



REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA CON 15 CLASSI

AGOSTO 2020

RESPONSABILE PROCEDIMENTO: Arch. Anna Casalone

PROGETTISTI

SETTANTA7 STUDIO ASSOCIATO

Arch. D. Rangone

Arch. E. Rionda

CURCIO E REMONDA STUDIO ASSOCIATO

Ing. A. Remonda



Arch. Laura Lova



PROGETTO DEFINITIVO

REV_02



SOMMARIO

1. PREMESSA	4
2. RESPONSABILITÀ DELLA DITTA ASSUNTRICE	5
3. PRESCRIZIONI GENERALI	7
4. TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO	8
5. LEGGI NORME E REGOLAMENTI	9
5.1. NOTE GENERALI	9
5.2. LEGGI E DECRETI	9
5.3. ALTRE NORMATIVE	10
6. ONERI GENERALI E PARTICOLARI	11
6.1. ONERI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE	11
6.2. RICHIESTA DI DOCUMENTAZIONE TECNICA	11
6.3. AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI	12
7. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	13
8. OPERE PROVVISATE SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA	14
9. GARANZIA SUI LAVORI ESEGUITI	15
10. MANUTENZIONE DELLE OPERE	16
11. DOCUMENTAZIONE AS BUILT	17
12. PROCEDURE DI COLLAUDO DEGLI IMPIANTI	18
12.1. NOTE GENERALI	18
12.2. PROVE DI COLLAUDO	18
12.3. RILIEVI DI TEMPERATURA AMBIENTE	18
12.4. RILIEVI SULLE APPARECCHIATURE	19
12.4.1. <i>Impianto di produzione dell'acqua calda</i>	19
12.4.2. <i>Sistemi di pompaggio</i>	19
12.4.3. <i>Impianto ad aria</i>	19
12.4.4. <i>Rilievi di pressione sonora</i>	19
12.5. COLLAUDO RETI DI DISTRIBUZIONE	20
12.5.1. <i>Prove di tenuta a pressione impianti idraulici</i>	20
12.5.2. <i>Collaudo impianti aeraulici</i>	21
12.5.3. <i>Prova di tenuta rete gas</i>	21
12.5.4. <i>Prova di tenuta idraulica rete antincendio</i>	21
12.5.5. <i>Prova delle diramazioni e delle colonne di scarico</i>	21
12.5.6. <i>Prova di evacuazione impianti di scarico</i>	22
12.5.7. <i>Prova di tenuta agli odori impianti di scarico</i>	22
12.5.8. <i>Prove e verifiche finali</i>	22
12.5.9. <i>Altre prove e collaudi</i>	22
13. SPECIFICHE TECNICHE	23



13.1.	IMPIANTI DI RISCALDAMENTO	23
13.2.	IMPIANTI IDROSANITARI	23
13.3.	IMPIANTO ANTINCENDIO	24
14.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	25
14.1.	DESCRIZIONE GENERALE	25
14.2.	CENTRALE TERMICA	25
14.3.	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	26
14.4.	IMPIANTO RICAMBI ARIA	26
14.5.	IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	26
14.5.1.	<i>Impianto di adduzione</i>	27
14.5.2.	<i>Reti di scarico e ventilazione</i>	28
14.5.3.	<i>Impianto di scarico acque meteoriche</i>	29
14.6.	IMPIANTO ADDUZIONE GAS	29
14.7.	IMPIANTO ANTINCENDIO	29
15.	SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI	31
15.1.	POMPA DI CALORE	31
15.2.	GENERATORE DI CALORE	35
15.3.	CANNA FUMARIA A DOPPIA PARETE IN ACCIAIO INOX	37
15.4.	RECUPERATORE DI CALORE	37
15.5.	ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE	38
15.6.	SERBATOIO INERZIALE	38
15.7.	SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE	38
15.8.	MISCELATORE ELETTRONICO CON DISINFEZIONE TERMICA PROGRAMMABILE	39
15.9.	ADDOLCITORE D'ACQUA A COLONNA	40
15.10.	VASO DI ESPANSIONE CHIUSO PRESSURIZZATO	40
15.11.	IMPIANTO A PAVIMENTO	40
15.12.	COLLETTORE MODULARE PER IMPIANTI TERMICI	41
15.13.	CASSETTA DI ISPEZIONE PER COLLETTORI MODULARI	41
15.14.	CANALIZZAZIONI IN LAMIERA	41
15.15.	BOCCHETTE E DIFFUSORI	42
15.15.1.	<i>Generalità</i>	42
15.15.2.	<i>Bocchette di mandata</i>	43
15.15.3.	<i>Bocchette di mandata per canali circolari</i>	43
15.15.4.	<i>Bocchette di ripresa</i>	43
15.15.5.	<i>Griglie di transito</i>	43
15.15.6.	<i>Valvole di ventilazione</i>	43
15.16.	TUBAZIONI	43
15.16.1.	<i>Tubazioni in acciaio</i>	43
15.16.2.	<i>Tubazioni in polietilene alta densità (P.E.a.d.) per fluidi in pressione</i>	44
15.16.3.	<i>Tubazioni multistrato</i>	45
15.16.4.	<i>Tubazioni di scarico</i>	45
15.17.	VALVOLAME	45
15.17.1.	<i>Valvolame per gli impianti di acqua calda</i>	45
15.17.2.	<i>Valvolame per la regolazione automatica</i>	47
15.18.	DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO	47
15.18.1.	<i>Gruppo di riempimento</i>	47
15.18.2.	<i>Valvola automatica di sfogo aria</i>	47
15.18.3.	<i>Valvola di sicurezza per impianto di riscaldamento</i>	47
15.18.4.	<i>Indicatori di pressione</i>	48
15.18.5.	<i>Termometri</i>	48
15.19.	COIBENTAZIONI	48
15.19.1.	<i>Coibentazione antistillicidio tubazioni acqua potabile</i>	49
15.19.2.	<i>Coibentazione termica per tubazioni acqua calda</i>	49



15.20.	STAFFAGGI	50
15.21.	DISPOSITIVI DI TERMOREGOLAZIONE	50
15.21.1.	<i>Regolatore climatico a microprocessore</i>	50
15.21.2.	<i>Termosonda ad immersione</i>	51
15.21.3.	<i>Sonda climatica</i>	51
15.22.	MATERIALI PER IMPIANTO IDRICO SANITARIO	51
15.22.1.	<i>Apparecchi sanitari e rubinetterie</i>	51
15.22.2.	<i>Lance di lavaggio</i>	51
15.22.3.	<i>Sifoname</i>	52
15.22.4.	<i>Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni</i>	52
15.22.5.	<i>Pozzetti</i>	52
15.22.6.	<i>Chiusini e griglie</i>	52
15.23.	SERBATOIO IN POLIETILENE	53
15.24.	POMPA PER IRRIGAZIONE	54
15.25.	FILTRO PER ACQUA PIOVANA	54
15.26.	VASCA BIOLOGICA IMHOFF	54
15.27.	IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE METEORICHE AD USO IRRIGUO E DOMESTICO	54
15.28.	IDRANTE UNI 45	55
15.29.	GRUPPO ATTACCO MOTOPOMPA VV.F.	55
15.30.	GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO	55
15.31.	GIUNTI SISMICI	56
15.32.	SISTEMA DI RACCOLTA ACQUE PER INVARIANZA IDROGEOLOGICA	57
15.33.	SERRANDE TAGLIAFUOCO	57
16.	CRITERI DI MONTAGGIO ED INSTALLAZIONE	60
16.1.	TUBAZIONI IN ACCIAIO SENZA SALDATURA RETI IDRAULICHE	60
16.1.1.	<i>Generalità</i>	60
16.1.2.	<i>Preparazione</i>	60
16.1.3.	<i>Ubicazione</i>	60
16.1.4.	<i>Staffaggi</i>	61
16.1.5.	<i>Dilatazioni delle tubazioni</i>	62
16.1.6.	<i>Giunzioni, saldature</i>	63
16.1.7.	<i>Pezzi speciali</i>	64
16.1.8.	<i>Raccordi antivibranti</i>	64
16.1.9.	<i>Pendenze, sfiati aria</i>	64
16.1.10.	<i>Verniciatura</i>	64
16.1.11.	<i>Targhette e colorazioni distintive</i>	65
16.2.	TUBAZIONI DI SCARICO	65
16.3.	CANALIZZAZIONI	68
16.4.	POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI DELLA RETE GAS	68
16.5.	ATTRAVERSAMENTO DI SUPERFICI DI COMPARTIMENTAZIONE	69
16.6.	APPARECCHIATURE	69



1. PREMESSA

Il presente disciplinare riporta la descrizione degli impianti meccanici a servizio della nuova scuola primaria composta da 15 classi, ubicato nel Comune di Gassino (TO).

In sintesi, sono previsti i seguenti impianti e le seguenti opere:

- impianto di produzione del calore per riscaldamento con pompa di calore condensata ad aria e caldaia di supporto;
- impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento;
- impianto ricambi aria mediante recuperatori di calore ad alta efficienza;
- impianto idrico-sanitario;
- impianto recupero acque piovane;
- impianto di irrigazione;
- impianto antincendio.

La natura degli interventi si desume dalle tavole allegare e dalle descrizioni di seguito riportate.



2. RESPONSABILITÀ DELLA DITTA ASSUNTRICE

Dovendo l'Impresa Appaltatrice fornire la più ampia garanzia per l'esecuzione ed il funzionamento degli impianti ed assumerne integralmente la responsabilità, dovrà esaminare i progetti forniti dalla Stazione Appaltante.

Resta stabilito che né la fornitura dei progetti da parte della Stazione Appaltante, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, potranno mai essere invocati per eliminare od attenuare la propria responsabilità.

Si intendono pertanto comprese nell'appalto tutte le opere e le prestazioni necessarie e anche solo opportune per consegnare gli impianti commessi ultimati in ogni loro parte e nell'insieme e funzionanti a regola d'arte.

L'Impresa Appaltatrice riconosce che il progetto e la descrizione delle opere, riportati nel presente capitolato, contengono tutti quanti gli elementi necessari e sufficienti, per identificare esattamente le modalità di esecuzione e l'entità dei lavori da eseguire.

Pertanto l'Impresa Appaltatrice si dichiara in condizione di formulare un'offerta completa ed esaustiva.

La Ditta Installatrice non potrà effettuare di propria iniziativa variazioni di alcun genere al progetto: queste dovranno sempre essere concordate, caso per caso, con la Direzione Lavori.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere dovranno essere riconosciuti da parte della D.L. della migliore qualità e rispondere in ogni loro caratteristica ai requisiti richiesti e alle prescrizioni del presente Capitolato.

L'Impresa dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione Lavori i campioni dei materiali da impiegare nella costruzione, che potranno essere posti in opera solo dopo la preventiva accettazione della Direzione Lavori.

In particolare, per i materiali ed i manufatti dei quali siano richieste le caratteristiche REI dovranno essere prodotte le prescritte certificazioni ed omologazioni ministeriali.

Nessun materiale, fornitura e manufatto, potrà essere posto in opera senza l'approvazione del campione relativo.

Materiali, forniture e manufatti posti senza la predetta approvazione dovranno essere rimossi a cura e spese dell'Appaltatore, qualora la D.L. li ritenga, a suo insindacabile giudizio, non adeguati.

Valgono inoltre le norme fissate nel seguito ed in mancanza di norme specifiche la buona regola d'arte.

Qualora se ne ravvisi la necessità, prima dell'inizio dei lavori o in corso d'opera, la Direzione Lavori fornirà all'Appaltatore elaborati grafici ed altre precisazioni che costituiranno parte integrante del progetto.

Resta inteso l'obbligo dell'Appaltatore di provvedere, senza pretendere aumenti ai prezzi pattuiti, all'esecuzione delle opere conformemente alle prescrizioni, anche se i successivi disegni e/o istruzioni costituiranno variazioni di disegni o specifiche.

Eventuali indeterminazioni di elementi non potranno dare pretesto a riserve di qualsiasi genere da parte dell'Appaltatore.

La Direzione dei Lavori si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle integrazioni e varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, e scorporare lavori e forniture od ordinare, in alternativa, lavorazioni e/o forniture di natura consimile, senza che l'appaltatore possa trarne motivi per avanzare compensi od indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti nel presente Capitolato.

Con la firma del contratto la Ditta Assuntrice assume la responsabilità tecnica ed amministrativa dell'esecuzione delle opere e degli impianti appaltati, della efficienza degli apparecchi e delle installazioni, della loro rispondenza a tutte le norme e prescrizioni dal punto di vista della sicurezza, del conseguimento delle condizioni oggetto di garanzia, e più in generale della esecuzione di ogni singola parte secondo le buone regole dell'arte.

La Ditta dà atto di aver compiutamente ed attentamente esaminato gli atti di progetto e le prescrizioni tecniche contenute o richiamate in questo capitolato; dichiara di essere edotta di tutte le condizioni



ambientali e locali che possono avere influenza sulle condizioni di contratto nonché sulla esecuzione dei lavori.

La Ditta è tenuta a incaricare un proprio tecnico continuamente presente in cantiere l'osservanza e la verifica di tutte le norme antinfortunistiche; questi sarà responsabile di tali adempimenti, unitamente al Direttore del cantiere, di fronte alle Autorità.



3. PRESCRIZIONI GENERALI

Quanto specificato nei paragrafi seguenti si riferisce all'impianto termico oggetto del Capitolato Particolare d'Appalto.

In nessun caso devono essere posate parti di impianto, senza aver ricevuto preventivo consenso sulla campionatura dei materiali e sul sistema di posa in opera.

Gli impianti devono essere eseguiti nel rispetto scrupoloso della normativa tecnica vigente, delle leggi, decreti, circolari inerenti la sicurezza, l'igiene e la prevenzione degli infortuni nei luoghi di lavoro nonché nel rispetto delle disposizioni e raccomandazioni impartite da Enti con particolari competenze quali: A.S.L., I.S.P.E.S.L., V.V.F., ecc.



4. TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO

Gass_D_IM_001	IMPIANTI MECCANICI - RELAZIONE TECNICA E SPECIALISTICA
Gass_D_IM_002	IMPIANTI MECCANICI - RELAZIONE DI CALCOLO
Gass_D_IM_003	IMPIANTI MECCANICI - DISCIPLINARE TECNICO
Gass_D_IM_004	IMPIANTI MECCANICI - RELAZIONE SECONDO LEGGE 10/91 S.M.I.
Gass_D_IM_005	IMPIANTI MECCANICI - PIANO DI MANUTENZIONE
Gass_D_IM_006	IMPIANTI MECCANICI - RETI ESTERNE
Gass_D_IM_007	IMPIANTI MECCANICI - PIANO TERRENO - DISTRIBUZIONE TUBAZIONI
Gass_D_IM_008	IMPIANTI MECCANICI - PIANO PRIMO - DISTRIBUZIONE TUBAZIONI
Gass_D_IM_009	IMPIANTI MECCANICI - PIANO SECONDO E COPERTURA - DISTRIBUZIONE TUBAZIONI
Gass_D_IM_010	IMPIANTI MECCANICI - PIANO TERRENO - IMPIANTO PANNELLI RADIANTI
Gass_D_IM_011	IMPIANTI MECCANICI - PIANO PRIMO - IMPIANTO PANNELLI RADIANTI
Gass_D_IM_012	IMPIANTI MECCANICI - PIANO SECONDO - IMPIANTO PANNELLI RADIANTI
Gass_D_IM_013	IMPIANTI MECCANICI - PIANO TERRENO - IMPIANTO RICAMBIO ARIA
Gass_D_IM_014	IMPIANTI MECCANICI - PIANO PRIMO - IMPIANTO RICAMBIO ARIA
Gass_D_IM_015	IMPIANTI MECCANICI - PIANO SECONDO - IMPIANTO RICAMBIO ARIA
Gass_D_IM_016	IMPIANTI MECCANICI - PIANO TERRENO - IMPIANTO IDRICO-SANITARIO
Gass_D_IM_017	IMPIANTI MECCANICI - PIANO PRIMO - IMPIANTO IDRICO-SANITARIO
Gass_D_IM_018	IMPIANTI MECCANICI - PIANO SECONDO E COPERTURA - IMPIANTO IDRICO-SANITARIO
Gass_D_IM_019	IMPIANTI MECCANICI - PIANO TERRENO - IMPIANTO ANTINCENDIO
Gass_D_IM_020	IMPIANTI MECCANICI - PIANO PRIMO E SECONDO - IMPIANTO ANTINCENDIO
Gass_D_IM_021	IMPIANTI MECCANICI - SCHEMA FUNZIONALE
Gass_D_IM_022	IMPIANTI MECCANICI - SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO ANTINCENDIO



5. LEGGI NORME E REGOLAMENTI

5.1. NOTE GENERALI

Gli impianti devono essere realizzati in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi regolamenti di esecuzione ed aggiornamenti anche se non specificati.

5.2. LEGGI E DECRETI

- Legge 13 luglio 1966 n. 615: provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione
- Legge 1 marzo 1968 n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- D.M. 1 dicembre 1975: norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti
- D.M.I.C.A. 24 maggio 2001: aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici
- D.P.G.R. Piemonte del 18 marzo 1987 n. 2651: "Rideterminazione delle zone climatiche di appartenenza e del coefficiente volumico di dispersione termica, definito dal D.M. 10/3/1977, massimo ammissibile per ciascun Comune della Regione";
- Leggi n. 9 e n. 10 del 9 gennaio 1991: norme per l'attuazione del piano energetico nazionale e successivi regolamenti di esecuzione
- D.P.C.M. 1° marzo 1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 "legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "determinazione dei requisiti acustici degli edifici"
- DPR n. 412 del 26 agosto 1993: progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici e successivi regolamenti di esecuzione
- D.L.n. 493 del 14 settembre 1993: segnaletica di sicurezza
- DPR n. 551 del 21 dicembre 1999, n. 551: progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici.
- Norma UNI 10339 e norme correlate
- Circolari applicative ISPESL.
- Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".
- Norme UNI 10381 Impianti aerulici
- Specifiche ASHRAE e SMACNA-HVAC per il calcolo dei condotti dell'aria.
- Normativa e legislazione antincendio e regolamenti specifici dei comandi locali dei VV.FF.
- D.Lvo n. 192 del 19 agosto 2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia.
- D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006, n. 551: 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.



- Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 (37/08 - 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), pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 61 del 12 marzo 2008 ed in vigore dal 27 marzo 2008.
- Deliberazione del Consiglio Regionale 11 gennaio 2007, n. 98-1247 - Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico). Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, ai sensi degli articoli 8 e 9 decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351. Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento (B.U. n. 6 dell'8 febbraio 2007).
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968 Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici

5.3. ALTRE NORMATIVE

- Norme UNI
- Norme CEI



6. ONERI GENERALI E PARTICOLARI

6.1. ONERI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE

Saranno a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi elencati nel seguito.

Scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in lato ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti.

Apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato.

Fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.

Formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante ed antivibranti, ancoraggi di fondazione e nicchie.

I materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra.

