati al piano primo interrato e al piano secondo interrato della Villa e al piano terra della Palazzina Svizzera prima dell'immissione in fognatura.

Le tubazioni di scarico sono previste in polietilene ad alta densità tipo Geberit del tipo silenzioso e fonoassorbente.

All'interno degli edifici il deflusso dell'acqua avviene per gravità e la pendenza dei collettori sarà dello 0,5% minimo. All'esterno degli stessi, ove possibile la pendenza dei collettori di scarico sarà pari a o anche superiore al 1%. Lungo la rete di scarico, prima dell'immissione in fogna, saranno realizzati opportuni pozzetti di ispezione in corrispondenza dei pié di colonna, ogni 15/20 metri e in corrispondenza dei cambi di direzione o delle intersezioni.

Il sistema di scarico acque reflue è dotato di ventilazione primaria per il reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nella colonna e nel collettore che sarà realizzata prolungando tutte le colonne di scarico fino alla copertura degli edifici, dove saranno realizzati idonei comignoli di contenimento.

La rete acque nere è prevista completamente indipendente dalla rete acque meteoriche, anche se verrà convogliata nella nuova dorsale di scarico posta su via Melano, quest'ultima adibita alla raccolta delle acque miste (nere e bianche).

Tutte le parti della rete di scarico saranno tali, per costruzione e installazione, da non determinare, negli ambienti che non siano sede di servizi igienici o di apparecchiature tecniche, livelli sonori superiori ai valori definiti nella UNI 9182.

Gli apparecchi sanitari sono dotati di sifoni che, ad eccezione di quelli dei vasi, risulteranno facilmente smontabili per la pulizia e previsti muniti di troppo pieno.

Prima dell'immissione alla rete comunale, al limite della proprietà, viene previsto un sifone ispezionabile.

L'allacciamento alla rete fognaria comunale avverrà con la realizzazione di un nuovo collettore di raccolta della rete di scarico dei due edifici che percorrerà, interrato, la Via Melano fino all'ingresso nella P.za Marconi dove si immetterà in nuovo tratto fognario (escluso dal presente appalto) che si innesterà poi nel collettore fognario comunale esistente.

5.2. RETE DI ADDUZIONE ACQUA CALDA E FREDDA SANITARIA

La rete di adduzione acqua calda e fredda sanitaria sarà realizzata mediante tubazioni in polietilene Pe nero a bassa densità PN 6 adatto per condotte a pressione per acque potabili secondo la Normativa UNI EN 12201.

La rete avrà inizio dal punto di consegna dell'ente erogatore ed alimenterà il produttore di acqua calda sanitaria posto a piano interrato dell'edificio. Le due tubazioni parallele di acqua calda ed acqua fredda asserviranno tutti i blocchi bagni e le utenze delle cucine dell'intero edificio.

5.3. RETE FOGNARIA NERA

La rete di raccolta acque esauste sarà realizzata da tubazioni in ghisa sferoidale a giunto elastico “rapido” UNI 9163, rivestimento interno in malta cementizia d’altoforno centrifugata, esterno con strato di zinco e vernice bituminosa, classe di spessore K9, conforme alla norma UNI EN 545 e al D.M. n. 174 del 06/04/2004.

Sarà prevista la divisione fra le acque nere di scarico degli apparecchi w.c. e le acque grigie di scarico delle altre utenze.

5.4. PUNTO DI CONSEGNA ACQUE USATE

La due reti separate di raccolta acque usate nere e grigie convogliano le acque reflue in fosse tricamerale separate e dedicate dalle quali i liquami sono quindi consegnati ai collettori fognari comunali.

La realizzazione impiantistica oggetto dell’intervento prevede la fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature ed i componenti per dare completamente finito e funzionante l’impianto idricosanitario. Questo si compone di una rete di adduzione acqua potabile ed acqua calda sanitaria e di una rete di scarico acque nere, grigie (o bionde o saponose) e condensa, a servizio dei bagni, dei locali tecnici e delle centrali tecnologiche di tutto il Centro Polifunzionale

5.5. PRESCRIZIONI GENERALI PER L’ESECUZIONE DELLE OPERE

Gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 12056-1 e 2.

- I tubi utilizzabili devono rispondere alle indicazioni riportate sulle specifiche tecniche allegate.
- Per tutti i materiali in generale di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico vale quanto segue:
 - o minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell’acqua;
 - o Impermeabilità all’acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
 - o resistenza all’azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
 - o Resistenza all’azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
 - o opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
 - o resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
 - o resistenza agli urti accidentali.
 - o conformazione senza sporgenze all’interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
 - o stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
 - o sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all’asse longitudinale;
 - o minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
 - o durata compatibile con quella dell’edificio nel quale sono montati;
 - o gli accumuli ed i sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all’esterno.

Nel suo insieme l’impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l’estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

Le tubazioni sub orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il decreto ministeriale 12-12-1985 per le tubazioni interrate.

I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, etc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a “T”. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza dello spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di dieci volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 30÷40 m.

I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

5.6. COLLAUDI

Sarà eseguito a criterio insindacabile dal Collaudatore, nominato dal Committente.

Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare:

- che tutti gli impianti e le opere in oggetto siano stati realizzati in conformità alle specifiche contrattuali, a perfetta regola d'arte e con materiali di primaria qualità, nel pieno rispetto delle normative e senza vizi;
- che i rendimenti e le rese di prestazioni delle apparecchiature e degli impianti forniti corrispondano (con lo scarto massimo del 2% oltre le tolleranze degli apparecchi di misura) a quelli indicati in contratto;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali;
- che gli isolamenti termici ed idrofughi abbiano l'efficienza contrattuale;
- che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e contrattualmente, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni costruttivi, che tutti gli impianti siano tarati, che tutte le verniciature, sia di antiruggine che di smalto, siano state eseguite e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e nel presente Capitolato;
- che il livello di rumorosità prodotto rientri entro il limite prescritto;
- che sia stata fornita tutta la documentazione relativa all'impianto (tavole “asbuilt”, manuali tecnici, certificati di garanzia e di omologazione, dichiarazioni di conformità, ecc.).

Per l'impianto di adduzione, indicativamente si effettueranno le seguenti prove o misure:

5.6.1. Prove idrauliche (UNI EN 806-4:2010)

L'impianto di acqua calda o fredda deve essere riempito solo con acqua potabile priva di particelle $\geq 150\mu\text{m}$. Per la prova idraulica, i manometri e l'apparecchio di registrazione devono avere accuratezza fino a 0.02 MPa (g0.2 bar) e devono essere montati nel punto più basso del sistema. Il manometro ha un intervallo da 0 MPa a 1.6 MPa. Quando richiesto, è possibile aumentare la pressione di prova del sistema secondo le regolamentazioni nazionali.

Tubi di acciaio, tubi di acciaio inossidabile e tubi di rame (materiale ad elasticità lineare)

Ai fini della prova di tenuta, la tubazione finita deve essere sfiata e riempita lentamente con acqua potabile priva di particelle $\geq 150\mu\text{m}$ (per esempio utilizzando filtri meccanici in conformità dalla EN 13443-1) e sottoposta ad una prova di pressione pari a 1.1 volte la pressione massima di progetto (MDP). Ove si riscontrino considerevoli differenze ($>10\text{ K}$) tra temperatura ambiente e temperatura dell'acqua, deve essere concesso un periodo di 30 min per consentire alla temperatura di riequilibrarsi dopo l'applicazione della pressione di prova del sistema. La pressione deve essere mantenuta per almeno 10 min. non devono verificarsi cadute di pressione o perdite evidenti a occhio nudo.

