

STUDIO TERMOTECNICO MONSU'
Progettazione Impiantistica Civile e Industriale
Via Gnifetti n°20 28100 NOVARA
Tel. 0321/620645 Fax 0321/681306 Cell. 348/7814450
c.f. MNSLLD50HO8F952Q p. IVA 00461750036

FONDAZIONE NOVARA SVILIPPO
Via Bovio n°6 Novara

Capitolato Speciale d'Appalto
inerente la sostituzione dei generatori di calore

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO FONDAZIONE NOVARA SVILUPPO Via Giovanni Bovio n°6 28100 NOVARA SOSTITUZIONE CALDAIE

IMPIANTI MECCANICI

DESCRIZIONE, PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE

DESCRIZIONE DELLE OPERE

DISPOSIZIONI GENERALI E PARTICOLARI RIGUARDANTI LE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI, LE MODALITA' DI POSA IN OPERA, DI COLLAUDO ED I REQUISITI DI RISPONDEZZA IN SEDE DI CAPITOLATO.

1 PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI	2
1.1 Qualità e provenienza dei materiali	2
1.2 Normativa vigente e relativi oneri a carico dell'appaltatore	3
1.3 Disegni di montaggio e d'officina - documentazione finale	3
1.4 Buone regole dell'arte	4
1.5 Corrispondenza progetto – esecuzione	5
2 IMPIANTO TERMICO	5
2.1 GENERALITA'	5
2.1.1 SCOPO DELLA PROPOSTA TECNICA	5
2.1.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
2.2 NORME	5
NORME VIGENTI D'APPLICAZIONE	5
2.2.1 Impianti condizionamento, riscaldamento e ventilazione:	5
2.2.2 Impianti elettrici:	6
RIFERIMENTO NORMATIVE	6
2.3 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'	11
2.4 DATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO	
2.4.1 Condizioni termoigrometriche esterne	12
2.4.2 Condizioni termoigrometriche interne:	12
2.4.3 Fonti energetiche primarie	12
2.4.4 Livello sonoro e rumorosità impianti	12
2.5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	13
2.6 CENTRALE TERMICA.....	13
2.8 IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS COMBUSTIBILE	13
3 SPECIFICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE	
E REQUISITI DEI MATERIALI.....	14
3.1 Caldaia	14
3.2 Dispositivi di protezione, controllo e sicurezza	14
3.3 Sistema evacuazione fumi	15
3.4 Scambiatore di calore a piastre ispezionabili.....	15
3.5 Elettropompe centrifughe	16
3.6 Tubazioni in acciaio nero	16
3.7 Tubazioni in acciaio zincato	20

3.8 Coibentazione tubazioni	22
3.9 Valvolame.....	24
3.10 Messa a terra.....	26
4 SPECIFICHE TECNICHE COMPONENTI PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI.....	26
4.1 Valvola a sfera in ottone a passaggio totale.....	26
4.2 Valvola di ritegno in ottone	27
4.3 Valvola a sfera a gas	27
4.4 Elettrovalvola per gas – attacchi filettati o flangiati	27
4.5 Valvola automatico di sfogo aria	28
4.6 Gruppo di riempimento automatico	28
4.7 Dispositivo disconnettore completo di filtro	29
4.8 Neutralizzatore di condensa	30
4.9 Contatore per acqua fredda	30
4.10 Valvola di sicurezza a membrana qualificata INAIL	30
4.11 Vaso di espansione chiuso pressurizzato qualificato INAIL per impianto termico	31
4.12 Termometro a quadrante	31
4.13 Manometro a quadrante	32
4.14 Gruppo manometro	32
4.15 Valvola di intercettazione combustibile ad azione positiva	32
4.16 Pozzetto di controllo termometrico.....	33
4.17 Bitermostato ad immersione	33
4.18 Pressostato di sicurezza a riarmo manuale	34
4.19 Pressostato di minima a riarmo manuale	34
5 REGOLAZIONI.....	34
5.1 Regolazioni in centrale termica.....	34
6 NORME DI MISURAZIONE	34
6.1 Misurazione delle tubazioni	34
6.2 Misurazione degli isolamenti	35
7 NORME DI COLLAUDO	35
7.1 Verifiche e prove preliminari	35
7.1.1 Soffiatura e lavatura delle tubazioni	35
7.1.2 Prove a freddo delle tubazioni	35
7.1.3 Prove a caldo delle tubazioni	35
7.1.4 Verifica montaggio apparecchiature	36
7.2 Collaudo finale	36

1 PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI

1.1 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali costituenti gli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e rispondenti al servizio cui saranno destinati.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti alcuni materiali, ancorché messi in opera, perché, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, l'Appaltatore deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

1.2 NORMATIVA VIGENTE E RELATIVI ONERI A CARICO

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità a tutte le leggi, i decreti, i regolamenti, le disposizioni ministeriali e le normative in genere vigenti o che saranno emanate durante l'esecuzione dei lavori e in ogni caso fino al collaudo finale, in ogni caso attinenti all'appalto. In particolare vengono di seguito citate le principali norme cui, devono rispondere la progettazione e la realizzazione degli impianti.