L'allontanamento dei rifiuti, sfridi, rottami, ecc. dal cantiere e il loro deposito alla pubblica discarica.

Scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate.

Ponteggi di servizio interni ed esterni.

La messa a punto degli impianti e l'assistenza durante le fasi di avviamento.

L'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori e quella al personale che esegue i lavori per l'installazione (opere edili, rivestimenti ecc.).

La verifica del dimensionamento delle tubazioni, dei condotti e dei componenti dell'impianto.

La redazione del progetto meccanico costruttivo completo del sistema di staffaggio e di compensazione delle dilatazioni dei tubi.

La costruzione e posa in opera di mensole, staffe, incastellature, supporti, collari, chiodi da sparo, chiodi ad espansione, zanche per tubazioni ed apparecchi che dovranno essere posati in opera.

Le attrezzature antinfortunistiche.

L'assistenza ai collaudi da parte degli Enti preposti (I.S.P.E.S.L., A.S.L.) e la preparazione delle prove e delle ispezioni.

Ogni manovalanza in aiuto ai montatori.

La tempestiva consegna di tutta la documentazione relativa ad apparecchiature e materiali forniti e installati.

Sono inoltre a carico della Ditta installatrice la demolizione ed il rifacimento di quelle opere che non risultino a perfetta regola d'arte e non conformi al Capitolato.

La Ditta installatrice dovrà verificare l'esatta ubicazione dei punti di allacciamento delle utenze con la fognatura esistente, con la rete idrica, del gas e di tutte le energie provenienti dall'esterno.

6.2. RICHIESTA DI DOCUMENTAZIONE TECNICA

Prima o durante lo svolgimento dei lavori, la D.L. potrà richiedere, da parte della Ditta esecutrice la consegna di documentazione tecnica specifica quale: schemi elettrici, schemi funzionali di regolazione, specifiche tecniche delle apparecchiature, certificati comprovanti la resa termica delle apparecchiature stesse, ecc.

La Ditta dovrà consegnare tempestivamente la documentazione richiesta e attendere, prima di procedere all'installazione del materiale in oggetto, la formale approvazione da parte della D.L.; ogni apparecchiatura posta in opera prima dell'ottenimento di tali conferme dovrà, qualora venisse giudicata non idonea, venire immediatamente rimossa e sostituita senza che la Ditta abbia per questo diritto ad alcun compenso.



6.3. AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI

La Ditta esecutrice dovrà curare l'avviamento e la messa in servizio parziale per le singole sezioni o totale per l'intero complesso di impianti compresi nella fornitura, mettendo a disposizione il personale e la strumentazione necessaria.

La Ditta esecutrice dovrà curare la preparazione e l'esecuzione delle prove e verifiche prescritte per le apparecchiature a pressione, prendendo i necessari contatti con le Autorità preposte, mettendo a disposizione il personale e l'attrezzatura necessaria ed eseguendo gli opportuni interventi sulle apparecchiature stesse, quali applicazione di flange cieche e loro successivo smontaggio, apertura di portelli, ecc.

Dovrà inoltre verificare che le portate dei fluidi nei vari punti dell'impianto di distribuzione corrispondano a quanto richiesto.

In caso di discordanze, la Ditta installatrice eseguirà a propria cura e spese i necessari interventi di taratura ed equilibramento per ottenere i risultati richiesti.

Gli oneri per tali prestazioni si intendono inclusi nel prezzo complessivo dell'impianto.

Durante il corso dei lavori la D.L. si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Particolare d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti e nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, sistemi di posa, ecc.).

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.



7. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali costituenti l'impianto saranno della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti all'uso cui sono destinati.

La Ditta Assuntrice dei lavori ha l'onere di provvedere a sue spese alla sostituzione di materiali, anche se già posti in opera, qualora la Direzione Lavori con giudizio motivato reputi tali materiali di qualità, lavorazione o funzionamento inadatti per un perfetto funzionamento dell'impianto.

Tutti i materiali che saranno impiegati nella realizzazione delle opere, di cui al presente Capitolato, debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti al servizio a cui sono destinati.

Le quantità indicate nel presente Capitolato e le dimensioni di tutte le apparecchiature risultanti nei disegni di progetto rappresentano un minimo, per cui la Ditta dovrà verificare il suddetto progetto con le caratteristiche dei materiali che intende fornire e far proposte migliorative.



8. OPERE PROVVISATE SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA

Il presente capitolato comprende tutte le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti descritti, che dovranno essere consegnati completi di ogni parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento, che viene garantito, e collaudabili.

Dovranno essere redatte tutte le certificazioni ai sensi legge 37/08.



9. GARANZIA SUI LAVORI ESEGUITI

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti.

Durante il periodo di garanzia saranno riparati, sostituiti a totale carico dell'appaltatore i materiali, le apparecchiature e le parti di impianto che presentino difetti di costruzione, montaggio, di funzionamento, di rendimento o rotture, senza diritto ad alcun compenso, sia per quanto riguarda i materiali, sia per quanto riguarda la mano d'opera necessaria.

Qualsiasi intervento o sostituzione dovesse essere effettuato nel periodo di garanzia, esso verrà svolto senza onere alcuno dall'Appaltatore nel minor tempo possibile dalla chiamata.

Per le manchevolezze riscontrate circa il materiale, l'esecuzione ed il funzionamento, l'Appaltatore, su richiesta esplicita, dovrà rispondere senza esigere alcun compenso.

Le garanzie si intendono estese alle apparecchiature di sub fornitura.

Inoltre gli apparecchi e le altre parti dell'impianto sono da proteggere con cura dopo la loro posa.

L'Appaltatore resta garante intero ed esclusivo, fino al collaudo dell'impianto, per tutti gli eventuali difetti o danni agli apparecchi e altre parti dell'impianto.

Qualora per un impianto si svolgano collaudi successivi riferiti a parti separate, la garanzia partirà dalle date dei singoli collaudi.



10. MANUTENZIONE DELLE OPERE

Sino a che sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cura e spese dell'Impresa.

Per tutto il tempo intercorrente tra l'esecuzione ed il collaudo, l'Impresa è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Impresa, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta, alle riparazioni resesi necessarie senza che occorrono particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori.

Ove l'Impresa non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la stessa andrà a debito dell'Impresa stessa.

Le riparazioni dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte.



11. DOCUMENTAZIONE AS BUILT

Prima dei collaudi, la Ditta Appaltante fornirà una copia su CD, e tre copie dei disegni definitivi ed aggiornati e la completa documentazione tecnica (ad uso manutenzione) di tutti i componenti installati, in triplice copia.

I manuali di gestione e manutenzione relativi agli impianti meccanici, da produrre in n. 3 copie, dovranno essere realizzati in modo da rispettare le indicazioni riportate di seguito.

Tutta la documentazione dovrà essere preceduta da una pagina in cui dovranno essere riportati i dati relativi a: Committente, Responsabile della realizzazione, Impresa esecutrice dei lavori.

Il manuale dovrà riportare una descrizione dettagliata degli impianti realizzati.

Di seguito dovranno essere inseriti, per tutte le macchine e per tutti i componenti delle stesse, i seguenti documenti:

Tipo di macchina: pompa di calore, elettropompe, unità di trattamento aria, ecc.;

Marca e modello della macchina;

Documentazione dalla quale si evincano tutte le caratteristiche tecniche delle macchine;

Riferimento agli elaborati grafici (sigle con le quali le macchine sono identificate sui disegni)

Omologazioni (ad es. Certificato Sistema Qualità, Certificato EUROVENT, Certificato di fabbricazione, documenti attestanti il rispetto delle norme UNI e ISO, ecc.);

Certificati di collaudo;

Manuali di conduzione e manutenzione.



12. PROCEDURE DI COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

12.1. NOTE GENERALI

Le installazioni saranno sottoposte alle prove seguenti:

Prove da effettuarsi in corso d'opera comprendenti:

Verifica preliminare dei materiali da usarsi

Verifica della tenuta idraulica delle tubazioni, da effettuarsi prima della chiusura delle tracce e della applicazione degli apparecchi

Verifica della tenuta a caldo e della dilatazione nelle condutture da effettuarsi con la temperatura massima della rete.

Verifica della circolazione dell'acqua calda da effettuarsi con la temperatura dell'acqua uguale a quella di regime

Prove in sede di collaudo per consegna definitiva.

Le prove saranno effettuate sotto controllo di un collaudatore nominato dal Committente ed in presenza della Ditta che metterà a disposizione il personale, gli strumenti e tutto il materiale necessario.

Il collaudo definitivo avrà anche lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di constatare la perfetta consistenza e la piena efficienza di ogni loro parte agli effetti della consegna definitiva.

Se qualche prova non desse risultato soddisfacente, la Ditta dovrà, entro un mese al massimo o nel periodo che sarà concordato, provvedere a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per superare il collaudo e ciò senza alcuna remunerazione.

La garanzia sugli impianti decorre dalla data della dichiarazione di esito favorevole dei collaudi.

12.2. PROVE DI COLLAUDO

Per gli impianti realizzati le prove di collaudo funzionale dovranno essere svolte come descritto nel seguito, sia per quanto riguarda le apparecchiature utilizzate che per le modalità di prova.

L'appaltatore è tenuto ad effettuare una completa messa a punto di tutti gli impianti prima del collaudo, in modo da renderli disponibili in condizioni di normale funzionamento.

Saranno effettuate tutte le prove ed i collaudi ritenuti necessari dalla D.L. e finalizzati alla verifica della perfetta esecuzione degli impianti e del corretto funzionamento delle apparecchiature installate.

Tutte le prove ed i collaudi saranno eseguiti secondo le correnti regole dell'arte.

12.3. RILIEVI DI TEMPERATURA AMBIENTE

Si dovrà eseguire un rilievo di temperatura ambiente con periodo di prova scelto in corrispondenza delle condizioni climatiche più sfavorevoli.

Il collaudo invernale dovrà avere luogo nel corso della prima stagione invernale susseguente alla ultimazione dell'impianto in conformità a quanto previsto dalle norme UNI 5364/64.

I rilievi interesseranno tutti i locali.

Si dovrà inoltre prevedere una misurazione in esterno per poter registrare le condizioni climatiche.

La Ditta Assuntrice dovrà verificare l'andamento delle misurazioni, provvedendo tempestivamente alle regolazioni e messe a punto dell'impianto che si rivelassero eventualmente necessarie per garantirne il funzionamento corretto.

Preferibilmente le prove verranno eseguite con il personale già insediato, ovvero nella normale configurazione di esercizio dei locali.



12.4. RILIEVI SULLE APPARECCHIATURE

Allo scopo di verificare la funzionalità delle principali apparecchiature installate e la loro corretta regolazione e messa a punto, sono richieste le seguenti misurazioni.

12.4.1. Impianto di produzione dell'acqua calda

Per la pompa di calore sarà verificata la correttezza del funzionamento, tramite misurazione dell'assorbimento elettrico.

La misura sarà effettuata con la macchina stabilizzata al carico massimo e con le temperature di funzionamento previste.

Per la caldaia sarà verificata la correttezza del funzionamento, tramite misurazione del rendimento di combustione.

La misura sarà effettuata con il generatore stabilizzato al carico massimo e con le temperature di funzionamento previste.

12.4.2. Sistemi di pompaggio

Su ogni circuito idraulico dovrà essere misurata la portata di acqua, con sistema di misura che non comporti la manomissione delle tubazioni.

La portata misurata dovrà essere corrispondente a quella specificata nel progetto, compatibilmente con le tolleranze di misurazione e con un margine di +/- 10%.

Nel caso in cui le portate risultassero al di fuori di tale tolleranza, si opererà in modo da regolarizzare la situazione e si procederà ad una ulteriore esecuzione della misura stessa.

12.4.3. Impianto ad aria

Sulla uti e sui recuperatori di calore verranno misurate le portate di aria operando con anemometri preferibilmente del tipo a ventolina, in alternativa del tipo a filo caldo.

L'impianto dovrà essere regolato in modo da garantire le portate corrette.

Per alcune bocchette di mandata dell'aria si misurerà la portata di aria immessa allo scopo di verificare la taratura dell'impianto.

12.4.4. Rilievi di pressione sonora

Rumorosità esterna

Verrà eseguita, ai sensi del D.P.C.M. 01/03/1991, una campagna di misurazioni rivolta alla verifica della rumorosità di tutti gli impianti meccanici, installati dentro e fuori l'edificio, che possano elevare il livello di pressione sonora rilevato dagli edifici vicini.

Ai sensi del citato decreto verranno eseguite misurazioni nel periodo diurno o notturno, a seconda del tipo di funzionamento effettivo degli impianti; tutte le apparecchiature dovranno essere nella loro configurazione di massima rumorosità possibile (cioè al massimo del carico).

La misura dovrà essere eseguita in conformità a quanto precisato sul decreto, ed in particolare mediante l'utilizzo di una apparecchiatura di classe 1 a norma IEC 651/804 che possa scomporre lo spettro almeno in bande di 1/3 di ottava.

Dovranno essere altresì rispettati i dettami contenuti nelle seguenti leggi:

- D.Lgs. n. 277/1991
- Attuazione delle normative CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici.
- Legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447



- Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997
- Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- D.P.C.M. 15 dicembre 1997
- Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

Dovranno comunque essere rispettate le specifiche imposte dalle leggi in materia di acustica vigenti al momento della realizzazione dell'edificio.

Rumorosità interna

In alcuni ambienti scelti a campione verranno eseguite misurazioni di livello di pressione sonora, preferibilmente nel periodo notturno, ed in ogni caso senza la presenza del personale nei locali stessi.

I livelli di pressione sonora in ambiente, misurati con apparecchiature aventi le stesse caratteristiche tecniche già indicate per le misure esterne, non dovranno superare i limiti imposti in altra parte del presente Capitolato.

12.5. COLLAUDO RETI DI DISTRIBUZIONE

12.5.1. Prove di tenuta a pressione impianti idraulici

Le reti idrauliche devono essere sottoposte alla prova di pressione, per constatare la corretta esecuzione delle giunzioni.

In relazione all'estensione della rete ed ai diametri costituenti la stessa, la prova può essere eseguita per tronchi o per l'intera estensione.

I tronchi possono essere interrati, ad eccezione delle testate degli stessi, che devono essere lasciate scoperte per il controllo dell'andamento della prova.

La prova deve essere di preferenza idraulica e consiste nel sottoporre la condotta ad una pressione di almeno 1,5 volte la massima pressione di esercizio.

La pressione massima di prova non deve superare la pressione di prova idraulica in officina per i tubi ed i raccordi e le pressioni di collaudo ammesse per gli accessori inseriti nel circuito.

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

Come prima operazione si dovrà procedere a fissare le condotte da collaudare.

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

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

Riempita la tratta nel modo sopra descritto, la si metterà in pressione a mezzo di pompa salendo gradualmente di un bar al minuto primo fino al raggiungere la pressione di prova.

Questa sarà mantenuta per il tempo necessario a consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

La prova è considerata favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova, la pressione si sarà mantenuta costante.

Per tubazioni di liquidi non sarà ammessa la prova di tenuta effettuata con aria compressa, se non in particolari situazioni e comunque con l'accordo della D.L.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi a causa della pressione di prova, andranno smontate chiudendo i rispettivi attacchi con tappi filettati o flange. L'esito della prova si



riterrà positivo se nell'arco di dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione né saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti.

Le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

12.5.2. Collaudo impianti aeraulici

L'impianto dovrà rispondere ai requisiti di progetto e funzionare correttamente.

In particolare si dovranno effettuare le seguenti operazioni:

verifica del corretto funzionamento dei componenti dell'impianto quali ventilatori, serrande, ecc.;

verifica del sistema di regolazione;

calibrazione della strumentazione di misura;

taratura delle portate d'aria;

taratura della sovrappressione degli ambienti;

misure di perdite di carico su canalizzazioni e filtri;

test d'integrità dei filtri;

taratura e controllo delle velocità dell'aria;

verifica corretta distribuzione dei flussi d'aria;

verifica temperatura e umidità relativa;

verifica pressione sonora.

12.5.3. Prova di tenuta rete gas

La prova di tenuta verrà effettuata con aria o gas inerte (azoto), alla pressione di:

0,1 kg/cm² per impianti completamente in vista;

1,0 kg/cm² per impianti con tubazioni anche parzialmente sotto traccia.

La durata della prova dovrà essere di almeno 30 minuti primi; la tenuta dovrà essere controllata mediante manometro a mercurio, o con altro apparecchio di equivalente sensibilità.

La prova avrà esito positivo, quando il manometro non avrà accusato alcuna caduta di pressione fra le due letture eseguite all'inizio ed al termine del secondo quarto d'ora.

Se saranno riscontrate perdite, esse verranno eliminate sia sostituendo le parti difettose, sia rifacendo le guarnizioni di tenuta. Eliminate le perdite, la prova dovrà essere ripetuta.

12.5.4. Prova di tenuta idraulica rete antincendio

La prova della rete antincendio verrà eseguita ad una pressione non inferiore a 12 bar.

12.5.5. Prova delle diramazioni e delle colonne di scarico

Prima di procedere alla chiusura delle incassature, all'intonacatura delle pareti, alla formazione di massetti di pavimentazione o simili lavori, dovranno essere eseguite le prove delle diramazioni e delle colonne di scarico.

Le prove di tutte le diramazioni e colonne di scarico dovranno essere eseguite riempiendo d'acqua le tubazioni stesse, previa chiusura e perfetta tenuta degli sbocchi.

La prova va effettuata in corso d'opera isolando un tronco per volta, riempiendolo d'acqua e sottoponendolo alla pressione di 0,5 bar per la durata di un ora. In tale intervallo di tempo non si devono verificare trasudi o perdite di sorta.



12.5.6. Prova di evacuazione impianti di scarico

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

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

12.5.7. Prova di tenuta agli odori impianti di scarico

La prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una tensione di 2,5 mbar: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi.

12.5.8. Prove e verifiche finali

Sono le prove e verifiche da effettuare ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme dell'opera alle prescrizioni contrattuali come consistenza, funzionalità e prestazioni, alle norme di sicurezza ed alle buone regole dell'arte.

12.5.9. Altre prove e collaudi

Saranno effettuate tutte le prove ed i collaudi ritenuti necessari dalla D.L. e finalizzati alla verifica della perfetta esecuzione degli impianti e del corretto funzionamento delle apparecchiature installate.

Tutte le prove ed i collaudi saranno eseguiti secondo le correnti regole dell'arte.