Tubi di plastica (materiale elastico o viscoelastico)

A causa delle rispettive proprietà del materiale, i tubi di plastica si espandono per un periodo limitato quando pressurizzati e ciò influenza il risultato della prova. Per materiale elastico (PVC-U, PVC-C., materiale multistrato) e materiale viscoelastico (PE, PP, PEX, PB) una variazione di temperatura nel sistema può provocare una variazione della pressione. Quando la temperatura di equilibrio del sistema di tubazioni di plastica è maggiore di 25°C , deve essere applicato un fattore di riduzione in funzione al materiale utilizzato. L'acqua deve essere mantenuta il più possibile a temperatura costante per tutta la durata della prova. La tubazione finita deve essere spurgata e caricata lentamente con acqua potabile priva di particelle $\geq 150\mu\text{m}$. Per la prova di pressione dei tubi di plastica deve essere fatta la seguente distinzione

Tipo Materiale	Procedura Prova Idraulica
Materiali elastici lineari (ossia metalli)	Procedura di prova A
Materiali elastici e multistrato	
Materiali viscoelastici con $DN \leq 63$	
Materiali viscoelastici con $DN > 63$	Procedura di prova B o C
Sistemi combinati con $DN \leq 63$ (metalli/plastica)	Procedura di prova A
Sistemi combinati con $DN > 63$ (metalli/plastica)	Procedura di prova B o C

Per tutti i tratti di tutti gli impianti (tubi di alimentazione e tubi di distribuzione) utilizzare la procedura di prova C

Procedura di prova A

Disporre per il flussaggio del sistema. Riempire il sistema con acqua, assicurandosi che sia stata rimossa tutta l'aria e sigillare tutti gli sfiati d'aria e le valvole di spurgo. Applicare la pressione di prova selezionata TP pari a 1,1 volte la pressione di progetto massima MDP, mediante pompaggio per un periodo di 10 min. La pressione di prova deve restare costante durante i 10 minuti. Se si verifica una perdita di pressione, il sistema deve essere mantenuto alla pressione di prova fino all'individuazione delle perdite evidenti all'interno del sistema.

Procedura di prova B

Disporre per il flussaggio del sistema. Riempire il sistema con acqua, assicurandosi che sia stata rimossa tutta l'aria e sigillare tutti gli sfiati d'aria e le valvole di spurgo. Applicare la pressione di prova selezionata TP pari a 1,1 volte la pressione di progetto massima MDP, mediante pompaggio per un periodo di 30 min. Ridurre la pressione facendo spurgare l'acqua dal sistema a 0.5 volte la pressione di prova. Chiudere la valvola di flussaggio. Il sistema è da considerarsi a prova di perdite se la pressione mantiene un valore maggiore o uguale a 0.5 volte la pressione di esercizio per un periodo di 30 min dopo la riduzione di pressione. Controllare visivamente la presenza di perdite. Se durante tale periodo si verifica una caduta di pressione, significa che è presente una perdita nel sistema. Mantenere la pressione e individuare la perdita. Se la temperatura di equilibrio del sistema è maggiore di 25°C, deve essere preso in considerazione il fattore di riduzione del materiale.

Procedura di prova C

Disporre per il flussaggio del sistema. Riempire il sistema con acqua, assicurandosi che sia stata rimossa tutta l'aria e sigillare tutti gli sfiati d'aria e le valvole di spurgo. Applicare la pressione di prova selezionata TP pari a 1,1 volte la pressione di progetto massima MDP, mediante pompaggio per un periodo di 30 min. Registrare la pressione dopo un periodo di 30 min. Registrare la pressione dopo un periodo ulteriore di 30 minuti. Se la caduta di pressione + è minore di 0.06 MPa (0.6 bar), il sistema può essere considerato privo di perdite evidenti. Continuare la prova senza il pompaggio.

Controllare visivamente la presenza di perdite durante le successive 2h. Se la pressione cade di oltre 0.02 MPa (0.2 bar) in tale periodo significa che è presente una perdita all'interno del sistema.

5.6.2. Prove erogazione acqua fredda (UNI 9182:2014)

La prova ha inizio dopo almeno 10 min dall'apertura di tutte le bocche. La prova si ritiene superata se nell'unità immobiliare o nella porzione di impianto più sfavorita, si ottiene il valore di portata massima contemporanea di progetto relativo al tratto considerato, con una tolleranza del 10%.

5.6.3. Prove erogazione acqua calda (UNI 9182:2014)

Si procede all'apertura delle bocche in successione, una per volta, e dopo i primi 3 litri si erogazione per ciascuna, si misura la temperatura che deve corrispondere alla temperatura prevista dalla UNI EN 806-2 con una tolleranza di 1°C. al termine della prova effettuata sull'ultima bocca, e se trascorsi almeno 10 minuti, effettuare, con tutte le bocche aperte, la verifica della portata sull'utenza più sfavorita

5.6.4. Prova di circolazione e coibentazione della rete di distribuzione d'acqua calda ad erogazione nulla

La prova ha lo scopo d'accertare il corretto funzionamento della rete d'acqua calda e l'efficienza della coibentazione delle tubazioni.

La prova, da effettuare possibilmente nel periodo più freddo dell'anno, si ritiene positiva quando si misura fra la temperatura in partenza dal sistema preparatore d'acqua calda e la temperatura della diramazione più lontana, una differenza minore od uguale a 2° C.

Per l'impianto di scarico, indicativamente si effettueranno le seguenti prove o misure:

5.6.5. Prova di tenuta all'acqua

La prova va eseguita in corso d'opera isolando un tronco per volta, riempiendolo d'acqua e sottoponendo alla pressione di 20 kPa per la durata di un'ora.

In tale intervallo non si devono verificare trasudi o perdite di sorta.

5.6.6. Prova di evacuazione

La prova va eseguita ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea d'acqua.

Durante la prova, che può essere collegata a quella dell'erogazione d'acqua fredda, si deve accertare che l'acqua sia evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime.

In particolare si deve constatare che dai vasi possano essere rimossi anche oggetti leggeri quali: carta appallottolata, tappi di sughero, mozziconi di sigaretta, fiammiferi o simili.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Il collaudo definitivo avverrà durante la prima stagione invernale ed estiva successiva all'ultimazione dei lavori, secondo le indicazioni delle norme vigenti e le modalità esecutive prescritte dalle rispettive norme UNI.

L'Appaltatore è impegnato a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni, predisposti in cantiere alla data prefissata.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'Appaltatore.

In deroga a quanto verificato in ordine di tempo sulla esecuzione del collaudo, si precisa che le operazioni verranno iniziate solo quando l'Appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli uffici ed organi di controllo.

5.7. PRESCRIZIONI VARIE

La disposizione delle apparecchiature dovrà essere tale da permettere l'accessibilità a tutti i componenti e lo smontaggio e sostituzione delle singole parti senza dover procedere a particolari smontaggi o modifiche delle apparecchiature circostanti.

5.8. ONERI PARTICOLARI COMPRESI NEL PREZZO A CORPO DELL'APPALTO

Oltre a quanto già specificatamente riportato nei precedenti paragrafi si ribadisce che risultano a carico dell'Appaltatore in quanto compresi tra gli oneri generali nel prezzo a corpo delle opere in appalto i seguenti oneri.

5.8.1. Tarature degli impianti

La messa a punto degli impianti comprende ovviamente la taratura di tutti i circuiti idrici, con interventi sulle valvole al fine di garantire le corrette portate previste a progetto nonché la corretta distribuzione dell'aria in ambiente.

Qualora nell'effettuare le tarature emerga la necessità di inserire altri organi di taratura non presenti nel progetto originario l'Appaltatore sarà tenuto ad effettuare tali interventi senza per altro poter richiedere ulteriori compensi in merito, essendo implicito che tale ulteriore dispositivo costituisce elemento necessario per assicurare la corretta funzionalità dell'impianto.