- Normative e prescrizioni INAIL;
- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n° 10/91 e relativo regolamento di esecuzione, etc.);
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni delle ASL;
- Norme UNI ed UNI-CIG;
- Legge n° 37/08;
- Legge n° 81/08 e s.m.i.;

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo poiché, non solo la realizzazione degli impianti dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente degli impianti stessi.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n° 10/91 e del relativo regolamento di esecuzione e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione e/o conformità dei componenti ai prototipi omologati che l'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei Lavori.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n° 10 e del relativo regolamento di esecuzione.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che l'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei Lavori.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione INAIL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'INAIL.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione dei Lavori tutta la documentazione relativa a certificati, libretti, etc.

I componenti elettrici degli impianti dovranno essere, provvisti del marchio di qualità (IMQ).

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti e consegnata alla Direzione dei Lavori entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

E' a carico dell'Appaltatore altresì la fornitura alla Direzione dei Lavori di tutti gli elementi necessari per la compilazione del libretto di centrale, richiesto dalla Legge n° 10/91 e dal relativo regolamento d'esecuzione.

1.3 DISEGNI DI MONTAGGIO E D'OFFICINA – DOCUMENTAZIONE

Dovranno essere forniti alla Direzione dei Lavori prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature (accettate preventivamente dalla Direzione dei Lavori) che necessitano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, collegamenti elettrici, inserimenti nelle strutture edili, etc., in modo da poter predisporre in tempo sufficiente tali opere per il completamento.

Si riterrà l'Appaltatore responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre ditte dovessero subire delle maggiorazioni

imputabili a quanto sopra.

Oltre a ciò, il più presto possibile, o comunque, subito dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue:

1) consegnare alla Direzione dei Lavori, tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto all'articolo precedente;

2) redigere i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, etc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi.

Di tali disegni l'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei Lavori un CD e due copie complete;

4) fornire, in duplice copia, un manuale operativo degli impianti eseguiti, completo di:

- schemi funzionali;
- schede tecniche delle apparecchiature;
- istruzioni per la messa in funzione degli impianti.

Alla fine del manuale, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme d'installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

La Direzione dei Lavori prenderà in consegna gli impianti, solo dopo l'ultimazione e non appena l'Appaltatore avrà ottemperato a quanto disposto ai punti 1-2-3-4.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre all'Appaltatore la messa in funzione degli impianti, rimanendo però unico responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti 1-2-3-4 di cui sopra, cioè fino a quando la Direzione dei Lavori potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri dell'Appaltatore in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

L'Ente non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e si riserva la facoltà, qualora l'Appaltatore non ottemperi nel tempo prefissato, di imporgli, scaduti i due mesi di cui si è detto, di avviare gli impianti, rimanendo però esso Appaltatore unico responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si è detto) e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà dalla data della consegna ufficiale degli impianti.

1.4 BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni delle presenti specifiche tecniche, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione, tutte le norme codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio, tutte le rampe di tubazione dovranno avere gli assi allineati; i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o in arrivo dovranno essere allineati; tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi dovranno essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro; le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità, etc.) e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo d'appalto dei lavori.

1.5 CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto, l'Appaltatore, nell'esecuzione, non

dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre previa approvazione scritta della Direzione dei Lavori.

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della Direzione dei Lavori ordinare la demolizione/rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese dell'Appaltatore stesso.

Sarà cura ed onere dell'Appaltatore, qualora le opere e le lavorazioni di sua competenza interferissero e/o si integrassero con opere e lavorazioni di qualsiasi genere di competenza di altri Appaltatori, adottare tutti gli interventi idonei al fine di non ritardare l'esecuzione delle opere e delle lavorazioni né inficiarne la qualità, coordinandosi se necessario con gli altri Appaltatori.

2 IMPIANTO TERMICO

2.1 GENERALITA'

2.1.1 SCOPO

Lo scopo della presente relazione, è quello di descrivere la sostituzione delle due caldaie esistenti con altre due nuove a condensazione, con interposto uno scalbiatore di calore a piastre.

2.1.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le attuali caldaie dovranno essere smantellate e portate in discarica (caldaie, tubazioni, materiale isolante ed elettrico).

Al loro posto ne verranno installate due a condensazione, corredate da nuova strumentazione INAIL.

Per permettere alle due nuove caldaie un rendimento sempre elevato, viene previsto uno scambiatore di calore a piastre per separare il circuito primario (caldaie) da quello secondario (impianto generale).

In tale modo i depositi ferrosi presenti nei circuiti d'utenza non entreranno in contatto con il corpo delle caldaie, diminuendone lo scambio termico e le rotture.