13. SPECIFICHE TECNICHE

13.1. IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

a) Condizioni climatiche esterne

- Inverno -8,9° C - 85% U.R.

b) Condizioni termoigrometriche da garantire negli ambienti

- zona palestra
temperatura: minimo 16°C – massimo 20°C
- scuola
temperatura: non inferiore a 20°C

c) Ricambi aria

- zona attività sportiva: 0,5 volumi/ora
- spogliatoi: 5 volumi/ora
- docce: 8 volumi/ora
- servizi igienici: 8 volumi/ora
- altri locali aule, uffici: 0,5 volumi/ora

d) Temperatura dei fluidi

Acqua calda da produrre con pompa di calore:	nel salto da 45°C a 40°C
Acqua calda da produrre con caldaia:	nel salto da 60°C a 50°C
Acqua calda da inviare ai pannelli radianti:	nel salto da 45°C a 40°C
Acqua calda da inviare alla pompa di calore acs:	nel salto da 60°C a 50°C

13.2. IMPIANTI IDROSANITARI

Le portate di acqua che devono essere garantite ai singoli apparecchi sanitari sono le seguenti:

Lavabi	0,10 l/s
Bidet	0,10 l/s
Vasi a cassetta	0,10 l/s
Doccia	0,10 l/s
Lavello	0,10 l/s
Idrantino	0,10 l/s

Velocità dell'acqua

La velocità dell'acqua dovrà essere compresa tra 0,5 e 1,5 m/sec con valore massimo di 1,1 per diametro di 1/2 pollice per le tubazioni installate all'interno dei locali. Potrà raggiungere i 2 m/sec nelle tubazioni di diametro non inferiore a 1 pollice interrate e nei locali lontani da quelli abitativi.



13.3. IMPIANTO ANTINCENDIO

La portata e la pressione di alimentazione agli impianti antincendio sono quelle richieste dalle normative specifiche antincendio e dalle particolari disposizioni del Comando Provinciale VV.F.



14. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

14.1. DESCRIZIONE GENERALE

L'intervento a servizio della nuova scuola prevede la realizzazione delle opere necessarie per dare completi e perfettamente funzionanti gli impianti meccanici ad uso riscaldamento, ventilazione, idrico-sanitario, irrigazione e antincendio.

In generale gli impianti meccanici oggetto dell'intervento riguardano:

- Realizzazione impianto di produzione del calore per riscaldamento con pompa di calore condensata ad aria e caldaia di supporto;
- Realizzazione impianto di riscaldamento con impianto a pannelli radianti a pavimento;
- Realizzazione impianto ricambi aria mediante recuperatori di calore per gli spogliatoi la scuola;
- Realizzazione impianto idrico sanitario interno ed esterno con collegamento alla fognatura e all'acquedotto, installazione di n. 2 vasche di laminazione e una di calma prima del collegamento in fognatura.
- Realizzazione impianto di recupero acque piovane, vasca di raccolta, impianto adduzione cassette di risciacquo WC e impianto irrigazione.
- Realizzazione impianto antincendio con collegamento all'acquedotto e vasca di accumulo con gruppo di pressurizzazione antincendio.

14.2. CENTRALE TERMICA

La pompa di calore a servizio del plesso e la UTA saranno ubicati sulla copertura del fabbricato.

La pompa di calore sarà condensata ad aria e ad alta efficienza con potenza termica resa all'acqua pari a 89,8 kW con temperatura esterna 7°C e DT 45-40°C.

Essa sarà dotata di pompa interna che garantirà la circolazione nel serbatoio inerziale da 1000 litri.

All'interno della centrale, ubicata al piano terra, in locale ad uso esclusivo, saranno installati i seguenti componenti:

- generatore di calore a condensazione termica utile totale pari a 114 kW;
- 1 pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria per gli spogliatoi da 500 litri;
- gruppi di pompaggio;
- sistema di trattamento dell'acqua;
- sistema di regolazione.

Sono previsti i seguenti circuiti, tutti dotati di circolatori gemellari con inverter:

- circuito acqua calda pdc acs 1 collegato alla caldaia;
- circuito pannelli radianti palestra/spogliatoi;
- circuito pannelli radianti scuola;

Inoltre è presente sul terrazzo del piano secondo una pompa di calore, avente potenza termica pari a 20,3 kW, che funzionerà in caso di emergenze dovute a calamità naturali. L'edificio è progettato per rendere strategica la zona della palestra e degli spogliatoi, in modo che anche in caso di terremoti, questa porzione di edificio non crolli. Per questo motivo, la pompa di calore di emergenza alimenterà gli impianti di riscaldamento della zona palestra e spogliatoi. Queste zone avranno, infine, un'alimentazione idrica e antincendio di emergenza.

Tutti i circuiti di cui sopra saranno anche collegati alla caldaia ed il sistema di regolazione permetterà la commutazione automatica da un sistema all'altro in funzione delle condizioni di temperatura esterna.



Le tubazioni dell'acqua calda saranno in acciaio nero coibentate con guaina tipo Armaflex secondo gli spessori di legge e finite con laminato plastico all'interno della centrale termica ed in alluminio in esterno.

La regolazione dei circuiti pannelli radianti a pavimento sarà effettuata con centralina climatica, sonda di mandata e valvola a tre vie.

La centralina gestirà gli orari di accensione e spegnimento dell'impianto.

14.3. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

L'impianto di riscaldamento previsto per la palestra sarà composto da una unità di trattamento aria e da un impianto a pannelli radianti per la zona spogliatoi.

La scuola sarà riscaldata da un impianto a pannelli radianti a pavimento.

Dalla centrale termica partiranno le tubazioni in acciaio coibentato a servizio dei collettori per dei pannelli radianti.

Ogni collettore sarà dotato di valvola a tre vie collegata al termostato regolabile della rispettiva zona.

Ogni zona sarà dotata di termostato in grado di agire sulla rispettiva valvola di zona ubicata nel collettore.

14.4. IMPIANTO RICAMBI ARIA

È prevista la realizzazione di un impianto ricambi aria con recuperatori ad alta efficienza ubicati nei controsoffitti dei locali servizi igienici.

Le macchine dovranno rispettare le norme ecodesign relative all'anno in cui saranno realizzati i lavori.

Ogni macchina dovrà avere un'efficienza di recupero non inferiore al 75% e dovrà essere dotata di bypass.

I recuperatori avranno rispettivamente le seguenti portate:

- UR01: 760 m³/h;
- UR02: 1.000 m³/h;
- UR03: 1.600 m³/h;
- UR04: 1.550 m³/h;
- UR05: 2.050 m³/h;
- UR06: 1.500 m³/h;

Dai recuperatori partiranno le canalizzazioni in lamiera zincata coibentata che distribuiranno l'aria mediante bocchette.

L'aria sarà estratta mediante griglie e valvole di ventilazione.

14.5. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Saranno realizzate le reti di adduzione e scarico acqua e le apparecchiature indicate sulle tavole di progetto, per i servizi dell'edificio.

L'alimentazione sarà derivata da un nuovo pozzetto di collegamento con l'acquedotto.

Dovrà essere realizzato il collegamento degli scarichi con la fognatura, sono previste due vasche di laminazione e una vasca di calma prima del collegamento alla fognatura comunale.

Gli scarichi delle acque nere saranno separati da quelli delle acque meteoriche.

I servizi per disabili saranno dotati di tutti gli accessori necessari all'utilizzo da parte di portatori di handicap.



14.5.1. Impianto di adduzione

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua da una fonte agli apparecchi erogatori.

Dovrà essere realizzato l'impianto di adduzione dell'acqua fredda e calda.

Tutti i servizi igienici saranno dotati di acqua potabile e di sistemi di scarico dell'acqua reflua.

L'acqua calda sarà prodotta in centrale termica per gli spogliatoi e mediante pompe di calore da 80 litri per i bagni della scuola.

L'impianto di acqua calda e fredda dovrà essere costituito da linee in tubo Mannesman zincato con giunzioni filettate e coibentate sino ai collettori dei singoli servizi; a valle dei collettori le tubazioni saranno in tubo metalplastico multistrato.

Le linee dovranno essere sezionabili dal resto dell'impianto.

Le tubazioni che alimenteranno i singoli servizi saranno sezionabili con rubinetti di intercettazione a sfera, dai quali deriverà la rete di alimentazione agli apparecchi sanitari ed alle varie utenze.

Le tubazioni dell'acqua fredda dovranno essere opportunamente isolate per evitare il pericolo della condensazione superficiale, quelle dell'acqua calda saranno coibentate secondo le indicazioni della legge 10/91 e successivi decreti applicativi; le modalità di esecuzione delle coibentazioni sono indicate successivamente.

Tutti gli apparecchi saranno posizionati come indicato nei disegni di progetto e saranno completi di tutti gli accessori.

Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Le reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario devono essere dotate di eventuali compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di locali dove sono presenti sostanze inquinanti;

nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive, l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario; quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (Legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e DM n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo.



14.5.2. Reti di scarico e ventilazione

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Saranno realizzate due reti separate: rete di scarico acque nere, rete di scarico acque meteoriche.

Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

Le reti di scarico dovranno avere le seguenti caratteristiche:

evacuare rapidamente e completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materie od incrostazioni lungo il percorso;

essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;

essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano dar luogo a rotture o deformazioni tali da provocare perdite;

dovranno sempre avere la stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;

Il cambiamento di direzione di una condotta di scarico o il piede di una colonna è da eseguirsi con due curve a 45° ed eventualmente con interposto un tronchetto di tubo di circa 25 cm.

Dove non fosse possibile evitare uno spostamento dall'asse di caduta delle colonne, questo deve essere eseguito con un'angolazione dai 30 ai 45°, con lo spostamento massimo di 1 m.

Le colonne di scarico dovranno essere munite di tappi d'ispezione, che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni.

Le tubazioni per la ventilazione dovranno essere in polietilene con caratteristiche uguali a quelle delle colonne di scarico. Le diramazioni di ventilazione dovranno essere disposte in modo che le acque di scarico non possano risalire. La disposizione dovrà inoltre essere tale da agevolare il più possibile l'afflusso ed il deflusso dell'aria. Dovrà essere evitata nel modo più assoluto la formazione di sifoni lungo il percorso. Il sistema di ventilazione sarà del tipo a ventilazione primaria con la colonna di scarico che continua fuori tetto.

I collettori orizzontali liberi o interrati saranno posati con una pendenza compresa tra 1% e 4%, in modo da assicurare un'autopulizia della condotta. Gli allacciamenti al collettore saranno eseguiti con un'angolazione di 45° e realizzati nella sua parte superiore; non sono ammessi allacciamenti con doppia diramazione. Cambiamenti di direzione di un collettore sono da eseguirsi con curve a 45°. Lungo il percorso dei collettori liberi si dovranno prevedere dei tappi d'ispezione ad una distanza di circa 15 m uno dall'altro.

Il fissaggio della tubazione alla struttura avverrà con collari scorrevoli posti ad una distanza di circa 10 volte il diametro del tubo. Nel montaggio senza i manicotti di dilatazione si dovranno prevedere collari per punti fissi.

Le reti di scarico degli apparecchi sanitari, le colonne verticali, i collettori orizzontali e le colonne di ventilazione saranno realizzate in tubo di polietilene duro.

I collettori orizzontali saranno convogliati alla rete esistente ed avranno una pendenza non inferiore all'1%.

Le colonne verticali di ventilazione dovranno essere proseguite oltre il piano di copertura per la formazione della rete di esalazione principale.

Ogni colonna sarà corredata sulla sommità di gruppo di esalazione.

Alla base di ogni colonna sarà sistemato un sifone in modo da rendere ispezionabile la colonna stessa e creare una chiusura idraulica contro i cattivi odori.

L'innesto della colonna al collettore di scarico avverrà tramite bocca ispezionabile.

Bocche di ispezione chiuse con tappo dovranno essere previste sui collettori orizzontali in corrispondenza dei cambiamenti di direzione e degli innesti.

Le reti orizzontali dovranno essere complete di tutti i pezzi speciali occorrenti, impiegando solo innesti a 45° con eventuali curve di raccordo.

Dovranno essere previsti dei punti di ispezione per consentire gli interventi di spurgo in caso di intasamento.



Sarà cura dell'Impresa Appaltatrice verificare il punto esatto di collegamento con la fognatura esistente.

14.5.3. Impianto di scarico acque meteoriche

Dovrà essere realizzata la rete di raccolta delle acque piovane delle coperture dell'edificio.

Saranno fornite e posate le tubazioni, i pozzetti di raccolta e le griglie.

Tutte le griglie e i pozzetti saranno di tipo carrabile.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Il dimensionamento dei collettori di scarico delle acque piovane dovrà effettuarsi in relazione alla massima superficie di raccolta ed alle pendenze costruttive in rapporto al materiale impiegato ed al locale regime pluviometrico.

Le reti di scarico interrato saranno realizzate in tubi in PVC rigido per fognature conformi alle norme UNI 7447/85 ed avranno una pendenza non inferiore all' 1%.

14.6. IMPIANTO ADDUZIONE GAS

Si intende per impianto di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori.

Tale impianto dovrà essere realizzato in conformità alla legislazione antincendi ed alla legislazione di sicurezza.

Dovrà essere realizzato l'impianto del gas a servizio della caldaia e della cucina.

Dimensionamento

Il dimensionamento della rete sarà tale da consentire che il gas arrivi in quantità sufficiente a tutti gli apparecchi in modo che questi possano funzionare simultaneamente al loro regime massimo.

L'alimentazione degli impianti interni avverrà sempre in bassa pressione. La perdita di carico massima ammessa tra il misuratore ed uno qualsiasi degli apparecchi di utilizzazione è di 5 mm H₂O.

I diametri delle tubazioni degli impianti interni non saranno mai inferiori a 1/2" e dovranno essere adeguati alle erogazioni previste.

Le tubazioni saranno in acciaio zincato.

Nella centrale sarà presente un impianto di rivelazione gas completo di sensore, elettrovalvola esterna e sistema di allarme acustico e visivo.

14.7. IMPIANTO ANTINCENDIO

Dovrà essere realizzato l'impianto antincendio a servizio dell'edificio; esso sarà composto da un sistema monoblocco a norma UNI 9490 contenente la vasca di accumulo e il gruppo di pompaggio, da idranti UNI45 e da un attacco motopompa.

Per impianto antincendio si intende il complesso delle tubazioni e delle bocche idranti terminali, disposto in ciascuno dei piani del fabbricato.

La rete deve sempre essere indipendente, direttamente allacciata alla fonte di approvvigionamento idrico, secondo eventuali prescrizioni del competente comando dei VVFF e dotata di gruppo regolamentare per l'inserimento dell'autopompa dei VVFF.



La Ditta dovrà attenersi nella progettazione costruttiva della rete alle prescrizioni del presente capitolato ed ai disegni di progetto nonché a quelle prescrizioni, integrative ed eventualmente diverse, del competente Comando dei Vigili del Fuoco.

Poiché l'Acquedotto Municipale non è in grado di garantire in ogni momento la portata e la prevalenza necessaria per il corretto funzionamento delle bocche antincendio, l'impianto antincendio sarà alimentato da accumulo con gruppo di surpressione che avrà lo scopo di mantenere in pressione l'impianto anche in caso di mancanza di alimentazione di acqua dall'acquedotto.

L'impianto antincendio dell'edificio sarà realizzato secondo le NORME UNI 9489-9490-9491-10779 e sarà costituito dalle seguenti sezioni:

- rete di distribuzione in polietilene per le parti interrato, ubicate a 1 metro di profondità;
- rete di distribuzione in acciaio per le parti interne con installazione di idranti a parete UNI45.

L'intero edificio sarà inoltre protetto da un sistema di estinzione mobile, costituito da estintori installati a muro.

Tutti gli apparecchi di estinzione dovranno essere di nuova fornitura e rispondenti alle normative vigenti in materia di prevenzione incendi.

Gli estintori e gli idranti saranno completi di cartelli con l'indicazione degli stessi.

All'esterno dell'edificio sarà posizionato l'attacco motopompa VV.F. ubicato in posizione facilmente raggiungibile, in grado di mettere in pressione tutto il complesso degli impianti di spegnimento.

Tale attacco dovrà essere:

accessibile alle autopompe, in modo agevole e sicuro, in ogni tempo anche durante l'incendio; adeguatamente protetto da urti, o altri danni meccanici e dal gelo;

opportunitamente ancorato;

dotato di tappo di protezione a chiusura rapida con catenelle di ancoraggio.

Rete idranti

All'interno dell'edificio per proteggere i locali è prevista una rete provvista di idranti a muro UNI45 dotati di cassetta metallica, lancia con valvola di parzializzazione e manichetta da 20 m, e quanto occorrente.

Le prese saranno previste in numero sufficiente e secondo una dislocazione che assicuri il ricoprimento dei settori di influenza di due prese contigue, comunque scelto, nella stessa zona.

Stazione di pompaggio e accumulo

Come già detto, poiché l'Acquedotto Municipale non è in grado di garantire in ogni momento la portata e la prevalenza necessaria per il corretto funzionamento dell'idrante più sfavorito, si è provveduto alla esecuzione di una stazione di pompaggio autonoma.

Tale stazione è costituita da un serbatoio cilindrico da interrare in cui trovano posto la vasca di accumulo da 25 mc utili e il locale destinato ad ospitare i gruppi di pompaggio.

Tutto il sistema sarà certificato a norma UNI 12845 – UNI 11892.

Il gruppo di pompaggio sarà composto da:

elettropompa pilota

elettropompa di servizio

motopompa ausiliaria a motore diesel

Il sistema di accumulo è dotato di un impianto di regolazione del livello dell'acqua a galleggiante, in grado di garantire il reintegro automatico del serbatoio attraverso l'acquedotto nel caso che il livello stesso dovesse scendere oltre un certo valore prefissato.

L'alimentazione di energia elettrica dovrà essere disponibile in ogni tempo e dovrà avere una linea preferenziale ad esclusivo uso.



15. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Qui di seguito si riportano le caratteristiche tecniche cui dovranno rispondere tutti i materiali che saranno impiegati negli impianti.

15.1. POMPA DI CALORE

Pompa di calore reversibile condensata ad aria ottimizzata per il funzionamento in riscaldamento, reversibile sul lato frigo tramite apposita valvola.

Il compressore con immissione supplementare di vapore nel ciclo di compressione permette di raggiungere temperature dell'acqua calda fino a 65°C e un ampliamento dei limiti di funzionamento fino a temperature esterne di -20°C.

Dotata di doppio circuito frigorifero, a vantaggio della sicurezza e dell'affidabilità.

La macchina è adatta per installazioni esterne e possiede un grado di protezione IP24.

Circuito frigorifero

Due circuiti frigoriferi indipendenti che consentono di mantenere sempre in funzione la macchina anche quando un compressore deve essere riparato.

Uno scambiatore refrigerante-acqua con due circuiti frigo ed uno idraulico a servizio dell'utenza idraulica d'impianto.

Campi operativi

Possibilità di produrre acqua refrigerata con temperatura esterna fino a 48 °C e acqua calda con temperatura esterna fino a -20°C.

In modalità pompa di calore la temperatura massima dell'acqua prodotta è 65°C.

In modalità refrigeratore, la temperatura minima dell'acqua prodotta è 4°C.

Campo di impiego

Valvola termostatica standard di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione.

In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore.

Consente di lavorare con temperatura minima dell'acqua prodotta di 4° C.

Refrigerante

Il refrigerante è la miscela quasi azeotropica di HFC R410A; essa è caratterizzata da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo ed è classificata all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-1997.

Modello

Pompa di calore reversibile, adatto per produrre acqua refrigerata o acqua calda alla temperatura impostata sulla scheda elettronica.

Versione

Versioni alta efficienza in classe A silenziate.