5.9. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI IDRICOSANITARI

5.9.1. Adduzioni

L'impianto di adduzione acqua sanitaria oggetto del seguente appalto prevede la distribuzione dell'impianto partendo dai rubinetti di intercettazione, quindi la posa delle tubazioni in multistrato a servizio delle singole utenze.

Tutti gli attacchi ad apparecchiature e sanitari saranno dotati di rubinetti d'arresto oppure valvole d'intercettazione così come richiesto dalla vigente normativa e dalla locale ASL. Oltre a ciò, tutti gli attacchi ad apparecchiature e sanitari saranno debitamente protetti, onde evitare la contaminazione dell'acqua per contro-sifonaggio o riflusso.

Il valvolame impiegato per gli impianti idrici dovrà essere in grado di assicurare la perfetta tenuta nel tempo e dovrà essere conforme alle norme UNI 6884.

Le dotazioni e le caratteristiche degli apparecchi sanitari e degli accessori relativi all'allestimento dei servizi igienici dovranno comunque essere preventivamente approvate dalla ASL competente.

Per l'installazione d'ogni apparecchio saranno predisposti i necessari allacciamenti alla rete idrica ed alla rete di scarico.

5.9.2. Tubazioni in multistrato

Sono costituiti da cavidotto a doppio strato in polietilene strutturato ad alta densità, corrugato esternamente e con parete interna liscia, costruito con processo di coestruzione, resistenza allo schiacciamento* 450 N, resistenza elettrica di isolamento 100 MOhm, rigidità elettrica 800 kV/cm, giuntabile a manicotto, conforme alle norme IMQ e CEI EN 50086-1-2-4. Disponibile in rotoli con cavo tirasonda o barre da 6 m.

La normativa CEI EN 50086-1-2-4 richiede una resistenza minima di 450 N. La verifica si esegue sottoponendo un campione di tubo della lunghezza di 200 mm ad una forza di 450 N ad una velocità di deformazione di 15 mm/min; il campione è a norma se subisce una deformazione interna massima del 5%.

5.9.3. Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni in acciaio zincato sono del tipo senza saldatura, in acciaio non legato Fe 330, con rivestimento protettivo costituito da zincatura secondo UNI EN 10240:1999, estremità filettate gas, conformi a: UNI EN 10255:2007 per diametri nominali fino a 6".

La raccorderia è del tipo filettato gas in ghisa malleabile bianca GMB 40, finitura zincata. Per la realizzazione di giunzioni e diramazioni deve essere impiegato il minor numero possibile di raccordi e pezzi speciali. Allo scopo per tutti i diametri devono essere disponibili: curve 90° (maschio, femmina, maschio-femmina), curve 45° (maschio, femmina, maschio-femmina), curve di sorpasso, gomiti (maschio, femmina, maschio-femmina, ridotti, con bocchettone), tees (anche ridotti), distribuzioni, manicotti (anche ridotti), riduzioni, nipples, bocchettoni, flange, ecc..

La giunzione di tubazioni in acciaio zincato può essere realizzata mediante flange o mediante raccordo a vite e manicotto.

La giunzione mediante flange deve essere eseguita impiegando flange del tipo a collarino (UNI EN 1092-1:2003) filettate. Nella giunzione mediante manicotto la tenuta può essere ottenuta con treccia di canapa, imbevuta in miscela di minio e olio di lino, avvolta lungo tutta la superficie filettata, oppure con nastro di teflon avvolto sulle parti filettate.

Nel montaggio delle tubazioni, salvo casi di dimostrata impossibilità, saranno effettuate le diverse operazioni nella sequenza indicata qui di seguito:

- controllo delle possibili interferenze fra tubazioni e/o apparecchiature da montare e le strutture e/o apparecchiature già montate;
- controllo del posizionamento a disegno dei bracci di attacco delle tubazioni alle apparecchiature;
- realizzazione delle eventuali modifiche sul prefabbricato derivanti dai controlli effettuati;
- posa dei sostegni definitivi e degli eventuali provvisori necessari per sopperire a ritardi nella consegna di strutture; i sostegni provvisori saranno tali da consentire anche l'esecuzione della prova idraulica;
- realizzazione di simulacri necessari per sopperire ad eventuali ritardi nella consegna delle apparecchiature;
- posa in opera della tubazione;
- esecuzione delle giunzioni;
- esecuzione dei controlli non distruttivi;
- eventuale riparazione delle saldature e ripetizione degli esami suddetti;
- installazione delle valvole di radice per prese varie e dei tappi necessari per eseguire la prova idraulica;
- sostituzione dei sostegni provvisori con quelli definitivi;
- esecuzione della prova idraulica;
- eventuali riparazioni delle giunzioni e ripetizione della prova suddetta;
- svuotamento della tubazione;
- estrazione delle spine di blocco dei supporti a molla;
- controllo finale della tubazione;
- messa in assetto di conservazione della tubazione ultimata, se richiesto.

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere a che l'installazione e l'orientamento delle valvole siano effettuati in maniera tale che la loro manovra, (da terra, da piani di lavoro, passerelle) sia resa la più facile possibile.

I giunti filettati sui quali non è richiesta la saldatura di tenuta saranno installati usando dell'olio minerale o altro tipo di guarnizione approvato o richiesto dalla Committente.

Si dovrà verificare che, in linea di massima, la testa dei bulloni e/o dei perni fuoriescano dal filo esterno del dado di almeno un filetto intero. Bulloni e/o perni troppo corti e/o troppo lunghi non sono accettabili.

In linea di massima i supporti ausiliari tubazioni dovranno essere montati prima delle tubazioni che dovranno sostenere. Tale lavoro pertanto dovrà essere programmato ed eseguito contemporaneamente al montaggio delle tubazioni.

Nel caso di supporti a molla, qualunque tipo essi siano, le molle dovranno essere tarate secondo quanto stabilito a seguito dei calcoli delle sollecitazioni meccaniche e termiche.

La corretta taratura e gli eventuali aggiustaggi, saranno effettuati dall'Appaltatore con l'impianto in marcia.

Per quanto si riferisce alle interconnessioni ai limiti di intervento dell'Appaltatore è da considerarsi incluso nello scopo del lavoro dell'Appaltatore stesso:

esecuzione dell'accoppiamento flangiato comprensivo di installazione della guarnizione e del serraggio dei tiranti, nel caso di collegamento a bocchello esistente;

esecuzione della saldatura in caso di accoppiamento saldato includendo la preparazione del tubo esistente e gli eventuali controlli non distruttivi.

5.9.4. Tubi in polietilene alta densità PE100

Tubi di Polietilene ad Alta Densità (PEAD) PE 100 destinati alla distribuzione dell'acqua potabile in conformità alle norme UNI EN 12201 del 2004, ISO 4427, UNI EN ISO 15494. Materiale rispondente alle prescrizioni igienico-sanitarie del D.M. n. 174 del 06/04/2004 e proprietà organolettiche certificate in conformità alla norma EN 1622.

La composizione deve essere saldabile e deve avere una resistenza minima richiesta MRS (Minimum Required Strength) di 10 MPa a 50 anni, valutata secondo la UNI EN ISO 9080.

Sono contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici, secondo quanto previsto dal “Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche”.

I campi di applicazione principali sono il trasporto di acqua potabile o da potabilizzare e il trasporto di fluidi alimentari.

Il tubo è prodotto per estrusione, di colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali e segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento.

La produzione avviene in un'azienda certificata ISO 9001.

I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

MATERIA PRIMA - PRODUZIONE DEL TUBO

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare.

Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) vengono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito.

Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e, per il carbon black, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto ($2 \pm 2.5\%$ in peso).

Il compound, all'atto dell'immissione nella tramoggia di carico dell'estrusore, deve presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 300 ppm.

Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

Prova	Valore di riferimento	Rif. normativo
Massa volumica	$\geq 955-965 \text{ kg/m}^3$	ISO 1183
Contenuto di carbon black	$2 \div 2,5 \%$	ISO 6964
Dispersione del carbon black	< grado 3	ISO 18553
Tempo di induzione all'ossidazione (OIT)	> 20 min a 210° C	EN 728
Indice di fluidità per 5 kg a 190°C per 10 min- MFI	$0,2 \div 0,5 \text{ g/10 min}$	ISO 1133
Contenuto sostanze volatili	< 350 mg/kg	EN 12099
Contenuto di acqua	< 300 mg/kg	EN 12118

I rotoli sono disponibili per le pressioni nominali PN 12,5, PN 16 e PN 25, nei diametri nominali variabili tra DN 20 e DN 110 mm. La lunghezza dei rotoli sino al DN 75 è di 100 m, ridotta a 50 m per i DN superiori. Le barre di tubo sono disponibili PN 10, PN 12,5, PN 16 e PN 25 nei diametri nominali variabili tra DN 20 e DN 1000 mm.

MATERIA PRIMA - LINEE DI RICONOSCIMENTO

Le linee di riconoscimento dovranno essere 8 e saranno formate esclusivamente per coestrusione e dovranno essere di colore blu.

Il materiale utilizzato per la coestrusione sarà possibilmente omologo, o quanto meno compatibile per MRS, con il materiale utilizzato per l'estrusione del tubo.

Non è ammesso L'impiego anche se parziale di:

- compound e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati;
- compound e/o materiale base ottenuto per ri-masterizzazione di materiali neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore del tubo o aziende diverse dal produttore di materia prima indicato in marcatura;
- lotti di compound provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri, anche singoli, (MFI, massa volumica, umidità residua, sostanze volatili, etc.) non conformi al profilo standard del prodotto;
- la miscelazione pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da materie prime diverse, anche se dello stesso produttore;
- l'impiego di materiale rigranulato di primo estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubo già estruso, anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica.

CERTIFICAZIONE DI QUALITA'

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001:2000 e ISO 14001:1996, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.

Saranno inoltre preferiti i produttori che, oltre alla certificazione italiana della UNI-IIP-Italia, siano in possesso di certificazioni di qualità rilasciate e riconosciute da altri Enti di paesi europei, quali ad esempio Österreichische Normungsinstitut e marchio ÖVGW (Austria), Association Francaise de Normalisation (Francia).

MARCATURA DELLE TUBAZIONI

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile. Essa conterrà come minimo:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI o equivalente riconosciuto;
- tipo di materiale (PE 100);
- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- pressione nominale, SDR (Standard Dimention Ratio), Spessore;
- Codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
- data di produzione.

5.9.5. Tubi in polietilene alta densità

Tubi in polietilene alta densità tipo Geberit PE, (massa volumica $\geq 950 \text{ Kg/m}^3$) con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 6,3 Mpa destinati alle condotte di scarico di acque reflue e ventilazione realizzate all'interno dei fabbricati, prodotti in conformità alla norma UNI EN 1519, area B e BD, e contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109 e successive modifiche".

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.

I tubi devono essere prodotti con il metodo dell'estrusione.

I raccordi devono essere prodotti con il metodo dell'inietto fusione ed esclusivamente con materiali aventi le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi e riportanti lo stesso marchio.

I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite saldatura testa-testa con termoelemento, mediante manicotto elettrico, o manicotto d'innesto e/o di dilatazione, a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche (UNI 8452), o mediante raccordi a flangia o a vite.

Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messo in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) sono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performance di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito. Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella

massa granulare e, per il carbon black, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto ($2 \pm 2.5\%$ in peso).

Requisiti della materia prima:

Prova	Valore di riferimento	Riferimento normativo
Massa volumica	955 kg/m ³	ISO 1183
Contenuto di carbon black	$2 \pm 2,5 \%$	ISO 6964
Dispersione del carbon black	$\leq$ grado 3	ISO 18553
Tempo d'induzione all'ossidazione	> 20 min a 210° C	EN 728
Indice di fusione in massa	$0,2 \div 0,8$ g/10 min **	ISO 1133
Contenuto d'acqua	≤ 300 mg/kg	EN 12118
Temperatura d'utilizzo	-40°C + 100°C	
Coefficiente di dilatazione	0,2 mm/m/K	ASTM D 696
Ritiro longitudinale massimo garantito, mediante malleabilizzazione	1 cm/m ***	EN 743 metodo B
Ritiro radiale, mediante malleabilizzazione	0,6 cm /m	EN 743 metodo B
Rigidità anulare	> 0,4 KN/mq	EN ISO 9969

** Valore previsto dalla Norma 0.2-1,1 g/10 min

*** Questo parametro è il 300% di sicurezza rispetto a quanto previsto dalla norma

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

5.9.6. Isolamenti termici tubazioni

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni a saldatura potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti. La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate, pulite ed asciutte.

In corrispondenza degli staffaggi l'isolamento dovrà essere continuo, non sono ammesse discontinuità di alcun genere.

Tubazioni correnti all'interno del fabbricato

Per le tubazioni sia per acqua calda che refrigerata correnti all'interno del fabbricato siano esse in cavedio o sotto il pavimento galleggiante e in traccia dovranno essere rispettate le seguenti caratteristiche:

Guaine in materiale elastomerico a cellule chiuse di colore nero, con classe di reazione al fuoco CLASSE 1; tipo ARMAFLEX AF o equivalente avente fattore di resistenza alla diffusione del vapore maggiore o uguale a 2500;

Spessori previsti dalla tabella allegato B del DPR 412/93 pari al 30 % del massimo.

Tubazioni nelle centrali tecniche o all'esterno: stesso materiale, finitura con lamierino di alluminio, spessori previsti dalla tabella allegato B del DPR 412/93 pari al 30 % del massimo per tubazioni di acqua refrigerata e pari al 100 % per tubazioni di acqua calda.

Modalità di posa

I materiali isolanti dovranno essere posti a regola d'arte; nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldatura potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti. La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate, pulite ed asciutte.

Il suddetto isolante tubolare deve essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari è effettuata con l'uso dell'apposito adesivo.

Nei casi in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile si devono tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo.

Solo in casi di sagomature particolari sarà accettato il rinforzo dell'incollaggio con appositi nastri adesivi.

5.9.7. Tubazione in acciaio nero a pressare

Raccordi a pressare

I raccordi a pressare sono realizzati in acciaio al carbonio E195 n.1.0034 o, in alternativa, E235 n. 1.0038. La gamma dei diametri è da 12 a 108 mm.

I raccordi vengono realizzati attraverso uno speciale processo di fabbricazione, che prevede le seguenti fasi principali:

- taglio in spezzoni del tubo e lavorazioni meccaniche;
- curvatura o eventuali altre lavorazioni;
- formatura a freddo della sede o-ring;
- eventuale saldatura di altri elementi da raccordo;
- trattamento termico di ricottura;
- trattamento superficiale di zincatura;

Tubi di condotta

I tubi destinati alle condutture sono realizzati in acciaio al carbonio secondo la norma UNI EN 10305-3: - E220 n. 1.0215 per l'applicazione antincendio a sprinkler - E195 n. 1.0034 o E190 n. 1.0031 o altri gradi di equivalente validità funzionale, per tutte le altre applicazioni.