2.2 NORME

NORME VIGENTI D'APPLICAZIONE

Per poter progettare e valutare le opere impiantistiche che si andranno a realizzare , sono state prese in considerazione le normative ufficiali italiane di standardizzazione e di buona costruzione emesse dalla U.N.I., dalle normative ISO e normative ufficiali emesse dagli Stati membri della CEE, dove tali normative si suddividono in generale:

2.2.1 Impianti condizionamento, riscaldamento e ventilazione:

- **Norme UNI-CTI**
- **Norme ASHRAE**
- **Norme ISO**

2.2.2 Impianti meccanici:

- **Norme UNI**

2.2.3 Impianti in recipienti sottoposti alla fiamma ed in pressione:

- **Norme INAIL**

2.2.4 Impianti elettrici:

- **Norme CEI**

RIFERIMENTO NORMATIVO

In particolare, nella progettazione esecutiva saranno applicate le normative di riferimento per la progettazione, esecuzione, manutenzione e gestione degli impianti termofluidici, tra i quali:

Norme generali

D.P.R. 27/04/55 n° 547	Norme per la prevenzione infortuni sul lavoro
D.P.R. 7/01/56 n° 164	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni
D.Lgs. 19/09/94 n° 626	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 89/270/CEE, 89/394/CEE e 90/679/CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
D.Lgs. 19/03/96 n° 242	Modifiche ed integrazione al Decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
D.Lgs. 14/08/96 n° 493	Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.
D.Lgs. 14/08/96 n° 494	Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
Legge 26/10/95 n° 447	Legge quadro sull'inquinamento acustico e decreti collegati
D.P.C.M. 1/03/91	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
D.P.R. 27/07/96 n° 503	Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici
D.M. 26/08/92	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

Igiene e sicurezza sul lavoro

D.P.R. 19/03/56 n° 303	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
D.Lgs. 09/04/08 n° 81	Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei

	luoghi di lavoro
--	------------------

Sicurezza impianti

Legge 5/03/90 n° 46	Norme per la sicurezza degli impianti. Circolari attuative.
D.P.R. 6/12/91 n° 447	Regolamento di attuazione legge 5/03/90 n° 46
D.M. 22/01/08 n° 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

Trattamento acque

Circ. 27.4.1977 - n. 33	Ministero della Sanità - Controllo e sorveglianza delle caratteristiche di qualità dell'acqua potabile.
D.P.C.M. 8/02/85	Caratteristiche di qualità delle acque destinate al consumo umano.
D.P.R. 24/05/88 – n° 236	Attuazione della direttiva CEE n. 80/778, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16.4.1987 n. 183.
D.M. 21/12/90 – n° 443	Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili.

Impianti di condizionamento e ventilazione

Norma UNI 5104 agg. 90	Impianti di condizionamento dell'aria
ASHRAE Standard 62/1981	Ventilation for indoor air quality - revisione 1989
Norma UNI 10339	Impianti aeraulici a fini di benessere Generalità classificazione e requisiti
Norma UNI 10381/1:1996	Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.
Norma UNI 10381/2:1996	Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.

D.M.I. 31/03/03	Requisiti di resistenza al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione
Norma UNI 5364:1976	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
Norma UNI 5634:1965	Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi.
Norma UNI 10412:1994	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.
Norma ISO 7730	Moderate thermal environments. Determination of the PMV and PPD indexes and specification of the conditions for thermal comfort.

Impianti termici

Legge 6/12/71 n°1083	Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile - Tabelle UNI-CIG relative
Norma UNI-CIG 7129 ed. 01	Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione
Norma UNI-CIG 9165	Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar - Progettazione costruzione e collaudo
D.M. 12/04/1996	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi
Norma UNI 9036	Gruppi di misura con contatori a pareti deformabili Prescrizioni di installazione
Norma UNI 10823	Tubi di rame rivestiti per applicazione gas in zone di interrimento – Rivestimento esterno di materiali plastici applicato per estrusione
Norma UNI CIG 11071	Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini - Criteri per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione
D.M. 1/12/75	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione

Circ. 23/12/82 – n° 43267	Associazione Nazionale per il Controllo della Combustione - D.M. 1.12.1975. Titolo II. Raccolta "R". Ed. giugno 1982. Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del D.M. 1.12.1975 riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
---------------------------	---

Contenimento consumi energetici

Legge 9/01/91 n° 10	Titolo II - Norme per il contenimento del consumo di energia negli edifici
D.P.R. 26/08/93 n° 412	Regolamento esecuzione legge 9/01/91 n° 10 art. 4 comma 4 e s.m.i.
D.P.R. 21/12/99 n° 551	Regolamento recante modifiche al D.P.R. 412/93 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
D. Lgs. 19/08/05 n° 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D. Lgs. 29/12/06 n° 311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
Deliberazione Consiglio Regionale 11/01/07 n° 98-1247 pubblicata sul B.U.R.P. n. 06 del 8/02/07	Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000 n. 43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico). Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento
Legge Regionale 28/05/07 n° 13 pubblicata sul B.U.R.P. n. 22 del 31/05/07	Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia

Canne fumarie e camini

Norma UNI EN 13384-1	Camini - Metodi di calcolo termico e fluido-dinamico - Parte 1: Camini asserviti ad un solo apparecchio
----------------------	---