Questa versione prevede un isolamento acustico dedicato per il vano compressori e la riduzione del numero di giri dei ventilatori.

La velocità dei ventilatori comunque essendo gestita elettronicamente, viene aumentata automaticamente per garantire sempre il buon funzionamento dell'unità qualora le condizioni ambientali si facciano più critiche.

Struttura portante



Realizzata in lamiera di acciaio zincata a caldo di adeguato spessore, è verniciata con polveri poliesteri in grado di resistere nel tempo agli agenti atmosferici.

Numero compressori

2 compressori scroll. Ogni circuito frigorifero monta un compressore (1 + 1).

Descrizione compressori

Compressori di tipo ermetico rotativo scroll, con iniezione di vapore e motore elettrico a due poli.

Compressori ermetici di tipo scroll ottimizzati per lavorare con refrigerante R410A e si caratterizzano per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico.

Sono corredati, di serie, della resistenza elettrica antigelo nel carter che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione.

Sono mossi da motori elettrici a 2 poli con protezione termica interna, raffreddati dal gas in aspirazione.

Sono montati su antivibranti in gomma posti alla base.

Per ridurre al massimo l'emissione sonora, i compressori sono racchiusi all'interno di un vano isolato acusticamente.

L'utilizzo di più compressori scroll, messi in funzione a seconda delle esigenze di carico dell'impianto, permette un'efficace regolazione "a gradini" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi parziali.

Tutto ciò si traduce in valori notevoli di efficienza energetica stagionale ESEER, calcolata secondo specifiche Eurovent.

Scambiatore lato impianto

Uno scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza.

Le piastre sono saldobrasate in acciaio AISI 316.

Lo scambiatore, con due circuiti indipendenti lato refrigerante ed uno lato acqua, è esternamente rivestito con materiale anticondensa in neoprene a celle chiuse, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche.

È dotato di serie di una resistenza elettrica antigelo.

Il suo funzionamento viene comandato da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3° C (valore di default, modificabile).

Lo scambiatore è reversibile per funzionare come evaporatore, nel caso di produzione di acqua refrigerata, o come condensatore, nel caso di produzione di acqua calda.

Rispetta la norme PED.

Batterie

Scambiatori aria-refrigerante, con funzione di condensatori, costituiti da batterie alettate con tubi di rame ed alette in alluminio corrugate, adeguatamente spaziate, in modo da garantire elevate efficienze.

Economizer

Circuito economizzatore con scambiatore a piastre (AISI 316); consente di aumentare le prestazioni soprattutto agli elevati rapporti di compressione, ad esempio in caso di basse temperature esterne nel funzionamento invernale.

Gruppo Ventilante

Gruppo ventilante costituito da unità elicoidali, bilanciate staticamente e dinamicamente, azionate direttamente da motori elettrici asincroni trifase protetti elettricamente da interruttori magnetotermici e meccanicamente con griglie metalliche anti-intrusione di protezione, secondo norme CEI EN 60335-2-40 e fissate sulla parte superiore della carpenteria.



Numero di ventilatori

Il gruppo ventilante per lo smaltimento del calore prodotto dai condensatori è composto da 8 ventilatori con girante da 450 mm.

Quadro Elettrico

Contiene la sezione di potenza e la gestione dei controlli e delle sicurezze.

È conforme alla direttiva LVD 2006/95/CE, e alle direttive sulla compatibilità elettromagnetica EMC 2004/108/CE, ed alle norme EN 60204-1/IEC 204-1. Inoltre tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento di tutti i componenti elettrici.

È sempre dotato di sezionatore bloccoporta: è possibile accedere al quadro elettrico togliendo tensione agendo sulla leva di apertura del quadro stesso.

E' possibile bloccare tale leva con uno o più lucchetti durante interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.

All'interno del quadro sono collocati:

- magnetotermici e contattori per compressori e ventilatori,
- morsetti per pannello remoto,
- morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla,
- quadro elettrico per esterno, con doppia porta e guarnizioni,
- controllore elettronico,
- relè consenso comando pompa evaporatore e pompa recuperatore (solo per versioni senza gruppi pompe).

Alimentazione

Alimentazione elettrica trifase + neutro, 400V, 50Hz con magnetotermici.

Sicurezze e protezioni

Nel refrigeratore sono sempre presenti i seguenti dispositivi.

Pressostato di alta pressione a taratura fissa (40 bar) e riarmo manuale: è posto sul lato premente del compressore ed ha il compito di arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

Trasduttore di alta pressione: è posto sulla linea di mandata del compressore e permette alla scheda elettronica di generare un preallarme in caso di pressioni anomale di lavoro (39 bar).

Trasduttore di bassa pressione con funzione di pressostato di bassa; è posto sulla linea di aspirazione del compressore, ed ha il compito di arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro (taratura 2 bar).

Valvola di sicurezza del circuito frigorifero, tarata a 30 bar, interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.

Il quadro elettrico è protetto da sistema di interblocco della porta di accesso: è possibile bloccare tale leva con uno o più lucchetti durante interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.

Sono inoltre sempre presenti: magnetotermici a protezione dei compressori, i magnetotermici a protezione dei ventilatori e il magnetotermico di protezione del circuito ausiliario e un termostato di controllo della temperatura del gas di scarico per ogni circuito.

Trasduttori

L'unità viene fornita completa di: sonda di temperatura dell'acqua all'ingresso e sonda di temperatura dell'acqua all'uscita (accessorio); in tal modo è possibile azionare i compressori al fine di mantenere costante la temperatura dell'acqua prodotta oppure la temperatura dell'acqua di ritorno dall'impianto.



Il refrigeratore è completo anche di trasduttori di alta pressione (uno per circuito): essi permettono di visualizzare sul display della scheda a microprocessore i valori della pressione di mandata del compressore e le permettono di generare un preallarme in caso di pressioni anomale di lavoro.

Sono presenti inoltre i trasduttori di bassa pressione (uno per circuito): essi permettono di visualizzare sul display della scheda a microprocessore i valori della pressione di aspirazione del compressore; sono installati sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero ed arrestano il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

Regolazione elettronica

La regolazione a microprocessore permette il controllo interamente dedicato alle pompe di calore con la logica integrata per la produzione dell'acqua calda ad alta temperatura.

La tastiera è completa oltre che dai tasti di comando, da un display LCD, che permette la consultazione e l'intervento sull'unità per mezzo di un menù multilivello, con impostazione a scelta della lingua e controlla:

- La temperatura ad uso impianto per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti, ma anche della temperatura dell'acqua per un eventuale uso sanitario. La gestione delle diverse temperature avviene automaticamente in base alle condizioni di lavoro della macchina e delle richieste.
- La gestione e lo storico degli allarmi per avere sempre una puntuale diagnostica del funzionamento dell'unità.
- La creazione di fasce orarie di funzionamento, necessarie per una programmazione efficiente.
- Per lo sbrinamento è impiegata una logica di tipo autoadattativa, che permette di regolare il numero degli sbrinamenti a vantaggio dell'efficienza.
- Una dedicata tastiera per installazione a muro (PGD1 accessorio) permette il controllo remoto di tutte le funzioni.

Gruppo idronico

Senza accumulo con pompa a bassa prevalenza.

Descrizione dei componenti del circuito idraulico

Macchina fornita senza accumulo e con pompa:

La macchina viene fornita con gruppo di pompaggio incorporato, sonda di temperatura ingresso acqua, filtro del tipo a Y montato, flussostato, valvola di sfiato automatica, vaso di espansione e rubinetto di scarico.

Gestione dei gruppi di pompaggio

Una sola pompa comandata dalla scheda elettronica.

Accessori

- pannello remoto semplificato.
- Dispositivo elettronico di riduzione della corrente di spunto. Applicabile solo in fabbrica.
- Griglia di protezione, protegge la batteria esterna da urti fortuiti.
- Rifasatore di corrente. Collegato in parallelo al motore, permette una riduzione della corrente assorbita. È installabile esclusivamente in fase di fabbricazione della macchina e pertanto deve essere richiesto in fase d'ordine.
- Supporti anti-vibranti da montare sotto il basamento. Consentono di ridurre le vibrazioni trasmesse alle strutture.

Conformità

All'interno di ogni apparecchio sarà presente il manuale di installazione e d'uso, completo di dichiarazione di conformità con riferimento alla matricola dell'apparecchio.

La targhetta caratteristica dovrà riportare il marchio CE.

Gruppo frigorifero conforme alle seguenti norme armonizzate:



- CEI EN 60335-2-40 Norma di sicurezza riguardante le pompe di calore elettriche, i condizionatori d'aria e i deumidificatori;
- CEI EN 61000-6-1 e CEI EN 61000-6-3 Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente residenziale;
- CEI EN 61000-6-2 e CEI EN 61000-6-4 Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente industriale;
- EN378 Refrigerating system and heat pumps - Safety and environmental requirements;
- UNI EN 12735 Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione;
- UNI EN 14276 Attrezzature a pressione per sistemi di refrigerazione e per pompe di calore.

Soddisfacendo così i requisiti essenziali delle seguenti direttive:

- Direttiva LVD: 2006/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE
- Direttiva macchine 2006/42/CE
- Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione 97/23/CE

15.2. GENERATORE DI CALORE

Modulo termico a condensazione, premiscelato, costituito da un elemento termico modulante.

L'ottimale gestione della combustione consente elevati rendimenti (fino a superare il 109%, valore calcolato sul PCI, in regime di condensazione) e basse emissioni inquinanti (Classe 6 secondo UNI EN 297).

Il modulo termico è progettato con funzionamento a camera aperta, ma può essere convertito a camera stagna con l'utilizzo dell'apposito accessorio.

L'apparecchio in configurazione standard è previsto per l'installazione all'interno garantendo un grado di protezione IPX4D.

È possibile connettere in cascata gli apparecchi fino a raggiungere la potenza massima di 1,12 MW, con caldaie disposte in linea oppure schiena-schiena.

Le principali caratteristiche tecniche dell'apparecchio sono:

- bruciatore a premiscelazione con rapporto aria-gas costante;
- scambiatore di tipo elicoidale, doppio serpentino con tubo liscio in acciaio inossidabile, per garantire una buona resistenza alla corrosione e la possibilità di lavorare con alti ΔT (fino a 40°C) riducendo i tempi di messa a regime;
- potenza modulo da 57 a 131 kW, con possibili cascate di moduli della stessa potenza
- temperatura massima di uscita fumi 100°C;
- gestione e controllo a microprocessore con autodiagnosi visualizzata attraverso display e registrazione dei principali errori;
- funzione antigelo;
- sonda esterna che abilita la funzione di controllo climatico (accessorio);
- predisposizione per termostato ambiente/richiesta calore sulle zone ad alta e bassa temperatura;
- possibilità di gestire un circuito di riscaldamento ed un circuito per la produzione di acqua calda sanitaria con accumulatore;
- circolatore ad alta efficienza ed alta prevalenza residua per modelli fino a 70kW; per gli altri modelli è disponibile il circolatore come
- accessorio a richiesta.



Tutte le funzioni dell'apparecchio sono controllate elettronicamente da una scheda omologata per svolgere funzioni di sicurezza con

tecnologia a doppio processore. Ogni anomalia provoca l'arresto dell'apparecchio stesso e la chiusura automatica della valvola del gas.

Sul circuito dell'acqua sono installati:

- Termostato di sicurezza.
- Flussimetro in grado di verificare in continuo la portata del circuito primario e di provocare l'arresto dell'apparecchio in caso di portata insufficiente.
- Sonde di temperatura sulla mandata e sul ritorno che misurano in continuo la differenza di temperatura tra fluido in ingresso e in uscita e consentono al controllo di intervenire.
- Pressostato di minima.

Sul circuito di combustione sono installati:

- Elettrovalvola gas in classe B+C , con compensazione pneumatica del flusso del gas in funzione della portata dell'aria di aspirazione.
- Elettrodo a ionizzazione per la rilevazione.
- Sonda di temperatura fumi.

L'intervento dei dispositivi di sicurezza indica un malfunzionamento del modulo termico potenzialmente pericoloso, pertanto contattare immediatamente il Servizio Tecnico di Assistenza.

È possibile, dopo una breve attesa, provare a rimettere in servizio l'apparecchio (vedere paragrafo "Prima messa in servizio").

La sostituzione dei dispositivi di sicurezza deve essere effettuata dal Servizio Tecnico di Assistenza, utilizzando esclusivamente componenti originali. Fare riferimento al catalogo ricambi a corredo dell'apparecchio. Dopo aver eseguito la riparazione verificare il corretto funzionamento dell'apparecchio.

L'apparecchio non deve, neppure temporaneamente, essere messo in servizio con i dispositivi di sicurezza non funzionanti o manomessi.

I moduli termici sono conformi a:

- Direttiva Gas 2009/142/CE
- Direttiva Rendimenti 92/42/CEE ed all'Allegato E del D.P.R. 26 Agosto 1993 n° 412 (****)
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE
- Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE
- Direttiva Progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia 2009/125/CE
- Direttiva Indicazione del consumo di energia mediante etichettatura 2010/30/UE
- Regolamento delegato (UE) N. 811/2013
- Regolamento delegato (UE) N. 813/2013
- Normativa caldaie per riscaldamento a gas – Requisiti generali e prove EN 15502-1
- Norma specifica per gli apparecchi di tipo C ed apparecchi di tipo B2, B3 e B5 di portata termica nominale non maggiore di 1000 kW
- EN 15502-2/1
- SSIGA direttive gas G1



- AICAA Prescrizioni antincendio
- CFST direttiva GPL parte 2
- Prescrizioni cantonali e comunali sulla qualità dell'aria sul risparmio energetico.

Il modulo termico viene fornito su pallet, imballato e protetto da cartone.

Inserito in una busta di plastica posizionata all'interno dell'imballo, viene fornito il seguente materiale:

- Libretto istruzioni
- Kit di trasformazione GPL
- Staffa per fissaggio a parete con tasselli (n.4 tasselli d=10mm adatti a pareti in calcestruzzo, mattoni, pietra compatta, blocco forato
- in calcestruzzo)
- Certificato di prova idraulica
- Etichetta Energetica (per modelli <70kW).

15.3. CANNA FUMARIA A DOPPIA PARETE IN ACCIAIO INOX

La canna fumaria sarà realizzata con elementi prefabbricati, precoibentati e modulari.

Sarà in metallo costituita da elementi rigidi autoportanti a doppia parete di acciaio inox, separata da un isolamento termico ad alta densità di caratteristiche tali da garantire le prescrizioni della normativa vigente.

La parete interna di ogni elemento della canna fumaria sarà in acciaio inossidabile AISI 316 e la parete esterna in acciaio inossidabile AISI 304.

Il sistema sarà completo di tutti i pezzi speciali quali gomiti, curve, giunti, cappello parapiovanna, piastra di ancoraggio, supporti, staffe, fascette, tappi, adattatori riduzioni e quant'altro occorrente per realizzare il sistema in grado di funzionare a perfetta regola d'arte.

Alla base del camino si dovrà prevedere la camera di raccolta in doppia parete inox, di sezione non inferiore a 1,5 volte quella del camino e con altezza minima pari a 0,5 metri.

Dovrà essere installata placca con pirometro.

Si dovranno prevedere sportelli di ispezione a doppia parete metallica, piastre per ispezione e prelievo fumi con fumi rispettivamente di diametro 80 – 50 mm, nel rispetto della normativa antismog.

Il sistema fumario dovrà essere provvisto di componenti in grado di garantire l'assorbimento delle dilatazioni termiche e lo smorzamento delle vibrazioni.

Il raccordo fumario tra generatore di calore e canna fumaria verticale sarà realizzato in lamiera di acciaio nero di spessore minimo 0,6 mm.

Sarà munito di pezzi per il collegamento al generatore di calore ed alla canna fumaria e di tutti i pezzi speciali adatti per la realizzazione.

L'isolamento termico del canale da fumo dovrà garantire il contenimento della temperatura superficiale del raccordo fumario entro i 40°C, e dovrà essere finito con lamierino d'alluminio.

15.4. RECUPERATORE DI CALORE

I recuperatori dovranno rispettare le norme ecodesign relative all'anno in cui saranno realizzati i lavori.

Ogni macchina dovrà avere un'efficienza di recupero non inferiore al 75% e dovrà essere dotata di bypass.

Struttura e pannellatura:

- Struttura in profili di alluminio con angolari in nylon rinforzato con fibra di vetro.
- Pannellatura sandwich spessore 25 mm in lamiera zincata per la superficie interna, preverniciati per quella esterna con isolamento in poliuretano iniettato (densità 42 kg/mc).



Recuperatore di calore:

- A flussi incrociati a piastre in alluminio ottimizzato per garantire elevati rendimenti.

Filtri a setto ondulato:

- Classe G4 efficienza 80% gravimetrico secondo EN 779, spessore 48 mm, posizionati prima del recuperatore sia in mandata che in ripresa del flusso d'aria.

Elettroventilatori centrifughi:

- A pale avanti con motore direttamente accoppiato ad alta prevalenza. La portata d'aria è mantenuta costante mediante un dispositivo di controllo elettronico.

Quadro elettrico:

- L'unità è dotata di quadro elettrico completo di sezione di potenza e regolazione (è compreso il controllo delle valvole a 3 vie per la batteria ad acqua calda ad integrazione e i relativi servocomandi), atti a garantire la gestione di tutte le funzioni del circuito frigorifero.
- Sono presenti: sonda di temperatura sulla ripresa aria ambiente, sonda di temperatura aria esterna, serrande e relativi servomotori nella versione free-cooling, pressostato sul filtro posto in mandata. A corredo viene fornito un terminale di controllo remotabile per la gestione automatica dell'unità.

15.5. ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE

La circolazione dell'acqua calda a servizio dei vari circuiti sarà garantita da elettropompe di tipo elettronico.

Esse saranno dotate di trasduttori di pressione a bordo.

Le elettropompe saranno montate direttamente sulle tubazioni e saranno dotate di corpo in ghisa, con bocche di aspirazione e mandata sullo stesso asse, girante in ghisa, albero in acciaio inossidabile, supporti in grafite speciale o cuscinetti autolubrificanti, guarnizioni in gomma sintetica EPDM.

Ciascun gruppo di elettropompe sarà completo di collettori, valvole di intercettazione, filtri, valvole di ritegno sulla mandata, giunti antivibranti, manometri a monte e a valle.

La prevalenza di tutte le elettropompe dovrà essere verificata in base alle effettive perdite di carico delle apparecchiature ed alla conformazione delle reti idrauliche.

15.6. SERBATOIO INERZIALE

Accumulatore per acqua idoneo a funzionare come volano termico negli impianti di condizionamento.

Sarà costruito con lamiera in acciaio al carbonio di qualità, protetto dalla corrosione internamente ed esternamente con galvanizzazione per totale immersione in bagno caldo.

Esso sarà corredato di:

Coibentazione in poliuretano rigido di spessore minimo 40 mm, resistenza al fuoco secondo ISO3582.

Rivestimento esterno in lamierino zincato preverniciato, cappelli in ABS e piedini in plastica per evitare i ponti termici.