Applicazione per riscaldamento

Utilizzato soprattutto per impianti di riscaldamento ad acqua calda in circuito chiuso. L'anello di tenuta (o-ring) è realizzato in EPDM di colore nero ed è disponibile nelle versioni “gocciolante” e “tradizionale”. I tubi destinati alle condutture sono realizzati in acciaio al carbonio E195 n. 1.0034 o E190 n.1.0031 o altri gradi di equivalente validità funzionale e sono protetti esternamente attraverso un processo di zincatura elettrolitica o a caldo. Le caratteristiche tecniche sono riportate nella tabella seguente

Condizioni di impiego

- Pressione di esercizio max: 16 bar
- Temperatura max: 120 °C

È assolutamente necessario che i circuiti siano chiusi, ovvero privi di aria.

5.9.8. Isolamento del valvolame

Tutto il valvolame ed i pezzi speciali facenti parte della rete di tubazioni ad acqua refrigerata e comunque soggetti a condensazione atmosferica, andranno coibentati e rifiniti con gusci preformati smontabili della stessa tipologia di finitura delle tubazioni connesse.

Il materiale di rivestimento dovrà essere in lastra di materiale elastomerico espanso a cellule chiuse di tipo nero, adeguatamente conformato al guscio di contenimento.

L'isolamento in corrispondenza delle flange dovrà consentire la rimozione dei bulloni senza danneggiamenti e l'isolamento delle valvole, dove previsto, deve essere eseguito fino al premistoppa.

5.9.9. Collettori idricosanitari

Collettori di distribuzione idrosanitaria preassemblati in cassetta; cromati.

Pmax d'esercizio:	10 bar
Campo di temperatura:	5÷100°C
Interasse derivazioni:	35 mm.

Composti da:

- Coppia di collettori semplici, componibili.
- Corpo in ottone.
- Attacchi principali 3/4".
- Attacchi derivazioni 1/2"M - Ø 13.
- Interasse derivazioni 35 mm.;
- Coppia di supporti in acciaio inox;
- Cassetta di contenimento
- Cassetta d'ispezione in plastica.
- Modello con pareti laterali stese da formare.
- Colore bianco RAL 9010. (320 x 250 x 90).

Ove necessario saranno installate delle valvole di sfogo aria.

5.9.10. Allacciamenti idricosanitari

Ogni apparecchio dovrà essere provvisto di:

- tubi e rubinetterie di collegamento con le condutture di adduzione acqua fredda e dove richiesto di acqua calda;
- tubo di collegamento con la conduttura di scarico, munito di rosone;
- sifone.

Le congiunzioni dei tubi di collegamento di cui sopra con l'apparecchio dovranno eseguirsi in modo da non dar luogo ad alcuna perdita nonché di permettere l'intercettazione dei tubi di adduzione dal collettore. Tutte le parti metalliche di quanto sopra descritto e di quanto altro fa parte degli apparecchi, dovranno essere in ottone cromato.

Le condutture dovranno effettuare il minimo percorso compatibilmente al migliore funzionamento possibile degli impianti, ed essere inoltre disposte in modo da non ingombrare e facilmente ispezionabili.

Comunque la disposizione delle tubazioni di scarico dovrà permettere il rapido e completo smaltimento delle materie luride nelle fogne, senza dare adito ad ostruzioni o a formazione di depositi e di incrostazioni lungo il loro percorso e tenere in debito conto le eliminazioni di tutte le sorgenti di rumore.

5.9.11. Tubazione di scarico condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere realizzati con giunzioni a bicchiere.

Le tubazioni, con diametro di 25mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno prevedere, possibilmente in prossimità dei punti di scarico, un pozzetto sifonato per evitare la possibile presenza di odori sgradevoli.

5.9.12. Impianto di scarico acque usate

Il dimensionamento delle reti sarà conforme alla norma vigente UNI 12056.

Lo scarico di acque usate è caratterizzato da periodi di deflusso brevi e discontinui. Come unità di misura delle acque di scarico si adotta un valore base, corrispondente ad uno scarico specifico di 0.25 litri/secondo, chiamato unità di scarico (US).

Per il calcolo del carico totale (Q_t) di acque usate che affluiscono in una colonna od in un collettore, si esegue la somma aritmetica dei singoli valori specifici di scarico secondo i tipi di apparecchi allacciati. Mediante il fattore riduttivo di contemporaneità, si determina il carico ridotto (Q_r), cioè il carico probabile contemporaneo. Quindi, secondo il sistema di ventilazione scelto e la pendenza assegnata alle tubazioni, si determinano i rispettivi diametri delle colonne montanti e dei collettori.

La rete di scarico acque esauste all'interno dei locali è realizzata in “geberit” e le colonne transitanti nelle murature saranno afonizzate.

La rete di raccolta acque esauste è realizzata da tubazioni in PVC rigido per fognature, tipo 303/1 conforme alle Norme UNI 7447/85, dotate di giunto a bicchiere con anello elastomerico toroidale e collega tutti gli scarichi provenienti dagli edifici al pozzetto sifonato.

Le tubazioni transiteranno lungo i massetti con una pendenza del 1%, fino ad unirsi in dorsali che andranno a confluire in un'unica tubazione di scarico che uscirà dall'edificio. Le colonne montanti saranno dotate di ventilazione primaria sfociante in copertura tramite mitria.

Per il dimensionamento dei collettori fognari è stata usata come base di calcolo la quantità di acqua Q in litri che deve essere evacuata nell'unità di tempo prescelta (secondi). Sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- determinazione del carico totale della diramazione di scarico, degli apparecchi componenti i vari gruppi di servizi, mediante somma dei singoli valori d'allacciamento e relativa riduzione del totale, con l'applicazione della contemporaneità;
- determinazione del carico totale della colonna di scarico, mediante somma dei valori totali di allacciamento di

- tutti i servizi allacciati alla colonna stessa e relativa riduzione, con l'applicazione della contemporaneità;
- determinazione del carico totale del collettore di scarico, mediante somma progressiva dei valori totali di allacciamento di tutte le colonne in esso confluenti e relativa riduzione progressiva, con l'applicazione della contemporaneità.

Tutte le tubazioni di scarico interne, i raccordi ed il troppo-pieno dei sanitari sotto la soletta saranno realizzati in geberit (polietilene ad alta densità).

Le tubazioni in polietilene ad alta densità dovranno rispondere:

- per quanto riguarda il materiale alle norme:
 - o UNI 7054 - Materiali termoplastici di polietilene.
 - o Sistema di classificazione e metodi di prova.
- per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali e fisico-meccaniche per le tubazioni in vista alle norme:
 - o UNI 8451 - Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico all'interno dei fabbricati.
 - o Tipi dimensioni e requisiti.
 - o UNI 8452 - Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico all'interno dei fabbricati, Tipi, dimensioni e requisiti.
 - o UNI 8453 - Tubi e raccordi di materia plastica per condotte di scarico all'interno dei fabbricati. Prova funzionale di resistenza al passaggio ciclico alternato di acqua calda e fredda.
- per quanto riguarda le tubazioni interrate alle norme:
 - o UNI 7613 - Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate.
 - o Tipi, dimensioni e requisiti.
 - o UNI 7615 - Tubi di polietilene ad alta densità.
 - o Metodi di prova.