Norma UNI 9615-1	Calcolo delle dimensioni interne dei camini - Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali
Norma UNI 9615-2	Calcolo delle dimensioni interne dei camini - Metodo approssimato per i camini a collegamento singolo
Norma UNI EN 1856-1	Camini - Requisiti per camini metallici - Parte 1: Prodotti per sistemi di camini
Norma UNI EN 1856-2	Camini - Requisiti per camini metallici - Parte 2:Canne Fumarie metalliche e tubazioni di connessione
Norma EN 1443	Camini - requisiti generali
Norma UNI CIG 10641	Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione
Norma UNI CIG 9615	Calcolo delle dimensioni interne dei camini. Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali

Impianti idrosanitari

Norma UNI EN 12056-1	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni.
Norma UNI EN 12056-2	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
Norma UNI EN 12056-3	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
Norma UNI EN 752-1	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Generalità e definizioni.
Norma UNI EN 752-2	Connessioni di scarico e collettori di fognatura

	all'esterno degli edifici. Requisiti prestazionali.
Norma UNI EN 752-3	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Pianificazione.

Norme di carattere generale

Norma UNI 8199	Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione
Norma UNI 8270	Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici e di componenti di edificio.
Norma UNI 8065:1989	Trattamento delle acque negli impianti termici ad uso civile.
Norma UNI 8884:1988	Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e deumidificazione.
Documento 4/05/2000 G.U.R.I. n° 103 del 5/05/2000	Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi
Regolamento tipo di igiene della Regione Piemonte	

- Tutta la Normativa emanata da INAIL (anche ex ENPI ed ex ANCC), Corpo Nazionale VV.F., ASL (Ufficio d'Igiene), CEI, UNI, CTI.
- Normativa antinfortunistica e normativa di igiene e sicurezza sul lavoro
- Leggi, Decreti e Circolari in materia che dovessero essere emanati prima dell'ultimazione dei lavori.

I generatori di calore dovranno essere corredato di tutti i dispositivi richiesti dalle norme INAIL, Raccolta "R".

2.3 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Per tutti i lavori oggetto del presente progetto, le Imprese installatrici dovranno, ad opere ultimate, rilasciare la "Dichiarazione di Conformità" dei lavori eseguiti alle vigenti normative, redatta secondo il modello di cui all'allegato I del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 37 del 22 gennaio 2008 (aggiornato con la modifica di cui al D.Lgs. n. 112 del 25 giugno 2008) ai sensi dell'art. 7 del citato decreto.

Esse dovranno altresì provvedere a far aggiornare il presente esecutivo secondo le modifiche che eventualmente interverranno in sede di realizzazione, nonché le varianti edilizie che comportino

modifiche impiantistiche allegandolo come Documentazione finale di impianto alla Dichiarazione di Conformità.

Il progetto esecutivo, aggiornato con le modifiche intercorse nel corso della esecuzione (aggiornamento a cura della ditta installatrice) sarà parte integrante, in qualità di allegato obbligatorio, della dichiarazione di conformità che la ditta esecutrice degli impianti termici e del gas, dovrà consegnare al termine dei lavori.

La Ditta installatrice dovrà fornire anche la dichiarazione di conformità per i quadri elettrici di bassa tensione tipo AS o ANS attestandone la conformità alla norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) e il corretto montaggio secondo le indicazioni fornite dal produttore dei componenti utilizzati.

2.4 DATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO

Si danno di seguito i valori delle grandezze fisiche che gli impianti provvederanno a mantenere, entro gli specificati limiti di tolleranza, in condizioni di progetto ed i dati tecnici considerati come base per il dimensionamento degli impianti.

IMPIANTI TERMOTECNICI

2.4.1 Condizioni termiche esterne

DATI CLIMATICI

LOCALITA'

NOVARA

Altitudine s.l.m. [m]: 162

Latitudine [DEG]: 45

Longitudine [DEG]: 8

Temperatura esterna invernale di progetto [°C]: -5

2.4.2 Condizioni termiche interne:

Le condizioni termiche interne saranno mantenute in corrispondenza alle condizioni esterne di progetto, ma con impianti esistenti e già funzionanti..

ZONA CONDIZIONI INTERNE (UNI 10339)

Inverno

Temp. $\leq$ 20 [°C]

2.4.4 FONTI ENERGETICHE PRIMARIE

Energia elettrica: 380V/3/50 Hz + N + T

Gas metano

2.4.5 LIVELLO SONORO E RUMOROSITA' IMPIANTI

Con gli impianti in funzione, il livello di pressione sonora rilevato nei suddetti ambienti non dovrà superare i livelli dalla Norma UNI 8199.

Per i limiti di rumorosità all'interno di locali ospitanti i macchinari è stato assunto il valore massimo di 100 db (A) di livello di pressione sonora, misurato ad una distanza di 1 m dalla macchina presa in esame, tenendo in funzione tutte le altre macchine site nell'ambiente

2.4.6 DIMENSIONAMENTO RETI IDRAULICHE

Nella progettazione delle reti idrauliche, si adotterà il metodo a perdita di carico costante, con una perdita di carico specifica di riferimento di 150 Pa/m, non superando le seguenti velocità dell'acqua:

- Collettori principali, distribuzione in centrale 2 m/s

- Reti di distribuzione esistenti 1 m/s con pressione massima nelle tubazioni di 800 Kpa

2.5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Le attuali caldaie dovranno essere smantellate e portate in discarica (caldaie, tubazioni, materiale isolante ed elettrico).