15.7. SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE

Ad elevata efficienza, piastre stampate (in acciaio inox AISI 304), con passaggi dei fluidi ricavati mediante corrugamenti delle piastre stesse; spessore/piastre non inferiore a 8/10 mm.

Telai di testa in acciaio al carbonio (corredati di attacchi flangiati, con guarnizioni e bulloni) di spessore non inferiore a 5 mm.

Piastre trattenute con tiranti in acciaio, bullonati alle testate, tenuta realizzata con speciali guarnizioni in butile.

Verniciato, corredato di supporti, sostegni e controflange.



Apparecchio collaudato ISPEL per pressioni di esercizio pari ad 1,5 volte la massima pressione del fluido primario e/o secondario.

Installazione eseguita in modo che allo scambiatore non siano trasmessi, attraverso gli attacchi di collegamento, sforzi dovuti a carichi statici, dinamici, o derivanti da dilatazioni termiche.

Installazione eseguita prevedendo opportuni spazi necessari per lo smontaggio e la manutenzione.

Targhetta metallica con indicate tutte le caratteristiche tecniche.

Scarico visibile entro ghiotta di raccolta completo di rubinetto

2 pozzetti per termometro di controllo

Tronchetto misuratore di portata con prese di pressione, secondo le normative, dello stesso diametro della tubazione di mandata e ritorno

Manometri diam. 80 mm con rubinetto e flangia di prova a monte e valle

Separatore d'aria sul secondario, con attacchi dello stesso diametro della tubazione in uscita, completo di valvola di sfiato.

15.8. MISCELATORE ELETTRONICO CON DISINFEZIONE TERMICA PROGRAMMABILE

Miscelatore elettronico con disinfezione termica programmabile.

Costituito da:

Corpo valvola.

Attacchi acqua calda e fredda.

Corpo in ottone cromato.

Sfera in acciaio inox.

Tenute idrauliche in NBR.

Pressione massima di esercizio (statica) 10 bar.

Temperatura massima in ingresso 100°C.

Scala temperatura termometro 0÷80°C.

Servomotore.

Alimentazione 230 V (ac)-50/60 Hz direttamente dal regolatore.

Assorbimento a regime 8 VA.

Grado di protezione IP 44.

Campo di temperatura ambiente -10÷55°C.

Coperchio di protezione autoestinguento VO.

Lunghezza cavo di alimentazione 0,9 m.

Miscelatore.

Precisione $\pm 2^\circ\text{C}$.

Pressione massima di esercizio (dinamica) 5 bar.

Massima rapporto tra le pressioni in ingresso (C/F o F/C), con G = 0,5 Kv, 2:1.

Regolatore digitale.

Alimentazione 230 V (ac) - 50/60 Hz.

Assorbimento 6,5 VA.



Campo di temperatura di regolazione 20÷85°C.

Campo di temperatura di disinfezione 40÷85°C.

Campo di temperatura ambiente 0÷50°C.

Con programma di verifica dell'effettivo raggiungimento delle temperature e dei tempi di disinfezione termica; dotato di sistema di storicizzazione giornaliera dei parametri misurati; predisposto al collegamento per il monitoraggio e la telegestione.

Grado di protezione IP 54 (montaggio a parete).

Conforme direttive CE.

15.9. ADDOLCITORE D'ACQUA A COLONNA

Addolcitore d'acqua a doppia a controllo elettronico con funzionamento automatico per l'eliminazione della durezza, del tipo a scambio di base, con rigenerazione volumetrica per il funzionamento continuo senza interruzione nell'erogazione di acqua addolcita, completo di:

- corpo in vetro resina o in altro materiale resistente alla corrosione;
- una colonna completa di gruppo idraulico
- testata automatica elettronica di controllo, completa di batteria tampone per il mantenimento delle memorie in caso di mancanza di energia elettrica;
- contatore di impulsi
- contenitore sale in polietilene rigido
- carico di resina e di sali .

L'apparecchio dovrà permettere la rigenerazione anche su comando manuale.

15.10. VASO DI ESPANSIONE CHIUSO PRESSURIZZATO

Vaso di espansione in lamiera di acciaio e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità per la separazione tra liquido e azoto di precarica.

Esecuzione pensile fino alla capacità di 50 litri, a pavimento con base di appoggio per grandezze superiori.

Pressione di bollo di 6 bar, temperatura massima di esercizio 95° C.

Ogni vaso di espansione sarà completo di punzonatura ISPESL. e costruito a Norme D.M. 1.12.1975.

15.11. IMPIANTO A PAVIMENTO

Tubazione in PEX 17x2, con barriera all'ossigeno secondo DIN 4726/28, posato a caldo senza alcuna torsione riscontrabile, saldabile per polifusione in modo da poter annegare nelle strutture le saldature.

Barre di modulazione comprensive di clips e sistema di fissaggio con biadesivo.

Manicotti di fissaggio e gomiti di raccordo alle valvole saldabili per polifusione.

Componente additivo compatibile con le tubature, per il miglioramento della resistenza a flessione a compressione e della trasmissione del calore in conformità alle normative DIN 18560 per uno spessore di massetto minimo di 45mm.

Barriera al vapore con foglio PE con spessore 0.2 mm.

Giunto di dilatazione perimetrale.

Collettori modulari con regolazione micrometrica completi di rubinetto di carico e scarico, moduli porta termometro, termometri sulla mandata e sul ritorno, n° 2 valvole sfogo aria automatiche, staffe di fissaggio.

Manicotti isolanti in polietilene estruso con rivestimento antigraffio, autoestinguente Classe 1 e nastro isolante adesivo, sp. 3 mm.



Valvole a sfera per collettori, mandata e ritorno, di colore differente, e manometro 0-6 bar conforme ispel, diam 3/8" (Per messa in pressione di ogni singolo collettore).

Cassetta per collettore.

Set di matrici per posa impianti.

Spessore pannello 3 cm.

15.12. COLLETTORE MODULARE PER IMPIANTI TERMICI

Collettore semplice o complanare per la distribuzione di acqua calda in impianti monotubo o due tubi.

Costruzione modulare in ottone cromato o nichelato o in rame, con tee di derivazione saldobrasati e raccordi di testa per il collegamento alle alimentazioni, alle valvole automatiche di sfogo aria e allo scarico.

Raccordi idonei al collegamento di tubi di ferro, rame o polietilene. T max 100°C, pressione massima di esercizio 10 bar.

Completo di ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

15.13. CASSETTA DI ISPEZIONE PER COLLETTORI MODULARI

Cassetta di ispezione per collettori modulari realizzata in lamiera di acciaio zincata o verniciata a fuoco con portello di ispezione con serratura apribile con cerniera.

Esecuzione a incasso con profondità variabile.

Completa di tutti i dispositivi di fissaggio e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

15.14. CANALIZZAZIONI IN LAMIERA

Prescrizioni generali:

- canali di mandata completi di prese per la misura della temperatura e della pressione all'uscita dei gruppi di trattamento aria.
- Canali rettangolari con pressione statica fino a 50 mm c.a.:
- spessori minimi ammessi:
- 6/10 mm per canali con lato maggiore fino a 300 mm
- 8/10 mm per canali con lato maggiore fino a 700 mm;
- 10/10 mm per canali con lato maggiore fino a 1200 mm;
- 12/10 mm per canali con lato maggiore fino a 1800 mm;
- 15/10 mm per canali con lato maggiore fino a 2500 mm;
- 20/10 mm per canali con lato maggiore superiore a 2500 mm;
- giunzioni del tipo a baionetta, impiegando canali per i quali non è richiesta una tenuta perfetta, con l'impiego di mastice plastico per la chiusura delle piccole aperture;
- giunzione con flange e guarnizioni impiegando canali a perfetta tenuta;
- pannelli dei canali aventi dimensioni maggiori di 500 mm irrigiditi con scanalature stampate diagonalmente a croce di S. Andrea;
- profondità delle scanalature sufficiente per evitare vibrazioni delle lamiere all'arresto od alla messa in marcia dei ventilatori;
- scanalature sporgenti verso l'esterno per i canali a valle del ventilatore e verso l'interno per i canali a monte del ventilatore;
- Canali rettangolari con pressioni statiche comprese fra 50 mm e 250 mm di c.a.:



- spessori minimi ammessi:
- 8/10 di mm per canali con lato maggiore inferiore a 500 mm
- 10/10 di mm per canali con lato maggiore inferiore a 1200 mm
- 12/10 di mm per canali con lato maggiore inferiore a 1600 mm
- 15/10 di mm per canali con lato maggiore inferiore a 2000 mm
- 20/10 di mm per canali con lato maggiore superiore a 2000 mm
- giunzioni con flange in angolare, zincate a caldo e con interposizione di guarnizioni a tenuta;
- angolari delle flange saldati o chiodati alle lamiere.
- Curve dei canali rettangolari:
- raggio interno non inferiore a 3/4 della larghezza dei canali; in alternativa alette deflettrici che dividano il canale in sezioni aventi il raggio interno uguale alla larghezza di ogni sezione;
- bordi di entrata e di uscita delle alette rinforzati con risvolto a 180° per evitare pulsazioni e rumori delle alette all'interno dei canali.
- Canali circolari:
- spessori minimi:
- 4/10 per diametro < 150 mm;
- 6/10 per diametro < 300 mm;
- 8/10 per diametro < 800 mm;
- 10/10 per diametro < 1000 mm;
- 12/10 per diametro > 1000 mm;
- giunti a nipple zincati a bagno ed inseriti nei tronchi da unire dopo essere stati spalmati con mastice;
- in alternativa collegamenti con flangia a guarnizione di tenuta;
- fissatura con viti parker;
- raggio delle curve non inferiore al diametro del tubo.
- Supporti dei canali:
- canali sostenuti ad intervalli di 2 m per evitare frecce;
- sospensioni dei canali rettangolari con profilati ad U imbullonati su due aste filettate aventi diametro minimo di 8 mm e zincate a bagno;
- dimensioni dei profilati ad U:
- U 25x15x2,5 mm per lato appoggio canale inferiore a 800 mm;
- U 30x30x3,0 mm per lato appoggio canale da 800 a 1500 mm;
- U 50x40x4,0 mm per lato appoggio canale superiore a 1500 mm.

15.15. BOCCHETTE E DIFFUSORI

15.15.1. Generalità

Bocchette scelte in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- funzionamento a bassi livelli sonori
- assenza di movimenti d'aria non tollerabili



- massima facilità di pulizia e di installazione
- perfetta tenuta agli agenti atmosferici (acqua, sabbia, ecc.) con idonee guarnizioni.
- Velocità dell'aria in uscita dalle bocchette di mandata misurata mediante anemometro non superiore a 2,5 m/s per le bocchette poste in prossimità delle persone ed a 4 m/s per le bocchette poste in zona lontana dalle persone.
- Velocità frontale dell'aria alle bocchette di ripresa limitata a 2 m/s max, se non diversamente indicato.
- In ogni caso nelle zone dove in genere sostano persone la velocità dell'aria, rilevata a 2 m da pavimento, non deve essere superiore a 0,15 m/s.

15.15.2. Bocchette di mandata

A sezione rettangolare, a doppia serie di alette deflettrici orientabili indipendentemente, con serrande di taratura ad alette contrapposte oppure del tipo a captatore per montaggio in linea.

Complete di controtelaio sia per il tipo da montare a parete che per quello da montare a canale. Fissaggio al controtelaio di tipo smontabile.

In acciaio verniciato a fuoco o in alluminio estruso anodizzato e satinato, colore da stabilire con la D.L.

15.15.3. Bocchette di mandata per canali circolari

Realizzate in acciaio verniciato, colore da stabilire con la D.L., telaio e alette in lamiera di acciaio profilate a doppio filare. Adatte per installazione diretta su canale circolare.

15.15.4. Bocchette di ripresa

A sezione rettangolare, a semplice ordine di alette deflettrici, del tipo fisso od orientabile.

Serrande di taratura, ad alette contrapposte. Controtelai e modalità di esecuzione come per le bocchette di mandata.

15.15.5. Griglie di transito

Le griglie di transito avranno una singola serie di alette a "V" rovesciato disposte a labirinto orizzontalmente.

Saranno in alluminio anodizzato e fornite di controcornice per il montaggio su porte.

15.15.6. Valvole di ventilazione

Le valvole di ventilazione per l'estrazione dell'aria dai servizi igienici saranno costruite in polipropilene antistatico.

Costituite da albero e dado in acciaio zincato e collarino in polipropilene dovranno essere regolabili tramite rotazione del disco centrale.

15.16. TUBAZIONI

15.16.1. Tubazioni in acciaio

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI EN 10216-1:2002

Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente

UNI 7929:1979



Tubi di acciaio. Curve da saldare, tipi 3D e 5D (45_i, 90_i e 180_i), senza prescrizioni di qualità'.

UNI 8863:1987

Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.

UNI EN 10242:2001

Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile

UNI EN 10253-1:2002

Raccordi per tubazioni da saldare di testa - Acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo.

UNI EN 1092-1:2003

Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di acciaio.

UNI 5132:1974

Elettrodi rivestiti per la saldatura ad arco degli acciai non legati e debolmente legati al manganese. Condizioni tecniche generali, simbologgiatura e modalità' di prova.

UNI EN 499:1996

Materiali di apporto per saldatura. Elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco di acciai non legati e di acciai a grano fine. Classificazione.

UNI EN 1171:2004

Valvole industriali - Valvole a saracinesca di ghisa

15.16.2. Tubazioni in polietilene alta densità (P.E.a.d.) per fluidi in pressione

Reti interrate per acqua

Le tubazioni dovranno essere in polietilene ad alta densità (P.E.a.d.) fornite in rotoli.

I tubi in P.E.A.D. dovranno essere di tipo per fluidi in pressione secondo norme UNI 7611 tipo 312, serie PN10.

Tutti i tubi in P.E.a.d. dovranno essere contrassegnati con il marchio i.i.P di conformità alle norme UNI.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura di testa o mediante raccorderia come specificato nelle modalità di esecuzione.

I tubi in P.E.a.d. e la raccorderia dovranno essere forniti da primarie ditte in grado di offrire il necessario supporto tecnico per l'indicazione delle corrette modalità esecutive.

Le tubazioni dovranno essere idonee a sopportare una pressione costante e continua, secondo la serie di appartenenza, di acqua a 20 °C per 50 anni

I tubi dovranno essere realizzati mediante estrusione, saranno forniti in verghe di lunghezza minima di 5 metri e massima di 12 per tutti i diametri e dovranno essere forniti con tappi di protezione alle testate. Saranno tollerati tubi in rotoli di lunghezza massima di 100 metri fino al diametro De 63 mm. Dovranno essere usati tubi che presentino idonei elementi di riconoscimento (linee longitudinali coestruse di colore azzurro), ciò al fine di permettere l'immediata individuazione del tipo di condotta.

I pezzi speciali in polietilene, come gomiti, curve ecc. dovranno essere realizzati mediante stampaggio. I pezzi speciali dovranno avere spessore maggiorato nelle zone soggette a maggiori sovratensioni dovute alle eventuali dilatazioni della condotta, sovratensioni che dovranno comunque essere ridotte al minimo con debiti accorgimenti tecnici.

Pezzi speciali per giunti di trasferimento tra condotte in polietilene con altre condotte od apparecchiature in materiale diverso. Saranno accettati esclusivamente giunti di trasferimento in acciaio o ghisa malleabile. Quando per i collegamenti saranno usate delle flangie facenti capo a tubazioni di ghisa od acciaio od apparecchi di comando saranno usate flangie mobili in acciaio zincato forate secondo dime UNI, realizzate



mediante tornitura Potranno essere utilizzati giunti Pe/Fe realizzati in maniera tale che la tenuta idraulica tra Pe e Fe sia garantita da guarnizioni elastomeriche, e la tenuta antisfilamento dovrà essere realizzata mediante dentatura. Quando i collegamenti presentino la loro estremità filettata, si dovranno usare giunti in ghisa malleabile zincata.

15.16.3. Tubazioni multistrato

Acqua per uso idrico sanitario

Le tubazioni per l'acqua potabile e sanitaria saranno di tipo multistrato.

Tali tubazioni saranno in polietilene reticolato, protetto con tubo di alluminio esterno e rivestito da polietilene reticolato coestruso.

Caratteristiche:

- massa volumica: circa 0,94 g/cm³
- conduttività termica: circa 0,45 W/mK

15.16.4. Tubazioni di scarico

Si utilizzeranno tubazioni in PEAD con raccorderia unita mediante saldatura (tipo Geberit) per gli scarichi interni, tubazioni in PVC rigido per fognature per le parti interrato.

In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;

impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;

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;

resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;

resistenza agli urti accidentali.

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;

minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

Caratteristiche

densità secondo prova DIN 53479 = 0,955 g/cc.

indice di pressione secondo prova DIN 53735 = 0,3 g/10 min.

tensione di snervamento secondo prova DIN 53455 = 240 Kg/cm².

tensione di rottura secondo prova DIN 53455 = 350 Kg/cm².

durezza alla sfera di acciaio, valore a 30 sec secondo la prova DIN 53456 E = 360 kg/cm².

coefficiente di dilatazione lineare tra 20 e 90° C secondo prova DIN 52328 = $2 \times 0,0001 \times 1/^\circ\text{C}$.

15.17. VALVOLAME

15.17.1. Valvolame per gli impianti di acqua calda

Il valvolame è previsto in ghisa e bronzo.



Il valvolame in ghisa sarà del tipo a flange, il valvolame in ottone sarà del tipo pesante con attacchi filettati (UNI 6884 e UNI 7125).

L'impiego del valvolame a flange è previsto per diametri superiori al DN 40.

15.17.1.1. Saracinesche in ghisa

corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa;

anelli di tenuta in ottone fuso;

albero in ottone;

pressione massima ammissibile = 10 bar;

temperatura di esercizio = 100° c;

flange dimensionate secondo norme UNI PN 10 con gradino di tenuta.

15.17.1.2. Filtri in ottone filettati

corpo, e coperchio in ottone;

cestello filtrante in acciaio inox 18/8;

pressione massima ammissibile = 10 bar;

temperatura di esercizio = 100° C;

15.17.1.3. Giunti antivibranti

corpo elastico di forma sferica, in gomma, con supporto in nylon e filo di acciaio;

pressione massima ammissibile = 10 bar;

temperatura di esercizio = 100° C;

flange dimensionate secondo UNI PN 10.

15.17.1.4. Valvole di ritegno in ottone

corpo e batteria in ottone;

sede di tenuta nel corpo con anello in bronzo;

tenuta sull'otturatore in gomma dura;

pressione massima ammissibile = 10 bar;

temperatura di esercizio = 100° C;

15.17.1.5. Rubinetti a maschio in bronzo e ottone

corpo e coperchio in bronzo di fusione;

otturatore a maschio in ottone;

tenuta verso l'esterno mediante bussola precompressa in amianto grafitato;

pressione massima ammissibile = 980 kPa;

temperatura di esercizio = 100°C;

dotati di chiavi quadre e portagomma;

giunzioni filettate;



15.17.1.6. Valvola a sfera

corpo in ottone;

sfera in ottone cromato;

guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;

pressione massima ammissibile = 10 bar;

temperatura di esercizio = 100 °C;

giunzioni filettate.