I pezzi speciali saranno ricavati da tubo della stessa classe del tubo di linea e dovranno rispondere alle stesse caratteristiche. Saranno forniti completi come più sotto specificato:

- Collari: i collari, previsti per il collegamento flangiato, saranno previsti per iniezione di materiale base.
- Curve: saranno ricavate da tubo in polietilene, saldate a spicchi o curvate a caldo, con raggio di curvatura 1,5D.
- Derivazioni ed immissioni: i pezzi a T di derivazione ed immissione laterale a 45° ed a 60° saranno ricavati da tubo in polietilene mediante saldatura di testa del tubo laterale.
- Riduzioni concentriche: i pezzi di riduzione concentrici saranno saldati. Tutti i pezzi speciali, ove non sia possibile la fornitura di pezzi flangiati, saranno predisposti per la saldatura di testa.
- Anelli di tenuta: nelle congiunzioni dei tubi in polietilene con le strutture in muratura e c.a. sono previsti degli anelli in polietilene ad alta densità di 20 mm di spessore e di diametro interno corrispondente a quello esterno del tubo e con rinforzi fazzoletti perpendicolari all'anello di maggiore resistenza. Il numero degli anelli varierà in rapporto allo spessore del muro; il numero dei rinforzi varierà da 4 a 24 a seconda del diametro nominale del tubo.

A tutti i cambiamenti di direzione, giunzioni principali, raccordi all'impianto di scarico sotto soletta e al piede d'ogni colonna sarà garantita l'ispezionabilità e la pulizia per mezzo di pozzetti in c.a.p. e tappi d'ispezione. In tutti i pozzetti installati all'interno del fabbricato le tubazioni transiteranno senza interruzione e saranno dotate d'opportuno sportello rimovibile per l'ispezione. Tutti i coperchi d'accesso ai pozzetti saranno pienamente conformi ai requisiti delle norme UNI e saranno sottoposti ad approvazione da parte della Conduttrice. I coperchi interni e quelli installati in zone pavimentate saranno di tipo incassato con serratura, con bordature decorative quando siano installati in aree aperte al pubblico. I coperchi esterni saranno di tipo pieno. Tutti i coperchi saranno adatti ai carichi previsti nei progetti. Tutti i tubi di

ventilazione realizzati in PVC dovranno terminare sopra il livello del tetto per un'altezza almeno pari a quella richiesta dalle ASL ed essere adeguatamente resistenti agli agenti atmosferici per impedire l'entrata d'acqua nell'edificio.

Durante la posa tutte le tubazioni saranno mantenute prive di detriti di fango in eccesso o altre ostruzioni, mediante tappi regolamentari.

Non saranno accettati, per tale uso, trucioli di legno, pezzi di stoffa, sacchetti o fogli di politene, pezzetti di polistirolo o carta.

5.9.13. Scaldacqua elettrici

Produttore: Ariston (o equivalente)

Modello: Andris Lux Eco EU (o equivalente)

I Boiler elettrici ad accumulo per la produzione di acqua calda sanitaria

Design		
Capacità tanica acqua	10 LT	15 LT
Posizionamento del riscaldatore	Interno	
Posizionamento supportato	Vertical	
Sistema di ebollizione	Solo boiler system	
Supporto batteria solare	No	
Tipo di alimentazione	Elettrica	
Peso	6,6 kg	7,4 kg
Gestione energetica	Classe efficienza energetica A	
Prestazione		
Dispersione termica a 65°	0.71 kWh/24h	0.61 kWh/24h
Massima pressione operativa	8 bar	
Portata termica nominale	1200 W	
Temperatura (max)	80 °C	
Termostato regolabile	Si	

5.9.14. Accumulo ACS

Produttore: Cordivardi (o equivalente)

Modello: Extra 1 WX 200L (o equivalente)

Serbatoio di accumulo per produzione acqua calda sanitaria, in acciaio rivestito in PolyWarm®. Completo di fascio scambiatore di calore a fascio tubiero, piegato verso il basso di tipo Antilegionella, in acciaio Inox 316L

Coibentazione in poliuretano espanso con rivestimento esterno in PVC.

Completo di resistenza elettrica per disinfezione e produzione istantanea.

EXTRA 1 WX

BOLLITORE POLYWARM



Modello (o equivalente)	Volum e	Superficie scambiat ore	Classe energetica	Dimensioni		Resistenza	
				Altez za	Diametro esterno		Tempo di riscaldamento da 10 a 45 °C
	lt	mq		mm	mm	k W	min
EXTRA 1 WX 200	200	0,5	B	1449	550	3	44
	Peso	Attacchi	Temperat ura massima	Messa a regime			
	kg	inch	°C	Portat a	Tempo	ΔT allo scambiatore	
	52	1"1/4	90	mc/h	min	°C	
				2	113	65/60	

5.9.15.FILTRO AUTOPULENTE SEMIAUTOMATICO EASY N 1-1/2"

Produttore: Culligan (o equivalente).

Filtri autopulenti semi automatici. Funzionamento a ciclone con flusso elicoidale in servizio. La fornitura comprende: testa ruotabile di 360°, attacchi a bocchettoni in Ottone con valvola di non ritorno incorporata, corpo in materiale plastico rinforzato con fibra di vetro, cartuccia in Acciaio Inox con sistema elicoidale, vaso trasparente, scarico semi automatico per attivare lavaggio controcorrente e datario manutenzioni. Speciale per attacchi sia in linea che verticali. È un'apparecchiatura all'avanguardia nel campo dei filtri autopulenti semiautomatici a ciclone in quanto, oltre allo scarico dello sporco raccolto, con il suo sistema di lavaggio controcorrente garantisce un'efficace e reale pulizia anche della cartuccia filtrante. Per la pulizia dell'elemento filtrante è sufficiente l'apertura dello scarico posizionato sul fondo del vaso; questa semplice operazione attiva il sistema di lavaggio in controcorrente. Ad ogni azionamento dello scarico si aziona il sistema: filtrazione acqua per lavaggio + scarico automatico + lavaggio in controcorrente automatico. La conformazione della cartuccia tende poi a convogliare lo sporco sul fondo del vaso grazie ad un effetto ciclone facilitando così l'accumulo del filtrato sul fondo del vaso. Inclusa chiave smontaggio/apertura vaso.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Portata con ΔP 0,2 bar:	9 m ³ /h
Grado di filtrazione:	100 μ m
Pressione nominale:	16 bar
Temperatura acqua (max):	65 °C
Testata:	ottone
Vaso trasparente:	Termopl
Cartuccia filtrante:	INOX
Raccordi:	bocchettone in ottone 1-1/2"

5.9.16.ADDOLCITORE AUTOMATICO HE 60 1-1/2"

Produttore: Culligan (o equivalente).

L'addolcitore HE Culligan, studiato per soddisfare le più svariate esigenze professionali e semi-industriali, è un apparecchio specifico per la rimozione della durezza (Calcio e Magnesio), mediante resine scambiatrici selezionate e adatte al contatto con acqua per uso alimentare, tipo Cullex cationiche forti in ciclo sodico, normalmente rigenerabili con sale marino.

Il contenitore a forma cilindrica verticale è realizzato in materiale anticorrosione, materiale composito con liner PE rivestito in fibra di vetro e resina epossidica, conforme alla Direttiva Europea 97/23/EC per recipienti in pressione (PED), certificazione TUV per contatto con acqua potabile secondo le direttive EC/KTW e conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 per materiali idonei al contatto con acque destinate al consumo umano.

L'addolcitore HE offre risparmi sui costi ed allo stesso tempo rispetta l'ambiente. L'addolcitore HE, utilizzando le tecnologie brevettate da Culligan quali: rigenerazione resine in controcorrente, ottimizzazione del consumo di sale, rigenerazione proporzionale, permette un risparmio di acqua ed elettricità fino al 46% rispetto ad un addolcitore tradizionale.

La tecnologia della rigenerazione proporzionale Culligan permette all' addolcitore di rigenerare solo la parte del letto di resina esaurita, il che riduce al minimo il consumo di sale ed il relativo consumo idrico necessari alla rigenerazione.

Il sistema di controllo Dial-a-Softness® di Culligan permette di scegliere la durezza dell'acqua al servizio senza nessun dispositivo di miscelazione esterno aggiuntivo.