Al loro posto ne verranno installate due a condensazione, corredate da nuova strumentazione INAIL.

Per permettere alle due nuove caldaie un rendimento sempre elevato, viene previsto uno scambiatore di calore a piastre per separare il circuito primario (caldaie) da quello secondario (impianto generale).

In tale modo i depositi ferrosi presenti nei circuiti d'utenza non entreranno in contatto con il corpo delle caldaie, diminuendole lo scambio termico e le rotture.

Dopo lo scambiatore a piastre, l'impiantistica verrà ricollegata ai collettori esistenti.

Dalla C.T. parte il circuito di alimentazione, realizzato con tubazioni in ferro nero e provvisto di rivestimento isolante coibente eseguito con guaina tipo armaflex avente caratteristiche fisico tecniche per acqua calda e refrigerata, comportamento al fuoco di classe 1, con fasciatura in lamierino di alluminio.

2.6 CENTRALE TERMICA

Vengono installati due generatori da kW 500 con la componentistica conforme alle Normative INAIL e VVF.

2.8 IMPIANTO ADDUZIONE GAS COMBUSTIBILE

Il gas combustibile alimenterà le due caldaie tramite tubazioni a vista in acciaio zincato mediante raccordi filettati. Dovrà essere effettuata la prova in pressione sia delle nuove porzioni che dell'esistente, certificandone l'idoneità all'utilizzo.

Le nuove porzioni d'impianto saranno realizzate in conformità al D.M. del 12/4/96. La perdita di pressione fra il contatore e gli utilizzatori non dovrà superare 1 mbar

Prima dell'ingresso nel locale centrale termica, sulla tubazione, verrà collocata una nuova valvola manuale di intercettazione, in posizione accessibile e segnalata. Inoltre verrà ubicata una elettrovalvola di intercettazione gas metano omologata in classe "A" M.I. collegata al sistema generale di rilevazione fumi, del tipo normalmente chiuso a riarmo manuale.

La elettrovalvola dovrà essere collocata in posizione accessibile, all'esterno dei locali, possibilmente subito a valle del misuratore gas (ma non nella stessa nicchia) protetta dagli agenti atmosferici.

Per ogni utilizzatore interno verrà prevista una valvola di intercettazione del tipo a sfera del tipo omologato per gas.

La tubazione a vista verrà verniciata in colore giallo.

3 SPECIFICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE E REQUISITI DEI MATERIALI

I materiali e le apparecchiature da impiegare nei lavori debbono corrispondere ai requisiti in seguito stabiliti.

La scelta di un tipo di materiale e/o apparecchiature nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale e apparecchiature, sarà effettuata di volta in volta in base al giudizio della Direzione dei Lavori, la quale per i materiali da acquistare, potrà rifiutare il proprio benestare per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà.

L'esecuzione di ogni categoria di lavoro dovrà essere effettuata in modo che le opere finite, sia elementari che nel complesso dell'appalto, siano eseguite a perfetta regola d'arte e siano funzionanti.

Le quantità dei materiali e/o delle apparecchiature indicate negli elaborati d'appalto, dovranno essere tutte verificate a cura dell'Appaltatore e preliminarmente all'esecuzione delle opere. L'esecuzione dovrà essere rispondente alle norme tecniche dettate da leggi, regolamenti e circolari vigenti, anche se emanate in corso d'opera, nonché alle prescrizioni generali e particolari contenute nei capitolati speciali tipo relativi ai lavori simili, emessi dal Ministero dei Lavori Pubblici, nonché alle prescrizioni contenute nel presente capitolato.

3.1 CALDAIE

Caldaie a gas a condensazione da kW500 con bruciatore a irraggiamento, con superfici di scambio in acciaio inossidabile per temperatura acqua di caldaia proporzionale ridotta. Conforme alle specifiche delle norme tecniche EN 297, EN 303, EN 483 e EN 677, marchiata CE. Progettata per impianti di riscaldamento a circuito chiuso con temperatura di mandata (temp. di sicurezza) fino a 100°C. Funzionamento silenzioso con basse emissioni inquinanti grazie al bruciatore ad irraggiamento. Superfici a contatto con i prodotti della combustione realizzate in acciaio inox 1.4571 (AISI 316 Ti), cassa raccolta fumi con attacco scarico fumi in PPS. Massimo sfruttamento tecnica della condensazione grazie al principio di funzionamento in controcorrente dell'acqua di caldaia con i gas combustibili. Caldaia con elevato contenuto d'acqua. Effetto autopulente rafforzato grazie al flusso in equicorrente dei gas combustibili e dell'acqua di condensa e alle superfici lisce in acciaio inossidabile. Corpo caldaia con elevato isolamento termico avvolgente su ogni lato. Caldaie in classe 5 NO_x secondo UNI EN 297, UNI EN 483, UNI EN 15502, con pressione di esercizio massima pari a 6.0 bar.