15.17.2. Valvolame per la regolazione automatica

Valvole motorizzate ad otturatore, filettate sino a DN40, corpo in bronzo, con otturatore sede e stelo in acciaio inox, pressione massima ammissibile 1600 kPa (16 bar), temperatura massima di esercizio 100°C.

Valvole motorizzate ad otturatore, frangiate oltre DN40, corpo in ghisa, con otturatore sede e stelo in acciaio inox, flange dimensionate secondo UNI PN16 con gradino di tenuta, pressione massima ammissibile 1600 kPa (16 bar), temperatura massima di esercizio 100°C.

15.18. DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO

15.18.1. Gruppo di riempimento

Gruppo di riempimento con filtro in entrata, riduttore di pressione a membrana con sede unica compensata, rubinetto di intercettazione, valvola di ritegno e presa per manometro.

pressione massima di esercizio in entrata	bar	16
campo di taratura	bar	0,3÷4
temperatura massima acqua alimentazione	°C	90
attacchi alla tubazione a bocchettone in entrata diam	1/2"	
attacchi alla tubazione a bocchettone in uscita diam	1/2"	

15.18.2. Valvola automatica di sfogo aria

corpo e coperchio in ottone;

tenute in etilene - propilene;

otturatore in gomma di silicone;

molla in acciaio inox;

tenuta sul rubinetto di isolamento teflon;

pressione max ammissibile = 10 bar;

temperatura a max = 115 bar.

15.18.3. Valvola di sicurezza per impianto di riscaldamento

Valvola di sicurezza a membrana dotata di certificato o punzonatura di qualifica I.S.P.E.S.L. per utilizzo su impianti a circuito chiuso.

Corpo, calotta e asta in ottone, molla di richiamo in acciaio, membrana di separazione in gomma sintetica ad alta resistenza ed elasticità. Volantino superiore con sigillo di chiusura contro modifiche del valore di taratura. Guarnizione di tenuta dell'otturatore in gomma siliconica.



Sicurezza positiva con garanzia di funzionamento anche in caso di rottura della membrana. Diametro di scarico maggiorato. Pressione nominale 10 bar, pressione massima di taratura 6 bar.

Temperatura massima di impiego 100°C , minima 4°C.

Sovrapressione 10%, scarto di chiusura 20%.

Attacchi filettati GAS F. Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire le funzionalità dei data progettuali e di installazione.

15.18.4. Indicatori di pressione

Posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni apparecchiatura e su circuito di utenza, come da schema funzionale centrale termica;

caratteristiche conformi alla specifica tecnica I.S.P.E.S.L. D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);

tipo a molla di Bourdon;

indicatore della massima pressione regolabile solo a mezzo di utensile;

quadrante diametro minimo 80 mm.

scala graduata in metri di colonna d'acqua;

fondo scala 6 bar;

completi di ricciolo e rubinetti a tre vie di rame.

15.18.5. Termometri

Posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni trattamento di fluidi e su ciascun circuito di utenza;

caratteristiche conformi alla specifica tecnica I.S.P.E.S.L. D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);

tipo a quadrante;

quadrante diametro 80 mm;

scala graduata di almeno 2 °C;

fondo scala 120 °C;

15.19. COIBENTAZIONI

Le protezioni termiche (rivestimenti isolanti) sono costituite da materiali aventi bassa conducibilità termica, e vengono impiegati per due distinti scopi:

impedire la condensazione del vapore acqueo dell'aria su tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua fredda;

ridurre le dispersioni di calore nelle tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua calda.

Nota generale

Tutti i materiali utilizzati per coibentazioni e rivestimenti dovranno essere dotati di certificati comprovanti il loro comportamento al fuoco in Classe 1.



15.19.1. Coibentazione antistillicidio tubazioni acqua potabile

15.19.1.1. Materiale

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero tipo ITS/Armaflex, a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conduttività termica utile : a tm 10 °C = 0,037 W/mK

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Posa in opera per infilaggio (idem c.s.)

Spessore minimo della guaina 6 mm.

Conforme alla DIN 1988 parte 7 per evitare la corrosione dei tubi.

Posa in opera per infilaggio; ove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa incollare ogni terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollare fra di loro le parti terminali dell'isolante utilizzando sempre collante prescritto dal produttore.

Per tubazioni sotto pavimento proteggere l'isolante con materiale adatto onde evitare possibili danni causati dal calpestio, prima della gettata del massetto di contenimento.

Supporti per punti di ancoraggio ed appoggio

In corrispondenza delle selle di appoggio dovranno essere interposti manufatti realizzati in poliuretano rigido ad alta densità, con finitura esterna isolante di caucciù sintetico a celle chiuse tipo AF/ARMAFLEX e con chiusura longitudinale autoadesiva.

15.19.1.2. Finitura esterna

La finitura delle tubazioni in vista in esterno sarà in lamierino di alluminio debitamente calandrato, sagomato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inossidabile; in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle tubazioni stesse per interventi di manutenzione.

La finitura delle tubazioni in centrale termica e frigorifera, nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, sarà realizzata mediante foglio di PVC tipo Okapak avente seguenti caratteristiche:

Materiale : P.V.C. rigido liscio lucido

Spessore : 0,35 mm

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

15.19.2. Coibentazione termica per tubazioni acqua calda

15.19.2.1. Materiale

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero tipo ITS/Armaflex, a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conduttività termica utile: a tm 40 °C = 0,040 W/mK

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Temperature d'impiego da 0 °C a +105 °C

Posa in opera per infilaggio; ove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa incollare ogni



terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollare fra di loro le parti terminali dell'isolante utilizzando sempre collante prescritto dal produttore.

Per tubazioni sotto pavimento proteggere l'isolante con materiale adatto onde evitare possibili danni causati dal calpestio, prima della gettata del massetto di contenimento.

Spessori degli isolanti: secondo prescrizioni. Legge n° 10 9 gennaio 1991, art. 4 comma 4 e successivo DPR n° 412 attuativo (allegato B), e precisamente:

Classe A: spessore 100% (Tab.1 allegato B del DPR) tubazioni correnti in centrali termiche, cantine, cunicoli esterni, locali non riscaldati, ecc.

Classe B: spessore classe A X 0,5 (con rif. id.c.s.) per tubazioni poste al di quà dell'isolamento, in pareti perimetrali.

Classe C: spessore classe A X 0,3 (con rif. id.c.s.) per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati. La validità degli spessori adottati dovrà essere documentata prima della messa in opera in relazione al tipo di isolante proposto.

Gli spessori di cui sopra saranno determinati in relazione al valore del lambda utile del materiale isolante. Conforme alla DIN 1988 parte 7 per evitare la corrosione dei tubi.

15.19.2.2. Finitura esterna

La finitura delle tubazioni in vista in esterno sarà in lamierino di alluminio debitamente calandrato, sagomato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inossidabile; in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle tubazioni stesse per interventi di manutenzione.

La finitura delle tubazioni in centrale termica e frigorifera, nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, sarà realizzata mediante foglio di PVC tipo Okapak avente seguenti caratteristiche:

Materiale : P.V.C. rigido liscio lucido

Spessore : 0,35 mm

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

15.20. STAFFAGGI

Tutti gli staffaggi delle tubazioni saranno realizzati tramite elementi e moduli atti a disconnettere sia meccanicamente che termicamente qualsiasi elemento di impianto dalla struttura e dal corpo d'opera edile.

Pertanto, tutti gli staffaggi saranno di tipo sospeso a collare costruito in più pezzi o a nastro perforato, disgiunti da pareti, solai e strutture per mezzo di elementi antivibranti, elementi insonorizzanti, guarnizioni e supporti isolanti sia termicamente che acusticamente, rulli di espansione con movimento stabilizzato.

15.21. DISPOSITIVI DI TERMOREGOLAZIONE

15.21.1. Regolatore climatico a microprocessore

Il regolatore climatico a microprocessore con orologio settimanale, in esecuzione alla normativa vigente, adatto per comando a più punti di uscita, comando pompe e bruciatore modulante, completo di sonda di mandata e sonda esterna.

Caratteristiche tecniche

Tensione elemento V/HZ 220/50 HZ

condizioni ambiente ammessa per funzionamento gradi °C -25/+65



15.21.2. Termosonda ad immersione

Sonda a gambo rigido testa in materiale sintetico con coperchio a scatto, morsetti sotto coperchio. Elemento sensibile costituito da una resistenza in nichel, guaine di protezione in ottone nichelato PN 10 con innesto a scatto.

Caratteristiche tecniche

campo di regolazione °C -30 / +130

15.21.3. Sonda climatica

Sonda climatica in materiale sintetico costituita da uno zoccolo con i morsetti di collegamento l'elemento sensibile del tipo NTC, e coperchio di protezione di colore bianco.

Caratteristiche tecniche

campo di misura °C -35/+25

elemento sensibile NTC 575Ωa 20°C

protezione IP 43

temperatura ambiente amm. x funzionamento °C -40/+60

15.22. MATERIALI PER IMPIANTO IDRICO SANITARIO

15.22.1. Apparecchi sanitari e rubinetterie

Lavabi e vasi saranno realizzati in vetrochina, dovranno avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbenza e copertura a smalto durissimo e brillante.

La superficie degli apparecchi dovrà risultare brillante ed omogenea e resistente agli acidi. Ogni pezzo deve garantire lunga durata.

Gli apparecchi saranno del colore scelto dalla Direzione Lavori.

Per il fissaggio degli apparecchi è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone.

La sede del fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, murata nella costruzione od altro sistema di assoluta garanzia, con esclusione di tasselli in legno o di piombo di scarsa resistenza.

Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato.

Tutte le rubinetterie saranno in ottone di tipo pesante, con forte cromatura della parte in vista.

Ogni bocca di erogazione deve essere dotata di aeratore rompigitto anticalcare.

Nel caso siano utilizzate pareti in cartongesso o simile, ogni apparecchio sanitario deve essere fissato ad apposite staffe in acciaio ancorate alle strutture di sostegno delle pareti stesse.

Gli apparecchi sanitari per disabili dovranno essere dotati di tutti gli elementi atti a consentirne l'uso da parte di portatori di handicap.

Lavabi e WC dovranno essere corredati di serie completa di maniglioni e rubinetterie adatte.

15.22.2. Lance di lavaggio

Le lance di lavaggio saranno composte da:

rubinetto di erogazione a chiave mobile;

chiave mobile;

presa da ¾" con curva fusa e raccordo a muro;



gancio a muro a forcella;

getto lancia;

gomma.

15.22.3. Sifoname

I sifoni saranno tutti in materiale sintetico, PP, di colore bianco, con entrata regolabile e bordo piatto, completo di rosoni.

I sifoni per lavelli etc. dovranno avere il sifone stesso addossato alla parete posteriore, in modo da garantire il massimo spazio libero possibile al di sotto dell'apparecchio stesso. Le pilette ed i troppo pieni saranno in acciaio inox e come minimo diametro 1"1/2.

L'attacco alla rete di scarico dovrà avvenire attraverso canotto inserito nella curva tecnica con adatta guarnizione, il diametro minimo del canotto è di Ø 40 mm.

I sifoni per le docce saranno in PP grigio, senza troppopieno, con raccordo di scarico girevole.

Altezza acqua all'interno dei sifoni 50 mm, pilette e griglie di acciaio inox. Attacco alla rete 40 mm.

Sifone per lavabo a colonna

Sifone per lavabo, in PP bianco con entrata regolabile e rosone 40 mm x 1 ¼", con guarnizioni.

Sifone da pavimento

Sifone da pavimento con imbuto d'entrata regolabile in PP e griglia in acciaio inossidabile con entrata laterale chiusa Ø 50 mm regolabile a 280°, con scarico Ø 63 mm. Altezza livello d'acqua 50 mm, portata di scarico 1 l/s. Corpo sifone completamente estraibile per ispezione.

La quota di installazione sarà con griglia a perfetto livello della piastrellatura del pavimento e griglia perfettamente orizzontale.

15.22.4. Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere corredato di un dispositivo a chiusura idraulica, inserito sullo scarico, ispezionabile e collegabile alla diramazione di ventilazione.

I collettori di scarico dovranno essere dotati, prima del loro collegamento con il recapito esterno, di un idoneo dispositivo ispezionabile a chiusura idraulica provvisto di attacco per la ventilazione.

15.22.5. Pozzetti

I pozzetti saranno di tipo prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso per scarichi di acque reflue e piovane.

Saranno costituito da un elemento di base, eventuale elemento di prolunga ed elemento per alloggiamento coperchio carrabile.

15.22.6. Chiusini e griglie

Le griglie da utilizzare per le caditoie di raccolta dell'acqua piovane delle zone esterne saranno di tipo prescelto dalla Direzione Lavori.



15.22.6.1. Prescrizioni generali

I materiali utilizzati per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, eccetto le griglie, possono essere i seguenti:

ghisa a grafite lamellare

ghisa a grafite sferoidale

getti di acciaio

acciaio laminato

uno dei materiali precedenti in abbinamento con calcestruzzo

calcestruzzo armato (escluso il calcestruzzo non armato)

L'uso dell'acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata una adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito previo accordo fra committente e fornitore.

Le griglie devono essere fabbricate in:

ghisa a grafite lamellare

ghisa a grafite sferoidale

getti di acciaio.

Il riempimento dei chiusini può essere realizzato con calcestruzzo oppure con altro materiale adeguato.

15.22.6.2. Marcatura

Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

UNI EN 124 (come riferimento alla presente norma)

la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600)

il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice

il marchio di un ente di certificazione e possono riportare:

marcature aggiuntive relative all'applicazione o al proprietario

l'identificazione del prodotto (nome e/o numero di catalogo)

Le marcature di cui sopra devono essere riportate in maniera chiara e durevole e devono, dove possibile, essere visibili quando l'unità è installata.

15.23. SERBATOIO IN POLIETILENE

Contenitori in polietilene idonei allo stoccaggio di acqua piovana, corredati di raccordo per l'inserimento della tubatura del pluviale, rubinetto di erogazione regolabile in altezza e supporto per il tubo di erogazione finale.

Caratteristiche:

- Resistenti al gelo e al caldo (-40°C +60°C).
- Monolitici e senza saldature, privi di tensionamenti o punti critici.
- Leggeri e maneggevoli, facili da installare.
- Duraturi nel tempo, perché realizzati con polietilene resistente ai raggi UV, pertanto non favoriscono la formazione di alghe.
- Spessore adeguato a sopportare urti, ad evitare deformazioni e deterioramenti nel tempo.
- Varietà di forme e misure per soddisfare esigenze di installazioni particolarmente difficili.



- Non trasparenti, colorati in massa in modo da impedire il passaggio della luce per la protezione totale del contenuto.
- Igienici grazie all'impiego di polietilene prodotto e garantito per alimenti, inoltre la superficie interna è particolarmente liscia per evitare il deposito di impurità e favorire la perfetta pulizia.
- Inattaccabili dal cloro e dai sali.

15.24. POMPA PER IRRIGAZIONE

Unità compatta pronta per l'innesto, completa di materiale di fissaggio, con alimentazione integrativa automatica ad acqua potabile nella cisterna, condotta di scarico DN 50 certificata DVGW a norma DIN 1988 parte 4.

Allacciamento per acqua potabile Ø 1/2", due raccordi per condotta di mandata Ø 1", pressostato, manometro e dispositivo di protezione integrato contro il funzionamento a secco, raccordo troppo pieno con chiusino.

Pompa sommersa in acciaio inox KTP 1000 separata pluristadio ad aspirazione normale installabile nella cisterna, raccordo manicotto di aspirazione e mandata Ø 1"1/4, cavo di allacciamento lungo 20 ml, fune portante con gancio a moschettone, basamento ad alta stabilità.

Dispositivo di comando Completo di interruttore a galleggiante (lunghezza cavo 20 ml) per l'attivazione dell'integrazione con acqua potabile.

15.25. FILTRO PER ACQUA PIOVANA

Per ottenere una purezza dell'acqua piovana ad uso irrigazione.

La superficie in polietilene liscia, simile a cera, è resistente all'acidità dell'acqua piovana.

Chiusura veloce a pressione impermeabile all'acqua e agli odori.

Entrata DN 100/150.

Uscita rete fognaria DN 100/150 per entrambi i lati.

Tutti i raccordi sono segati secondo la norma DIN 19534 per essere adattati ai tubi in materiale plastico.

Cartuccia filtrante di maglia 200, di facile manutenzione, semplice da pulire, ad alto rendimento.

15.26. VASCA BIOLOGICA IMHOFF

Le vasche settiche tipo Imhoff sono costituite da una vasca principale (digestione anaerobica) che contiene al suo interno un vano secondario (di sedimentazione). Tipologia da interro, realizzata in polietilene, conforme a UNI En 12566-3 e rispondente al D.L.gs n. 152 del 2006 e alla Delibera C.I.A. del 04/02/1977.

Dovrà essere dotata di cono di sedimentazione, tronchetto di entrata con curva a 90° in PVC con guarnizione a tenuta, tronchetto di uscita con deflettore a T in PVC con guarnizione a tenuta, sfiato per il biogas e chiusini per le ispezioni e gli interventi di manutenzione e spurgo.

15.27. IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE METEORICHE AD USO IRRIGUO E DOMESTICO

L'impianto dovrà essere composto da:

- n°1 vasca di accumulo prefabbricata in polietilene modulare simmetria cilindrica orizzontale nervata da interro corredata di n°3 chiusini centrali in PVC 500x500 mm, completa di by-pass mediante tronchetto di tubo in ingresso e di troppo pieno (Ømax 315 mm), filtro a cestello per grigliatura grossolana in PVC con maglia in materiale plastico, dotato di n°1 coperchio a vite di ispezione 300 mm;

- n° 2 Elettropompe Sommerse, ciascuna di potenza 1,5 kW, tensione di alimentazione 230 V trifase, (Ømandata = 2"); le pompe dovranno essere alimentate e comandate in automatico da altrettanti inverter, 230V monofase, con sensori di pressione per la regolazione delle prestazioni; indicazione digitale della pressione finale su display; il dispositivo per il controllo e la protezione dei sistemi di pompaggio dovrà



basarsi sulla variazione della frequenza d'alimentazione della pompa; gestire il funzionamento dell'elettropompa per mantenere costante una determinata grandezza fisica (in questo caso pressione mediante n° 2 trasmettitori di pressione) al variare delle condizioni d'utilizzo; in tal modo la pompa sarà azionata solo quanto e quando serve; dovranno essere previsti n° 2 vasi d'espansione da 24 L sulle rispettive mandate.

- n° 1 Sistema Automatico di Reintegro Acqua in Vasca, composto da valvola a solenoide $\frac{3}{4}$ " N.C. alimentazione 220 V, comandata da galleggiante a corsa lunga; il sistema dovrà consentire di gestire, tramite il parziale riempimento della vasca di accumulo con acqua di rete, le situazioni in cui non si ha acqua meteorica sufficiente per l'irrigazione.