L'esclusivo Culligan Soft-Minder® monitorizza l'uso giornaliero dell'acqua tramite misuratore di portata ed offre un programma diagnostico avanzato. Permette al programma di rigenerazione di essere avviato in base a:

- volume di acqua trattata
- temporizzato
- volume di acqua trattata con rigenerazione temporizzata (volume domestic).

La valvola esclusiva HE, che utilizza pistoni a motore, offre più affidabilità delle valvole tradizionali a rotazione. Il design

della valvola a più pistoni permette manutenzione più semplice e maggiore durata.

Il contenitore della salamoia realizzato con componentistica a prova di corrosione e il sistema Duple-Safe che controlla il livello e la qualità della salamoia assicurano una perfetta funzionalità.

Inoltre sulla valvola HE è già installato sistema di by-pass automatico per poter fornire acqua non trattata al servizio anche quando l'addolcitore è in rigenerazione.

La valvola HE è già predisposta per i seguenti accessori:

Smart brine tank:	è possibile valutare la presenza di sale nel brine system (tank salamoia), la % di salamoia effettiva, il livello della salamoia e il corretto funzionamento del sistema di aspirazione (controllo tempo di aspirazione)
Monitor remoto:	tramite ponte radio trasmette le informazioni relative al funzionamento dell'addolcitore dalla centralina ad un display remoto
Progressive flow:	permette di gestire più colonne di addolcimento in funzionamento parallelo a cascata per coprire i picchi di richiesta acqua senza dover sovradimensionare l'addolcitore stesso
Communication cable:	permette di visualizzazione dati da centralina a PC o rete di telecontrollo/PLC
Blocco acqua al servizio:	tramite questo dispositivo è possibile bloccare l'acqua al servizio quando l'addolcitore è in rigenerazione.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Tipologia del tank:	FRP vetroresina rinforzata
Volume resina scambiatrice "Cullex":	56 litri
Capacità di scambio:	min.214 - max. 395 m3.°f
Consumo di sale per rigenerazione:	min. 3,6 - max. 13,6 kg.
Portata nominale :	5,7 m3/h
Perdita di carico alla portata nominale:	1 bar
Portata massima:	8,4 m3/h

Perdita di carico alla portata massima:	1,7 bar
Pressione massima di esercizio :	8,3 bar
Pressione min. per la rigenerazione:	1,7 bar
Temperatura operativa:	min 4,4 - max 38°C
Temperatura ambiente:	min 0 - max 55°C
Alimentazione elettrica:	230/24 V – 50/60 Hz
Assorbimento elettrico:	min 8,4 - max 21,6 watt
Durata del ciclo di rigenerazione:	70 minuti circa
Portata acqua allo scarico in rigenerazione:	1,2 m3/h
Volume acqua allo scarico medio:	0,390 m3
Raccordi entrata/uscita/scarico:	1½" / 1½" / ½" filettato
Diametro e altezza contenitori resine:	356 x 1321 mm
Diametro e altezza contenitore sale:	610 x 1016 mm
Dimensioni d'ingombro totali:	970 x 610 x h 1530 mm
Capacità del contenitore sale:	295 kg
Peso in esercizio:	525 kg
Peso alla spedizione:	112 kg

6. RETE DI SCARICO ACQUE METEORICHE

Nel luogo in cui si effettuerà l'intervento, verrà costruita una nuova rete per la gestione delle acque meteoriche, che comprende la raccolta, l'accumulo, la laminazione, lo scarico e il riutilizzo di queste acque. In linea generale, questa infrastruttura di raccolta sarà suddivisa in due parti principali:

1. Raccolta delle acque meteoriche dal tetto (pluviali).
2. Raccolta delle acque meteoriche dalle superfici esterne impermeabili o parzialmente impermeabili (ad esempio, pavimenti impermeabili e aree verdi con drenaggio).

Per la raccolta delle acque meteoriche, verranno utilizzate tubazioni in PVC adatte al trasporto di acque chiare. Queste tubazioni saranno posate con una pendenza minima dello 0,5%.

Tutte le acque raccolte saranno dirette verso quattro cisterne esistenti (cisterne 1-4), che avranno una doppia funzione: serviranno come serbatoi per la laminazione delle acque e per l'accumulo delle acque da riutilizzare per l'irrigazione (sarà installato un nuovo sistema di irrigazione). La gestione dei livelli nelle cisterne avverrà tramite gruppi di pompe dedicate. Se possibile per quanto concerne la cisterna 5 di nuova realizzazione, saranno previsti scarichi di fondo dimensionati in modo adeguato a controllare il flusso d'acqua in uscita.

Le cisterne saranno dotate di un sistema di pompaggio delle acque meteoriche, con una coppia di pompe sommerse per ciascuna cisterna. Queste pompe saranno dimensionate per consentire lo scarico delle quantità d'acqua consentite dalla SMAT. Tuttavia, la cisterna di nuova costruzione, cisterna numero 5, sarà dotata di una singola pompa per lo scarico graduale delle acque nella dorsale principale, con una portata molto inferiore rispetto alle altre pompe. Le tubazioni in pressione a valle del sistema di rilancio saranno in polietilene ad alta densità fino alle camere di calma in cui le acque saranno convogliate per l'immissione finale in fogna.

La dorsale fognaria, che attraverserà via Melano, sarà adeguata dalla SMAT. Questo adeguamento includerà un'estensione a monte della dorsale esistente e un rifacimento a valle, nelle vicinanze di piazza Marconi, al fine di eliminare un collo di bottiglia individuato durante i sopralluoghi congiunti.

7. SIGILLATURE ATTRAVERSAMENTI

Le sigillature degli attraversamenti di pareti REI di impianti tecnologici dovranno essere eseguite come descritto in seguito:

- Collare continuo flessibile in acciaio zincato a segmenti pretagliati realizzato con sistema intumescente tipo Promat Unicollar per transiti certificati REI 120 per tubazioni in tecnopolimero con diametro fino a 160mm su pareti piane o solai standard; per diametri fino a 320 mm sigillatura realizzata tramite anello esterno flessibile in acciaio con inserito all'interno materiale termoespandente, resistente all'umidità tipo Promastop RS 10 con certificazione REI 120 su pareti piane o solai standard;
- Mattone termoespandente intumescente permanentemente elastico per sigillatura di varchi con dimensione massima di 1200 mm x 1200 mm a protezione di attraversamenti di tubazioni metalliche, coibentate, PVC (diametro massimo 50 mm) e cavi elettrici;
- Benda antifuoco tipo HILTI CFS-B per sigillatura attraversamenti di tubi non-infiammabili, anche rivestiti, di diametro massimo DN100;
- Schiuma resistente al fuoco a base poliuretanica adatta a sigillare giunti e piccoli varchi. Certificazione EI 120 su parete e solaio per varchi di spessore massimo 20 mm; certificazione EI 120 per varchi fino a 40 mm su solaio e EI 90 per varchi fino a 40 mm su parete.