Regolazione elettronica a bordo caldaie. Possibilità di impostare il programma di esercizio, i valori di set point e di verificare le temperature, con possibilità di trasmissione dati tramite BUS KM o LON-BUS.

Dati tecnici modello 500 kW

Il campo di potenzialità utile con $T_M/T_R = 50 / 30$ °C è da 100.0 a 500.0 kW (da 125.0 a 500.0 kW con gas liquido), con $T_M/T_R = 80 / 60$ °C è da 92.0 a 460.0 kW (da 115.0 a 460.0 kW con gas liquido). Il campo di potenzialità al focolare è da 95.0 a 474.0 kW (da 119.0 a 474.0 kW con gas liquido). Ingombro indicativo complessivo per caldaia da 500 kW è altezza 1510 mm, larghezza 1245 mm e lunghezza 2385 mm.

3.3 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE, CONTROLLO E SICUREZZA

Si dovranno installare, sulla mandata di ogni singolo generatore i seguenti dispositivi di protezione, controllo e sicurezza previsti dalla Raccolta R - "Norme di Sicurezza per Apparecchi Contenenti Liquidi Caldi Sotto Pressione" - A.N.C.C. per impianti a vaso di espansione chiuso (Punto R.3.B.) e prescritti dall'I.N.A..L. (ISPESL Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro) ai sensi del D.M. 1/12/1975 (entro m 0,5 dal generatore):

- termostato di regolazione ad immersione con campo di taratura 0 - 90°C, con guaina di attacco 1/2"
- termostato di sicurezza ad immersione a ripristino manuale, taratura 100 °C con guaina di attacco 1/2"
- termometro ad immersione a quadrante f. s. 120 °C
- pressostato di blocco a ripristino manuale
- pressostato di minima

- pozzetto per introduzione termometro di controllo ISPESL attacco 1/2"
- idrometro f. s. 40 m H₂O completo di rubinetto porta-manometro a tre vie, con appendice a disco piano per applicazione. strumento INAIL e riccio ammortizzatore in rame
- due valvole di sicurezza a membrana qualificata e tarata INAIL complete di certificato di taratura al banco, diam. 1" taratura a 3 bar complete di imbuto e tubazione di scarico convogliato
- valvola di intercettazione combustibile INAIL diam 2"

Tutti i dispositivi sono da installare prima di qualsiasi dispositivo di intercettazione e a meno di 0,5 m dal generatore.

Tali componenti dovranno essere dotati di omologazione e certificazione di taratura al banco INAIL.

Il sistema di espansione utilizzato sarà del tipo a vaso chiuso con vasi di espansione del tipo a membrana. Verranno installati n. 2 vasi di espansione chiusi a membrana da litri 50, dimensionati in funzione del contenuto di acqua di ogni caldaia. Tale informazione sarà verificata in sede di realizzazione.

Dovrà inoltre essere installato un gruppo di riempimento automatico con idrometro, by-pass, disconnettore e contatore volumetrico.

3.4 SISTEMA DI EVACUAZIONE FUMI

L'elemento sarà composto da:

- elemento prefabbricato modulare componibile, in acciaio inox AISI 316 doppia parete diam 300, con sistema di connessione e fascetta di bloccaggio;

L'elemento sarà completo di:

- collegamenti;
- sistemi di sostegno e fissaggio;
- accessori per il montaggio;
- raccorderia, tenute e guarnizioni;
- quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

L'elemento dovrà essere rispondente alle direttive CE in vigore ed alle Norme UNI-EN 133384-2

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

3.5 SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE ISPEZIONABILI

Scambiatore di calore a piastre costituito da un pacco piastre in acciaio inox AISI 304 o 316 spessore 0,4/0,5 mm opportunamente corrugate, provviste di fori per il passaggio dei due liquidi che si scambiano calore, completo di guscio isolante rifinito in alluminio.

Ogni piastra verrà stampata con angoli diversi di corrugazione tali da garantire l'ottenimento di diverse combinazioni di canali in modo da ottimizzare la superficie di scambio in funzione del servizio termico richiesto e garantire elevate turbolenze anche in presenza di portate asimmetriche e quindi di lunghezze termiche differenti tra loro (una per il lato caldo ed una per il lato freddo). Le piastre saranno dotate di un sistema di aggancio che assicurerà il perfetto allineamento durante il serraggio delle piastre. Le guarnizioni saranno in NBR o EPDM progettate per garantire, anche dopo prolungato esercizio dello scambiatore, la persistenza di elasticità.

Il telaio di contenimento (piastra fissa e piastra mobile) sarà in acciaio al carbonio verniciato, di grosso spessore adatto a sopportare le pressioni a cui lo scambiatore di calore a piastre è sottoposto. Le barre di allineamento e la tiranteria necessaria al serraggio saranno zincate. La pressione di esercizio/collaudo 10/14 bar.