- n° 2 Filtro multi-stadio autopulente (da installare sulla mandata delle pompe) con contro lavaggio (manuale) con grado di filtrazione successivo pari a 90 [μ m] (I stadio) e 25 [μ m] (II stadio) con trattamento finale (III stadio) su carbone attivo in grado di rimuovere odori e colori che l'acqua piovana assume nel percorso fino al serbatoio di accumulo (perdita di carico alla massima portata 1,5 bar);

15.28. IDRANTE UNI 45

Complesso idrante UNI 45 costituito da:

cassetta in lamiera di acciaio verniciata in rosso con sportello con lastra safe-crash;

lancia idrica con valvola di parzializzazione con manicotto e bocchello in ottone, attacco a manicotto;

tubo flessibile in nylon internamente gommato, lunghezza 20 m, diametro 45 mm, completo di raccordo unificato e manicotti di protezione a raccordo;

rubinetto idrante UNI 45.

15.29. GRUPPO ATTACCO MOTOPOMPA VV.F.

Gruppo attacco motopompa VV.F. in esecuzione verticale completo di:

saracinesca di intercettazione in ghisa;

valvola di ritegno in ghisa;

rubinetto VV.F. UNI 70 con girello;

valvola di sicurezza e scarico;

Dovrà essere del tipo adatto per pressioni di esercizio di 1600 kPa.

Sarà fornito corredato di apposita cassetta di contenimento in lamiera di acciaio verniciata in colore rosso, dotata di sportello completo di lastra safe-crash e serratura con chiave quadra.

15.30. GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ANTINCENDIO

Centrale di pompaggio monoblocco costituita da un serbatoio cilindrico da interrare completo di vasca di accumulo da 25 mc utili e locale con gruppi di pompaggio.

Sistema certificato A Norme UNI EN 12845 – UNI 10779 – UNI 11292

Il gruppo sarà costituito da:

motopompa centrifuga portata 360 l/min, prevalenza 50 m.c.a.

elettropompa centrifuga portata 360 l/min, prevalenza 50 m.c.a.

elettropompa centrifuga di compensazione

accessori, flussimetro, ricircolo

quadro allarme remoto

riserva idrica con vano pompe 25 mc effettivi

valvola di intercettazione sulla mandata



giunto antivibrante sulla mandata

manometro in mandata

manovatuometro in aspirazione

pressostati di comando

Unità di pressurizzazione costituita da serbatoio collaudato INAIL

Collettore di mandata

Quadro elettrico per l'elettropompa costruito secondo le norme UNI 12845

Quadro elettrico per la motopompa costruito secondo le norme UNI 12845

Quadro elettrico per la pompa pilota costruito secondo le norme UNI 12845

Modulo misuratore di portata a norma UNI 12845, composto da:

collettore

misuratore di portata differenziale

valvola di intercettazione a farfalla

Modulo di autodiagnosi, composto da:

elettrovalvola di scarico

circuito idraulico di prova

Modulo di aspirazione composto da:

collettore di aspirazione

valvola di intercettazione a farfalla (per ogni pompa)

giunto antivibrante (per ogni pompa)

15.31. GIUNTI SISMICI

Su tutte le tubazioni che attraversano i giunti strutturali, dovranno essere installati dei giunti di dilatazione scanalati a omega, adatti per assorbire i carichi dinamici improvvisi originati dai terremoti.

Dovranno essere approvati FM.

CONDIZIONI OPERATIVE

Temperatura d'Esercizio -80°C/+600°C

Pressione d'Esercizio 16 bar

MATERIALI

Soffietto: Acciaio Inox AISI 316L / AISI 321

Treccia: Acciaio Inox AISI 304

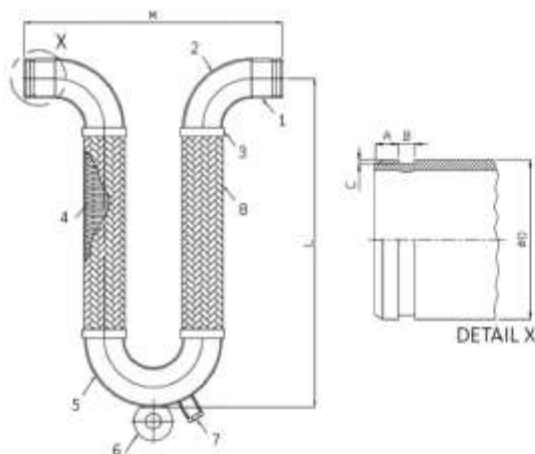
Raccordo: Acciaio al carbonio

Gomiti e Curve: Acciaio al carbonio



3. MATERIALI E DIMENSIONI

3. MATERIALS AND DIMENSIONS



Parte n. Part n.	Descrizione Description	Materiale Material
1	Scanalatura Grooved Part	ST37-2
2	Curva 90° Elbow 90°	ST37-2
3	Maglia Band	AISI 304
4	Tubo Metallico Metal Hose	AISI 304
5	Curva 180° Elbow 180°	ST37-2
6	Fissaggi Fixing Part	ST37-2
7	Tappo di Drenaggio Drain Plug	ST37-2
8	Calza Braiding	AISI 304

DN	M	L	ØD	A	B	C
mm						
DN 25 (1")	302	500	33,7	15,88	7,14	1,6
DN 32 (1"1/4)	340	525	42,4	15,88	7,14	1,6
DN 40 (1"1/2)	378	575	48,3	15,88	7,14	1,6
DN 50 (2")	414	625	60,3	15,88	8,74	1,6
DN 65 (2"1/2)	510	700	76,1	15,88	8,74	1,98
DN 80 (3")	598	750	88,9	15,88	8,74	1,98
DN 100 (4")	780	875	114,3	15,88	8,74	2,11
DN 125 (5")	942	1000	139,7	15,88	8,74	2,11
DN 150 (6")	1084	1150	168,3	15,88	8,74	2,16
DN 200 (8")	1420	1450	219,1	19,05	11,91	2,34

15.32. SISTEMA DI RACCOLTA ACQUE PER INVARIANZA IDROGEOLOGICA

Il sistema dovrà essere composto da due vasche di laminazione in cemento armato da interro di capacità pari a 50 m³ cadauna, complete di passi d'uomo con chiusini in ghisa carrabili, due pompe sommergibili per ogni vasca complete di quadro elettrico e galleggianti, tubazioni, vasca di calma da 1 m³ e accessori.

15.33. SERRANDE TAGLIAFUOCO

Serranda tagliafuoco quadrangolare a struttura simmetrica testata per resistenza al fuoco e tenuta ai fumi con depressione 500Pa secondo EN 1366-2 e secondo EN 13501-3, e marchiata CE secondo EN 15650 per l'installazione entro pareti rigide verticali in calcestruzzo aerato calcestruzzo normale o muratura con spessore minimo 100mm, pareti leggere in lastre di cartongesso spessore minimo 100mm ed entro solai in calcestruzzo spessore minimo 150mm con classe di resistenza EI 120 S.

Classificate per installazione:

entro pareti piene in calcestruzzo o calcestruzzo cellulare o muratura spessore minimo 100 mm classe EI 120 (ve i⇔o) S rapporto di classificazione CSI1551FR;



accoppiata in batteria “flangia a flangia” entro pareti piene in calcestruzzo o calcestruzzo cellulare o muratura spessore minimo 100 mm classe EI 120 (ve i⇔o) S rapporto di classificazione CSI1637FR;

entro solai in calcestruzzo di spessore minimo 150 mm classe EI 120 (ho i⇔o) S rapporto di classificazione CSI1564FR;

entro pareti leggere in cartongesso spessore minimo di 100 mm classe EI 120 (ve i⇔o) S rapporto di classificazione CSI1618FR.

Comportamento al fuoco

chiusura automatica al raggiungimento della temperatura di 70°C in meno di 30 secondi

isolamento al calore e alla fiamma;

provenienza del fuoco indifferente;

assenza di ponte termico tra le facce della parete di installazione;

assenza di ponte termico tra i canali a monte e a valle.

Comportamento al fumo:

funzione di serranda tagliafumo sia in assenza d'incendio (fumi freddi) sia durante l'incendio (fumi caldi) testata a 500Pa.

Avente le seguenti caratteristiche principali:

dimensione minima realizzabile 200x200mm;

dimensione massima realizzabile 1500x800mm;

realizzazione di misure maggiori tramite montaggio di due serrande in batteria con modalità testata secondo EN 1366-2;

- condotto in lamiera zincata di acciaio al carbonio avente lunghezza totale 510mm realizzato in due parti unite tramite bullonatura con viti zincate a testa esagonale filetto metrico minimo M6 classe di resistenza minimo 8.8 con interposizione di guarnizione isolante in fibra minerale esente da sostanze pericolose secondo regolamento Reach;
- condotto completo di flange per collegamento a canale larghezza 35mm con giunzioni d'angolo rinforzate;
- parte centrale del condotto ribassata nella zona di collocamento della pala;
- portelli di ispezione circolari sul condotto (opzionali) aventi diametro 140mm completi di guarnizione di tenuta ed apribili e chiudibili senza uso di utensili;
- meccanismo di chiusura disassato rispetto alla rotazione della pala con trasmissione del moto tramite manovella glifo realizzato in conformità con UNI 10365 completo di termo fusibile certificato secondo ISO 10294-4, di comando di test per la verifica del corretto funzionamento della serranda, di sistema a scatto per il bloccaggio in posizione chiusa e di indicatore visivo “aperto/chiuso”;
- Comando meccanico con magneti;
- Termofusibile tarato a 70°C certificato;
- Blocco di sicurezza atto a garantire il mantenimento della chiusura della serranda anche nel caso in cui il fuoco distruggesse completamente il comando di chiusura;
- meccanismo di chiusura intercambiabile e facilmente sostituibile anche dopo produzione e dopo installazione;
- meccanismo di chiusura a sgancio meccanico provato con 50 cicli apertura e chiusura secondo EN 1366-2 con test di mantenimento della tenuta ai fumi freddi a fine prova;
- meccanismo di chiusura a sgancio e riarmo elettrici provato in ogni variante di marca (Siemens e Belimo), di alimentazione (230V/24V) e di coppia erogata con 10000 cicli apertura e chiusura secondo EN 15650 su dimensione massima e minima con asse orizzontale e verticale con test di mantenimento della tenuta ai fumi freddi a fine prova;



- guarnizione di tenuta aria interposta tra condotto e piastra meccanismo di chiusura in polietilene con classe di reazione al fuoco 1 secondo UNI 9177 certificata presso laboratorio qualificato;
- microinterruttore a quattro morsetti NO/NC di rilevamento della posizione di serranda chiusa conforme a UNI 10365;
- microinterruttore a quattro morsetti NO/NC di rilevamento della posizione di serranda aperta;
- pala in materiale isolante a base di silicato di calcio rotante su perni in ottone;
- battute meccaniche di chiusura in lamiera zincata di acciaio al carbonio complete di guarnizioni in silicone per la tenuta fumi freddi secondo EN 1366-2;
- guarnizione termo espandente a base di grafite esente da sostanze pericolose secondo regolamento Reach applicata all'interno del condotto per la sigillatura della pala a caldo;
- possibilità di collegamento a condotte circolari tramite appositi raccordi;
- documentazione tecnica contenente completa e dettagliata indicazione delle procedure e dei metodi di installazione;
- metodo di selezione (composto da grafici, tabelle o software dedicato) per la previsione delle prestazioni fluidodinamiche ed acustiche realizzato sulla base di prove di laboratorio qualificato o di modellazioni matematiche CFD eseguite in conformità con ISO 5219; ISO 3741; ISO 5135;
- rapporti di classificazione secondo EN 13501-3 e certificato CE secondo EN 15650 emessi da laboratorio qualificato;
- dichiarazione, allegata ad ogni documento di trasporto o fattura, attestante la conformità del prodotto fornito con i prototipi testati con citazione del certificato CE emesso secondo EN 15650 ed in conformità ai termini di estensibilità definiti da EN 1366-2.



16. CRITERI DI MONTAGGIO ED INSTALLAZIONE

16.1. TUBAZIONI IN ACCIAIO SENZA SALDATURA RETI IDRAULICHE

16.1.1. Generalità

L'accettazione, la verifica e la posa in opera delle tubazioni debbono essere conformi alle vigenti "Norme tecniche relative alle tubazioni".

L'Impresa dovrà provvedere, prima di procedere alle ordinazioni dei materiali, a presentare in triplice copia all'approvazione della Direzione dei Lavori, i disegni esecutivi dei materiali che dovrà fornire, con particolare riferimento al tubo prototipo, al tipo di giunzione richiesta, ai pezzi speciali, alle flange ed ai giunti di dilatazione, di montaggio e dielettrici. I disegni esecutivi dovranno essere corredati dei relativi calcoli di stabilità, secondo le norme che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

L'Impresa dovrà successivamente fornire copia in carta trasparente riproducibile di tutti i disegni approvati.

All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere chiaramente impressi con tinta indelebile i seguenti dati:

la sigla del fabbricante e la data di fabbricazione;

il diametro interno, la pressione di esercizio e la massima pressione di prova in stabilimento; per le tubazioni in acciaio dovrà essere anche indicato:

lo spessore della lamiera impiegata;

la qualità dell'acciaio;

la lunghezza della tubazione;

il peso del manufatto grezzo;

il numero della colata.

I tubi di acciaio, con o senza saldatura, di qualsiasi diametro e spessore dovranno corrispondere, salvo quanto appresso specificato, alle prescrizioni di qualità, fabbricazione e prova, della norma UNI 6363 - 84.

L'acciaio impiegato dovrà avere caratteristiche meccaniche (snervamento, allungamento, rottura) e grado di saldabilità non inferiori a quelli del tipo Fe 410 previsto dalla citata norma UNI 6363 - 84.

Tutti i tubi e i pezzi speciali di acciaio prima dell'esecuzione del rivestimento protettivo dovranno essere tassativamente sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,5 volte il carico unitario di snervamento.

Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica (ad es. nelle curve), saranno tassativamente obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature, integrati da radiografie.

I tubi e i pezzi speciali privi del certificato di collaudo saranno rifiutati.

16.1.2. Preparazione

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti; in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano provocarne l'ostruzione.

16.1.3. Ubicazione

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili.

Quando espressamente indicato è ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).



Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

16.1.4. Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con collari e accessori di tipo componibile.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento dalle vibrazioni e anticondensa.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata in funzione del diametro della tubazione sostenuta, al fine di evitare l'inflessione della tubazione stessa.

L'interasse massimo dei sostegni per le tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella:

Diametro esterno tubo interassi appoggi:

fino a 1"	m 2.0
da 1"¼ a 1"½	m 2.5
diam. 2"	m 3.0
diam. 2"½	m 3.0
diam. 3"	m 3.5
diam. 4"	m 4.0
diam. 139	m 4.5
diam. 168	m 5.0
diam. 219	m 5.0
diam. 273 e oltre	m 6.0

Per il sostegno dei collettori addossati alla parete dovranno essere realizzati staffaggi e supporti fissi e scorrevoli, per permettere i loro movimenti; tali staffaggi in profilato metallico, potranno venire vincolati alla parete.

L'assemblaggio degli elementi metallici di sostegno di maggiori dimensioni, dovrà sempre venire realizzato con dime, onde evitare forzature nella fase di fissaggio del manufatto al fabbricato.

È facoltà della Committente richiedere che alcune o tutte le tubazioni vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Le tubazioni convoglianti acqua fredda dovranno essere appoggiate alle staffe di sostegno fra ponendo fra tubo e staffa uno strato di idoneo materiale coibente (sughero o altro), approvato dalla D.L., che impedisca il raffreddamento della staffa evitando il rischio di condensazione superficiale e stitlicidi. Per lo stesso fine, qualora si utilizzino delle sospensioni con collari pensili, questi dovranno essere dotati di guarnizioni isolanti in gomma.

Per il sostegno dei collettori addossati alla parete dovranno essere realizzati staffaggi e supporti fissi e scorrevoli, per permettere i loro movimenti; tali staffaggi in profilato metallico, potranno venire vincolati alla parete.

Per i collettori dei gruppi di pompe di circolazione i sostegni partiranno dal pavimento, vincolati al pavimento stesso.



L'assemblaggio degli elementi metallici di sostegno di maggiori dimensioni, in corrispondenza delle strutture prefabbricate, dovrà sempre venire realizzato con dime, onde evitare forzature nella fase di fissaggio del manufatto al fabbricato.

I disegni di fissaggio dovranno essere sviluppati in dettaglio dall'Impresa sottoponendo la relativa completa documentazione alla Direzione Lavori per approvazione.

Nel caso l'Impresa intendesse modificare i sistemi di fissaggio già definiti nei disegni di progetto, dovrà preventivamente avere l'approvazione della D.L., presentando le varianti con disegni e/o con un modello.

Supporti a rullo

Supporti scorrevoli per le tubazioni, costituiti da sella (o pattino) in profilato metallico e dispositivo scorrevole con rullo ruotante su perno d'acciaio e boccola di bronzo.

Le dimensioni del complesso scorrevole, il diametro del rullo e l'altezza della sella di scorrimento devono essere proporzionati alle dimensioni e al peso delle tubazioni supportate. In particolare, l'altezza della sella deve consentire il montaggio del rivestimento isolante, senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi.

La sella deve essere montata in modo da assicurare una lunghezza di scorrimento, nel senso della dilatazione del tubo, sufficiente a garantire il movimento del tubo stesso nelle condizioni limite di impiego.

Sospensioni pendolari

Si impiegheranno staffaggi a collare a doppio snodo, atti a consentire il movimento delle tubazioni sotto la spinta delle dilatazioni termiche; collari e barre filettate dovranno essere in acciaio zincato.

Tale tipo di staffaggio non potrà venire utilizzato in corrispondenza di compensatori di dilatazione assiali.

Dove si prevede che il fluido scorrente nel tubo possa trasmettere rumori o vibrazioni alle strutture di sostegno, si adatteranno collari con guarnizioni gommate. Qualora il sistema, montato inizialmente senza guarnizioni si riveli, all'atto del collaudo, rumoroso, la Ditta installatrice dovrà provvedere a propria cura e spese al montaggio delle guarnizioni gommate su tutta la lunghezza di tubo interessata.

16.1.5. Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

Compensatori di dilatazione

Sulla scorta del tracciato e dell'andamento definitivo della rete di tubazione dei fluidi caldi, la Ditta installatrice deve redigere il progetto meccanico esecutivo costruttivo del sistema di compensazione delle dilatazioni, tenendo conto delle condizioni limite di funzionamento.

Il progetto dovrà riportare chiaramente posizione dei compensatori e dei punti fissi, tipo, modello, marca dei compensatori stessi, entità degli spostamenti, valutazione degli sforzi e delle spinte.

Dovranno essere attuati tutti gli accorgimenti costruttivi necessari al corretto funzionamento del sistema, in esercizio e nelle fasi di messa a regime, prevedendo compensatori di dilatazione e punti fissi dove necessario, anche se non specificatamente indicati nel Capitolato o nei disegni di progetto. Ogni inconveniente pratico di funzionamento che dovesse verificarsi sarà imputabile esclusivamente alla Ditta esecutrice, senza riserve.