Tutti i prodotti utilizzati per il ripristino delle caratteristiche REI delle pareti contenenti attraversamenti di impianti termofluidici dovranno essere certificati nel rispetto delle seguenti normative:

- EN 1366 - Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi
- EN 13501:2009 - Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione

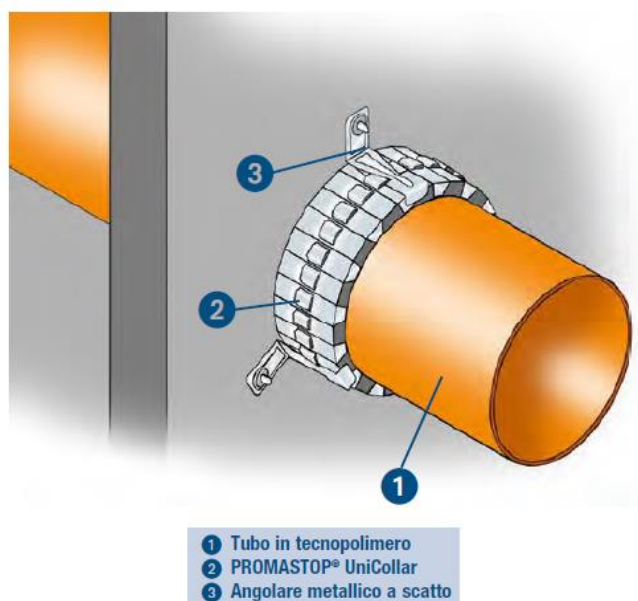
7.1. SIGILLATURE ATTRAVERSAMENTI DI TUBAZIONI IN PVC / PEHD

7.1.1. tubazioni fino al De160

Produttore: PROMAT (o equivalente)

Modello: PROMASTOP Unicollar (o equivalente)

Il sistema antincendio PROMASTOP® UniCollar è impiegato per sigillare gli attraversamenti di tubi in tecnopolimero (PVC, PE, PP, ecc.). Nel dispositivo antincendio PROMASTOP® UniCollar, a temperatura di circa 150°C, il materiale interno intumescente inizia ad espandersi aumentando il proprio volume, sviluppando una notevole pressione sufficiente ad attivare il sistema di chiusura resistente al fuoco che garantisce la tenuta dei gas combustibili.



Messa in opera

Il sistema antincendio PROMASTOP® UniCollar viene ancorato alla parete o al soffitto mediante semplici tasselli metallici ad espansione. PROMASTOP® UniCollar costituito da nastro continuo flessibile in acciaio zincato a segmenti pretagliati. Il nastro, applicato dal lato fuoco esternamente alla muratura, deve essere avvolto al tubo ed agganciato con l'apposito angolare metallico a scatto e fissato con tassello metallico ad espansione.

Descrizione

PROMASTOP® UniCollar, sistema brevettato REI 120, costituito da nastro continuo flessibile in acciaio zincato a segmenti pretagliati, realizzato con sistema intumescente Graftex® da 50 x 12 mm, adattabile a pié d'opera in rapporto al diametro dell'attraversamento tecnico. Il nastro deve essere avvolto intorno al tubo ed agganciato con l'apposito angolare metallico a scatto. Il sistema deve essere applicato dal lato fuoco esternamente alla muratura con l'impiego di tasselli metallici ad espansione in numero dipendente dal diametro del tubo da proteggere.

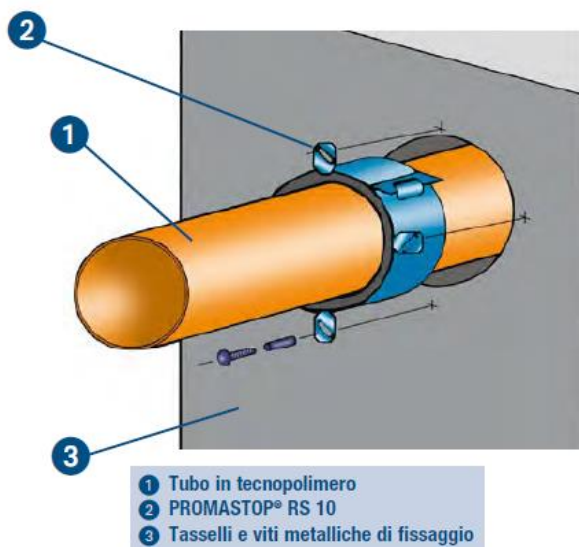
7.1.2. tubazioni oltre il De160

Produttore: PROMAT (o equivalente)

Modello: PROMASTOP RS 10 (o equivalente)

I sistemi antincendio PROMASTOP® RS 10 vengono impiegati per sigillare gli attraversamenti di tubi in tecnopolimero (PVC, PE, PP, ecc.) in compartimentazioni antincendio.

Nel dispositivo antincendio PROMASTOP® RS 10 a temperatura di circa 150°C il materiale interno intumescente inizia ad espandersi aumentando il proprio volume di circa 10 volte, sviluppando una notevole pressione sufficiente ad attivare il sistema di chiusura resistente al fuoco che garantisce la tenuta dei gas combustibili.



Messa in opera

I sistemi antincendio PROMASTOP® RS 10 vengono ancorati alla parete o al soffitto mediante semplici tasselli metallici ad espansione. Il dispositivo PROMASTOP® RS 10 è costituito da un anello flessibile metallico con possibilità di essere applicato sia internamente che esternamente al foro passa tubi.

Impiego

I sistemi antincendio PROMASTOP® RS 10 vengono impiegati con tubi in tecnopolimero e tubi metallici coibentati.

Descrizione

Sistema PROMASTOP®RS 10, resistenza al fuoco REI 120'. Sistema costituito da: struttura metallica in anello flessibile in acciaio, con inserito internamente materiale termoespandente, resistente all'umidità, con caratteristiche di rigonfiare alla temperatura di circa 150°÷200°) denominato PROMASTOP®RS 10. Sistema con possibilità di essere applicato esternamente con tasselli metallici ad espansione.

7.2. SIGILLATURE ATTRAVERSAMENTI DI TUBAZIONI IN MATERIALE METALLICO

Produttore: Hilti (o equivalente)

Fornitura e posa di sigillatura resistente al fuoco fino ad EI180 per TUBAZIONI METALLICHE (ACCIAIO, INOX, RAME) isolate con lana minerale o con coibente combustibile tipo Armaflex, (certificazione ETA 10/0109 Benestare Tecnico Europeo). Le tubazioni verranno sigillate con schiuma CFS-F FX, e nel caso di tubazioni isolate in armaflex deve essere avvolto da due strati di benda antifuoco Hilti CFS-B su entrambi i lati, posizionando questa con la linea centrale a livello della superficie della sigillatura.

L'attraversamento da trattare dovrà avere una dimensione massima 400x400 mm. I prodotti sono testati in conformità alla EN1366-3 su parete di spessore min. 100 mm flessibile (cartongesso), rigida (densità min. 650 kg/m³ - calcestruzzo, blocchi di calcestruzzo anche aerato, laterizio) e solaio rigido di spessore minimo 150 mm in calcestruzzo areato o calcestruzzo di densità minima 2200 kg/m³.

La grandezza massima è di 400x400 mm per uno spessore della sigillatura di minimo 150 mm. Nel caso di aperture più

grandi è possibile combinare della schiuma CFS-F FX con i mattoni antifuoco CFS-BL. Utilizzare i mattoni CFS-BL per ridurre aperture di massimo 1000 x 1000 mm fino alla grandezza di 400 x 400 mm e successivamente applicare la schiuma CFS-F FX in prossimità della tubazione.

I tubi devono essere perpendicolari alla superficie di sigillatura, è possibile la ripenetrazione di impianti e se necessario ripristinare con nuova schiuma CFS-F FX.



7.3. SIGILLATURE DI PICCOLI VARCHI

Produttore: tipo PROMAT (o equivalente)

Modello: PROMAFOAM (o equivalente)

Promafoam® é una schiuma resistente al fuoco a base di poliuretano adatta alla sigillatura di giunti, piccoli varchi fra muratura ed elementi di chiusura.

7.3.1. Messa in opera

Inumidire il supporto, agitare la cartuccia e iniettare nel varco tenendo la cartuccia rivolta verso il basso. La temperatura di utilizzo deve essere compresa fra i 5°/30°C. Una cartuccia da 700 ml. corrisponde a circa 25 litri in caso di espansione libera.