3.5 ELETTROPOMPE IN LINEA ELETTRONICHE

Le elettropompe di distribuzione a servizio del circuito di acqua calda saranno costituite da circolatori gemellari regolabili elettronici a portata variabile. Esse saranno dotate di motori ventilati dotati di protezione termica incorporata. I circolatori saranno dotati di corpo in ghisa o bronzo, con bocche di aspirazione e mandata sullo stesso asse, girante e albero in acciaio inox AISI 304.

Essi dovranno inoltre avere le seguenti caratteristiche:

- sfiato automatico dell'aria
- tenuta o-ring
- attacchi filettati e flangiati
- velocità massima 1400 giri/min
- due pompe in un unico corpo montate in parallelo, separate da valvola a clapet

La scelta del circolatore dovrà essere effettuata sulla curva intermedia. Dove previsto negli elaborati grafici di progetto o dove richiesto dalla D.L. dovranno essere installati pompe o circolatori con variatore del numero di giri di tipo elettronico in modo che la curva caratteristica sia in grado di adattarsi automaticamente alla curva di portata dell'impianto.

Le elettropompe saranno dotate sull'aspirazione di valvola di intercettazione e giunto antivibrante e sulla mandata di valvola di intercettazione, valvola di ritegno e giunto antivibrante. Inoltre esse avranno sia sulla mandata che sull'aspirazione un idrometro con rubinetto porta idrometro a maschio a tre vie, allo scopo di dedurre per differenza tra le due letture la prevalenza. Il grado di protezione elettrica che devono assicurare i motori elettrici di ogni pompa, deve essere pari a IP 54.

3.6 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Generalità

Le tubazioni in ferro nero utilizzate dovranno essere del tipo filettato gas, senza saldatura, fino al diametro 2" compreso, e del tipo bollitore liscio senza saldatura per i diametri superiori.

Le curve delle tubazioni nere dovranno essere eseguite con piegatura a freddo o con l'uso di curve stampate. Gli staffaggi dovranno consentire la libera dilatazione delle tubazioni, ed essere tali da non compromettere la continuità dei rivestimenti coibenti. Tutte indistintamente le tubazioni nere, i collettori e gli staffaggi, dovranno essere verniciate con due mani di vernice antiruggine.

Le tubazioni dovranno essere esternamente contrassegnate in modo tale che ne sia consentita la rapida individuazione con targhette identificative. Dovranno essere realizzate le tubazioni di scarico dell'impianto e dei dispositivi di sicurezza (imbuto di scarico) Pertanto nel vano centrale termica dovrà essere realizzato un opportuno pozzetto di scarico collegato con il sistema fognario dell'edificio.

Materiali

Le tubazioni in ferro nero da utilizzare nella esecuzione degli impianti dovranno essere del tipo filettato gas, senza saldatura, serie leggera in acciaio Fe 330 UNI 8863/87 fino al diametro di 2".

Giunzioni saldate

Le giunzioni verranno ottenute con saldatura o con flange a seconda dei diametri e delle necessità di funzionamento.

Le giunzioni saldate delle tubazioni di diametro inferiore a 2" saranno realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le saldature su tubazioni di piccolo diametro (<1") dovranno essere eseguite con particolare cura al fine di non ridurre la sezione libera di passaggio. Per questo motivo, oltre che per la possibilità di occlusione per incrostazione calcarea della sezione di passaggio, l'uso delle tubazioni di diametro 3/8" dovrà possibilmente limitarsi alla realizzazione degli sfoghi d'aria.

Nel caso le esigenze impiantistiche lo rendano opportuno, la D.L. potrà far eseguire, a spese e cura dell'Appaltatore, alcuni controlli radiografici. Se tali controlli dovessero segnalare delle saldature non idonee, la D.L. farà eseguire, sempre a spese e cura dell'Appaltatore ulteriori controlli radiografici per poter verificare l'affidabilità delle saldature stesse.

Giunzioni flangiate

L'unione delle flange con la tubazione dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena. Le flange saranno del tipo a saldare di testa UNI 2280-67 e seguenti secondo la pressione nominale di esercizio, dovranno avere il risalto di tenuta secondo UNI 2229-67 e il diametro esterno del collarino dovrà essere corrispondente al diametro esterno della tubazione (serie ISO 4200).

Le guarnizioni dovranno essere del tipo Klingerite con spessore 2 mm. I bulloni saranno a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65. Per le applicazioni all'esterno i bulloni dovranno essere zincati.

Staffaggi

I sostegni e gli ancoraggi dovranno essere realizzati tramite profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture (pareti e soffitto) senza arrecare danno. Tutti i supporti dovranno essere realizzati in modo tale da non consentire la trasmissione di rumori e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

Gli staffaggi dovranno essere di tipo prefabbricato in serie (collari pensili regolabili tipo MEFA o MUPRO o similare). I collari di fissaggio saranno in ferro zincato gommati con inserto isolante fonoassorbente (EPDM/SBR). Le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine, mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno.

Il diametro dei tiranti dei supporti dovrà essere verificato in funzione dei pesi supportati. Gli staffaggi dovranno essere adatti alla temperatura del fluido convogliato, dovranno consentire la libera dilatazione delle tubazioni, ed essere tali da non compromettere la continuità dei rivestimenti coibenti.