Compensatori di dilatazione assiali

Elementi lineari flessibili, costituiti da un corpo centrale con soffiato in lamiera di acciaio multirete inossidabile AISI 304 o AISI 321 senza saldature circonferenziali, formato da ondulazioni di numero e altezza proporzionali alla dilatazione da compensare, e due terminali in acciaio al carbonio con estremità dissellate per il collegamento alle tubazioni del sistema mediante saldatura.

Devono essere impiegati esclusivamente per la compensazione di dilatazioni che si verificano in senso longitudinale, in tratti di tubo rettilinei.



In questo caso le tubazioni devono essere delimitate da punti fissi e guidate assialmente mediante opportuni scorrevoli, che impediscano qualunque movimento laterale delle tubazioni stesse.

In condizioni di funzionamento, i compensatori assiali devono lavorare per metà corsa a trazione e per metà corsa a compressione: queste apparecchiature debbono pertanto essere installate con una pretensione di montaggio. A tale scopo, dopo avere ancorato i punti fissi, una estremità del compensatore viene congiunta al tubo mentre l'altra estremità viene tesa dell'esatta misura calcolata, secondo le istruzioni generali di montaggio relative al tipo e modello di compensatore adottato.

I supporti devono garantire alle tubazioni piena libertà di movimento assiali, e contemporaneamente impedire quelli laterali, oltre a sopportare il peso delle tubazioni stesse.

Pertanto i supporti e le guide debbono essere eseguiti e posizionati in modo che la tubazione, che dilatandosi deve vincere la resistenza propria del compensatore, scorra secondo il proprio asse e non devii lateralmente, né si alzi.

In nessun caso sono ammesse, in prossimità di compensatori assiali, sospensioni pendolari o a catenaria.

Compensatori di dilatazione laterali e angolari

Elementi flessibili di dilatazione a snodo, costituiti da un corpo centrale con soffiato in lamiera di acciaio multirete inossidabile AISI 304 o AISI 321 senza saldature circonferenziali, formato da ondulazioni di numero e altezza proporzionali alla dilatazione da compensare, da due terminali in acciaio al carbonio con estremità bisellate per il collegamento alle tubazioni del sistema mediante saldatura, e da uno snodo al centro che consenta solamente attorno all'asse dello snodo stesso.

Queste apparecchiature non possono consentire movimenti nella direzione dell'asse del tubo, ma solamente movimenti angolari.

Devono venire impiegate soprattutto per assorbire dilatazioni di tubazioni rettilinee di notevole lunghezza, e in tutti i casi di sistemi articolati di tubazioni, sia complanari che su piani diversi.

I compensatori di questo tipo vengono sempre usati a "coppie" per i sistemi complanari, ovvero a "terne" per i sistemi con articolazioni su più piani; in caso di sistemi più complessi possono venire impiegate terne multiple.

I giunti devono venire installati con una predeformazione di montaggio pari al 50% di quella che si prevede possa teoricamente verificarsi in condizioni di massima, sollecitazione. Nell'eseguire questa operazione, occorre tenere conto della temperatura della tubazione al momento del montaggio.

Le tubazioni devono essere provviste di supporti scorrevoli, in numero e tipo adeguati al diametro e alla lunghezza delle tubazioni stesse, in modo da consentire movimenti lungo l'asse del tubo.

In prossimità dei sistemi di compensazione laterale e angolare, i supporti debbono consentire anche gli spostamenti laterali che sempre si verificano in presenza di questi tipi di compensatori.

Punti fissi

I "punti fissi" dovranno essere realizzati applicando alla superficie esterna del tubo, nella zona interessata, un tegolo metallico costituito da un tratto di semitubi avente lunghezza pari ad almeno tre volte il diametro del tubo stesso, collegato mediante saldatura discontinua lungo le generatrici.

I profilati metallici che costituiscono gli elementi di forza del punto fisso dovranno essere saldati alla superficie esterna di tale tegolo, e quindi opportunamente vincolati alle strutture portanti sulle quali viene scaricata la spinta; è assolutamente vietato saldare i profilati direttamente sul tubo.

Durante le dilatazioni termiche, il tubo dovrà sempre premere contro la struttura portante, e mai tendere a strappare la staffa dalla struttura stessa.

16.1.6. Giunzioni, saldature

I tubi in acciaio nero potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange; le tubazioni in acciaio zincato potranno essere giuntate mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.



Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni).

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto, con un minimo di PN10.

Le saldature, dopo l'esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro. Le saldature potranno essere soggette a prove e verifiche.

16.1.7. Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non è ammesso l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare; non è permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

16.1.8. Raccordi antivibranti

Le tubazioni collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni), allo scopo di evitare qualsiasi fenomeno di risonanza.

16.1.9. Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti delle reti che non possano sfogare l'aria nell'atmosfera dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

16.1.10. Verniciatura

Tutte le tubazioni in acciaio nero, compresi gli staffaggi, il valvolame e le altre parti da verniciare, dovranno essere pulite, prima del montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

È facoltà della Committente richiedere che le tubazioni in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

Le precedenti prescrizioni sulla verniciatura non si applicheranno alle tubazioni zincate; dovranno essere comunque applicate agli accessori quali staffaggi ecc.



16.1.11. Targhette e colorazioni distintive

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

16.2. TUBAZIONI DI SCARICO

Le tubazioni di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:

tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178

tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447

tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte interrate: UNI 7613

tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451

Tutte le tubazioni di scarico e ventilazione realizzate in tubo di polietilene duro dovranno avere opportuni giunti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni, e saranno sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali e a 15 diametri per quelle verticali.

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni in polietilene dovranno essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura, tenendo presente che:

il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto;

la temperatura allo specchio deve essere pari a 210° C;

le parti da saldare devono essere pulite accuratamente;

le tubazioni di diametro maggiore di 75 mm devono essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite attrezzature di serraggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) dovranno essere accuratamente eseguite.

Il raffreddamento dovrà avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Tutte le tubazioni di scarico orizzontali saranno montate con pendenza adeguata, e comunque pari almeno all'1%.

Le tubazioni 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 similari 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, ecc.

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 di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;

essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico.

Devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.



I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili.

Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

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 40 - 50 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 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 manicotto 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 essere sempre sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Per la posa in opera della condotta si rimanda, per quanto non specificato negli articoli seguenti alle "raccomandazioni sull'installazione di tubazioni in polietilene nelle costruzioni di acquedotti" edito a cura dall'Istituto Italiano dei Plastici, pubblicazione 10 giugno 1981, nonché a quanto previsto dal DM 12.12.85. I tubi dovranno essere collocati sia altimetricamente sia planimetricamente, nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo disposizioni contrarie da parte della Direzione Lavori. I giunti delle condotte potranno essere realizzati fuori dallo scavo quando le condizioni del terreno, dello scavo e degli attraversamenti lo consentono, entro gli scavi quando ciò non è possibile. In caso, le singole tratte di condotta, realizzati fuori dallo scavo. Saranno calati nelle fosse con le prescritte precauzioni, previa pulitura del fondo. I tubi saranno allineati approssimativamente, tanto in senso planimetrico che altimetrico, ricalzandoli in vicinanza dei giunti. In seguito si fisserà la loro posizione definitiva riferendosi ai picchetti di quota e di direzione ed in modo che non abbiano a verificarsi contro pendenze rispetto al piano di posa. dopodiché i tubi saranno fissati definitivamente in tale posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea senza impiegare cunei di metallo, di legno o pietrame. Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo sul fondo dello stesso, lungo la generatrice inferiore per tutta la loro lunghezza. A questo scopo il fondo dello scavo deve essere piano, costituito da materiale uniforme, privo di trovanti, per evitare possibili sollecitazioni meccaniche al tubo. Se il fondo dello scavo non permette di realizzare le condizioni adatte per l'appoggio ed il mantenimento dell'integrità del tubo, esso deve essere posato su un letto di sabbia o di materiale di equivalenti caratteristiche granulometriche dello spessore minimo di 10÷15 cm e protette su tutta la loro circonferenza con identico materiale ben compattato. Lo scavo dovrà essere realizzato a sezione obbligata, con larghezza minima, sul fondo dello scavo di 20 cm maggiore del diametro del tubo che dovrà essere interrato. La profondità minima di interramento, di norma, non potrà essere inferiore a cm 90 misurati dalla generatrice superiore del tubo.



Al di sopra della tubazione, a circa 30 cm di profondità deve essere installata una bandella in materiale sintetico che permetta una precisa individuazione della tubazione, e deve riportare anche il tipo di fluido trasportato.

Le congiunzioni: tubo/tubo, tubo/raccordo, raccordo/raccordo potranno essere eseguite per polifusione con saldatura testa a testa, con manicotto elettrico, con manicotto d'innesto, con flangia o con raccordo a vite.

La saldatura avviene nel modo seguente:

le parti da saldare vanno preparate con un taglio complanare eseguito con un tagliatubi e leggermente smussate all'interno;

le testate, così predisposte, non dovranno più essere toccate da mani o corpi untuosi: nel caso ciò avvenisse, dovranno essere accuratamente sgrassate con solventi clorurati (cloruro di metilene o acetone).

le due parti, pulite ed asciutte, saranno appoggiate alle facce dello specchio saldatore, che dovranno essere perfettamente pulite;

quindi si premono leggermente le testate del tubo contro la piastra affinché aderiscano perfettamente e si lasciano fondere fino ad ottenere un bordino di materiale fuso dello spessore di circa 1/3 di quello del tubo;

si staccano i pezzi dalla piastra e si congiungono rapidamente (ca. 3 secondi) esercitando una graduale pressione su di essi, secondo i valori della sottostante tabella

Ove risulti impossibile la saldatura testa a testa, la giunzione dovrà essere eseguita con uno speciale manicotto in PE in cui sia incorporata una resistenza elettrica. Questo dovrà essere collegato ad una saldatrice con determinazione automatica sia del tempo di saldatura, sia dell'energia elettrica necessaria a produrre una temperatura di fusione ideale in rapporto al diametro ed allo spessore del tubo o pezzo speciale da saldare.

Le parti che saranno introdotte nel manicotto elettrico dovranno essere raschiate sulle loro circonferenze mediante tela smeriglio, onde togliere l'ossidazione del materiale. L'interno del manicotto sarà sgrassato mediante solventi clorurati, e le battute d'arresto all'interno del manicotto permetteranno di centrare perfettamente la congiunzione. A fine saldatura la fuoriuscita di due piccoli perni garantirà l'avvenuta fusione. Sia durante la saldatura, sia a saldatura ultimata, la giunzione non dovrà essere sollecitata in alcun modo fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sarà spontaneamente scesa sotto i 50 °C.

La giunzione con manicotto d'innesto sarà prevista in quei casi in cui non si possa avere una congiunzione saldata o dove è richiesta la possibilità di eventuali lievi movimenti. La tenuta è garantita da una giunzione O-ring ed il tubo deve essere innestato fino in fondo al manicotto. L'estremità del tubo da introdurre deve essere smussata con un'angolazione di 15° e lubrificata con apposito lubrificante di scorrimento.

Ove la giunzione dei tubi debba poter compensare l'eventuale dilatazione, sarà saldato, su un'estremità del tubo, un manicotto di dilatazione. La profondità d'innesto del manicotto facilita il montaggio di colonne e collettori. La profondità d'innesto e la lunghezza massima del tubo è segnata sul manicotto di dilatazione: questi dati non sono validi per collettori fognanti interrati nei quali non si verificano sbalzi termici. L'estremità del tubo da introdurre deve essere smussata con un'angolazione di 15° e lubrificata con apposito lubrificante di scorrimento.

Dove la giunzione debba essere prevista mobile (per eventuali ispezioni o per la combinazione di sifoni), si potranno usare gli appositi raccordi a vite.

Dove la giunzione debba essere prevista smontabile (per il collegamento di apparecchiature, pompe, cisterne o tubi flangiati) si prevederanno dei colletti con flangia mobile. Le flangie avranno misure normalizzate UNI PN10.

Le tubazioni di polietilene destinate ad essere annegate nei solai non necessitano di alcuna protezione particolare, salvo quando eventualmente richiesto (soprattutto in corrispondenza delle curve) per ridurre al minimo la trasmissione dei rumori.

Le tubazioni libere dovranno essere fissate con appositi collari, sia fissi che scorrevoli, in modo da poter assorbire, senza deformazioni, le dilatazioni termiche.

In particolare si prescrive che nelle colonne di scarico verticali dovrà essere posto un manicotto di dilatazione per ogni piano, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono da considerarsi dei punti fissi. Il manicotto di dilatazione, durante il montaggio, dovrà essere protetto dalla polvere o altro.



Tutte le diramazioni di scarico degli apparecchi igienico/sanitari dovranno essere realizzati in polietilene con caratteristiche di cui al punto 1 della presente voce di capitolato.

Le diramazioni di scarico dovranno essere collocate in opera incassate o sotto pavimento con una pendenza non inferiore all'1 % e raccordate tra di loro con un angolo tra gli assi di 45°. Il collegamento con le colonne di scarico verticali avverrà con raccordi di diramazione a 88 ½°.

16.3. CANALIZZAZIONI

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti interamente; durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei nelle canalizzazioni.

Nell'attraversamento delle pareti, i fori di passaggio praticati nella struttura dovranno essere opportunamente ripristinati.

Gli staffaggi verranno eseguiti come specificato nel relativo articolo del presente capitolato; non saranno accettati i supporti costituiti da fogli di lamiera fissati al soffitto e rivettati direttamente al canale.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

E' facoltà della Committente richiedere che gli staffaggi in vista siano verniciati con smalto di colore a scelta della D.L.

Il montaggio dovrà essere realizzato in modo da rispettare le tolleranze sui trafiletti di aria prescritte dalle norme SMACNA.

Gli staffaggi dovranno essere realizzati in modo da evitare l'insorgenza di fenomeni di risonanza nelle canalizzazioni.

16.4. POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI DELLA RETE GAS

Disposizione delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere di norma collocate a vista.

È permessa anche l'installazione sotto traccia delle tubazioni di ferro, purché, vengano annegate in malta di cemento, e purché, le giunzioni, sia filettate che saldate, si trovino sotto scatole di ispezione non a tenuta, analoghe a quelle usate per le derivazioni elettriche.

È comunque vietata la posa sotto traccia di ogni tipo di congiunzione o saldatura e di tubazioni aventi diametro minore di 1/2" serie gas.

È ammesso l'attraversamento di vani chiusi o intercapedini, purché il tubo venga collocato in una apposita guaina aperta alle due estremità comunicanti con ambienti areati.

È comunque vietata la posa in opera di tubi nelle canne fumarie, nei condotti per lo scarico delle immondizie, nei vani per ascensore o per il contenimento di altre tubazioni.

È vietata la posa in opera di tubi sotto le tubazioni dell'acqua, e l'uso dei tubi come messa a terra di apparecchiature elettriche (compreso il telefono), il contatto fra l'armatura metallica della struttura del fabbricato ed i tubi del gas.

Si eviterà di porre tubi per gas in vicinanza di bocchette di ventilazione; comunque per il gas con densità inferiore a 1, il tubo verrà posto al di sopra di queste.

Le tubazioni dovranno essere collocate ben dritte a squadra. I disturbi per condensazioni saranno eliminati adottando pendenze maggiori o uguali allo 0,5% e collocando nei punti più bassi i normali dispositivi di raccolta e scarico delle condense. Per tratti di tubazioni maggiori di 2 m che scaricano nel contatore, è obbligatoria l'inserzione di un sifone immediatamente a valle del contatore.

Le tubazioni in vista dovranno essere sostenute con zanche murate, distanziate non più di 2,5 m per diametri fino a 1" serie gas, di 3 m per diametri maggiori di 1" serie gas e comunque disposte in modo da non potersi muovere accidentalmente dalla propria posizione.



Negli attraversamenti di muri, le tubazioni non dovranno presentare dei giunti ed i fori passanti saranno sigillati con malta di cemento (mai con gesso). Per quanto riguarda la distribuzione con gas di petrolio liquefatto, negli attraversamenti di muri le tubazioni dovranno essere protette con altro tubo esterno di diametro maggiore. Nell'attraversamento di pavimenti, il tubo sarà infilato in una guaina sporgente di 2 o 3 cm dal pavimento e l'intercapedine fra tubo e guaina dovrà essere riempita con bitume e simili.

I muri forati sono considerati come un'intercapedine.

È ammessa la curvatura dei tubi purché, l'angolo compreso fra i due tratti di tubo sia uguale o maggiore di 90°. Le curvature saranno eseguite sempre a freddo.

A monte di ogni apparecchio di utilizzazione o di ogni flessibile dovrà essere sempre inserito un rubinetto di intercettazione.

Se il contatore è situato all'esterno, sarà inserito un rubinetto immediatamente all'interno dell'alloggio, salvo il caso in cui la tubazione interna non presenti giunti fino al rubinetto di intercettazione dell'apparecchio.

Ogni rubinetto di intercettazione dovrà essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e chiuso.

I tratti terminali dell'impianto, compresi quelli ai quali è previsto l'allacciamento degli apparecchi di utilizzazione e quelli dei dispositivi di raccolta e scarico delle condense, dovranno essere chiusi a tenuta con tappi filettati. E' vietato l'uso dei tappi di gomma, sughero od altri sistemi provvisori.

16.5. ATTRAVERSAMENTO DI SUPERFICI DI COMPARTIMENTAZIONE

In diversi casi, le tubazioni degli impianti potrebbero dover attraversare pareti verticali o solette che delimitano una zona di compartimentazione, e che sono realizzate in modo da offrire una resistenza al fuoco di 90,120 o 180 minuti primi.

In tutti questi casi, dopo la posa del tubo e del relativo eventuale isolamento, la Ditta installatrice degli impianti meccanici dovrà provvedere alla perfetta sigillatura del foro di attraversamento, sia quando questo sia stato realizzato dalla Ditta installatrice stessa, sia quando questo fosse già presente nella parete o soletta, essendo stato eseguito dall'Impresa costruttrice delle opere civili. Al termine della sigillatura, realizzata con materiale autoespandente ignifugo, provvisto della richiesta certificazione, che realizzi una perfetta tenuta, la superficie di compartimentazione dovrà aver acquistato o riacquistato, in tutta la sua estensione le caratteristiche REI 90,120 o 180 richieste.

Non sono ammessi movimenti di scorrimento delle tubazioni, a causa della dilatazione termica delle tubazioni stesse, attraverso pareti o solette di compartimentazione. Nel progetto meccanico di installazione si dovrà allora sempre prevedere la realizzazione di punti fissi in corrispondenza di tutti gli attraversamenti; una volta bloccato il tubo, si procederà alla sigillatura del foro, come sopra indicato.

Qualora la superficie di compartimentazione sia attraversata da un canale di estrazione d'aria, occorrerà installare serrande tagliafuoco.

16.6. APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature dovranno essere installate in modo da garantire il loro corretto funzionamento.

In particolare, dovranno essere scrupolosamente rispettate le prescrizioni tecniche di installazione dei rispettivi Costruttori.