In particolare, per le tubazioni calde da coibentare occorrerà prevedere apposite selle, di tipo approvato, fra tubo e rullo, di altezza maggiore dello spessore dell'isolamento: non sarà consentita l'interruzione del rivestimento coibente in corrispondenza dei sostegni. Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

In prossimità dei cambiamenti di direzione delle tubazioni occorrerà prestare particolare attenzione alla lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

Non saranno in alcun modo accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, della possibilità di realizzazione degli isolamenti, della esigenza di ispezionabilità e sostituzione, delle esigenze connesse con la possibilità di dilatazione delle tubazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

Particolare cura dovrà essere posta nello staffaggio delle tubazioni di acqua fredda e refrigerata onde l'isolamento con barriera al vapore non debba presentare delle discontinuità.

Tutte le colonne verticali saranno sostenute ad ogni piano sulla soletta relativa; in nessun caso dovranno essere previsti degli ancoraggi su pareti tagliafuoco.

La distanza massima fra i supporti dovrà essere funzione del diametro delle tubazioni e non dovrà superare i valori in tabella:

Diametro tubo	Distanza [m]
3/4"	1,5
1" – 1"1/2	2
2" – 70/76	2,5
70/76 – 82/89	3
107/114 – 131/137	4,2
159/168	5,1
207/219	5,7
260/273	6,6
309/323	7

In ogni caso tutti le tipologie di supporti dovranno essere studiate, progettate e sottoposte alla D.L. per la preventiva approvazione. Dovrà essere prestata particolare attenzione per l'ancoraggio dei punti fissi collocati sulle tubazioni calde. Gli ancoraggi dovranno essere adeguati alle spinte cui vengono sollecitati. L'Appaltatore dovrà sottoporre a preventivo benessere della D.L. la posizione e le spinte relative ai punti fissi.

Trattamenti protettivi

Tutte indistintamente le tubazioni nere ed i relativi staffaggi dovranno essere verniciate con due mani di vernice antiruggine costituita da minio al piombo in olio di lino cotto, con spessore di 30 micron per ogni mano. Le due mani di vernice antiruggine dovranno essere di diverso colore. La verniciatura seguirà ad una adeguata pulitura e preparazione delle superfici da verniciare (spazzolatura, scartavetratura, raschiatura, ecc.).

Identificazione apparecchiature e circuiti

Ogni apparecchio, circuito, valvola di regolazione, ecc. dovrà essere corredato di targhetta indicatrice in metallo o in plastica rigida (con colore e riferimento precisati dalla D.L.) e fissata sullo stesso su apposito supporto.

Tutte le tubazioni saranno contraddistinte, ogni 3 m o dove necessario, da fascette colorate atte ad individuare il servizio e la direzione del fluido trasportato. La colorazione e la simbologia saranno adottate in accordo con la D.L.

In generale si rispetterà quanto prescritto dalla norma UNI 5364. Tutte le tubazioni non coibentate devono essere verniciate con colori a norma e comunque approvati dalla D.L. In particolare le tubazioni del gas dovranno essere verniciate in smalto di colore giallo.

Prescrizioni di posa tubazioni

Le tubazioni non dovranno essere piegate a caldo o a freddo per angoli superiori a 45°. In tal caso dovranno essere utilizzate curve stampate. Le curve saranno del tipo stampato in acciaio a raggio stretto per i diametri superiori a 1 1/4". Le tubazioni dovranno essere opportunamente

distanziate fra loro e dalle strutture murarie al fine di consentire la facile esecuzione del rivestimento isolante, una agevole realizzazione delle saldature in opera e l'eventuale smontaggio dell'impianto.

Nel caso di posa di tubazioni incassate a pavimento o a parete, le tubazioni saranno rivestire con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi, oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica. Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni a tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali. Potranno essere concentriche oppure eccentriche a seconda delle varie esigenze. Le derivazioni a "T" dovranno essere realizzate usando la raccorderia in commercio. Dove sarà necessario o richiesto dalla D.L. dovranno essere installati dilatatori assiali, punti fissi, barilotti con eliminatori di aria automatici, dispositivi di carico o scarico con imbuto visibile.

Dovranno inoltre essere concordate con la D.L. le posizioni degli attacchi per l'inserimento di strumenti di misura che consentano il rilievo delle grandezze termoidrauliche per la taratura, il corretto esercizio e il collaudo degli impianti. A monte delle valvole miscelatrici dovrà essere posto un filtro a Y. Le tubazioni dovranno essere contrassegnate esternamente in modo da renderne rapidamente individuabile la funzione.

Tutte le tubazioni dovranno avere sufficiente pendenza (1-2%) per consentire lo svuotamento delle reti e l'eliminazione dell'aria. Per tubazioni attraversanti pareti esterne la pendenza dovrà essere data preferibilmente dall'interno verso l'esterno. Lo sfiato aria dovrà essere realizzato mediante barilotti di raccolta e le relative intercettazioni dovranno essere poste in posizioni accessibili e possibilmente centralizzate.

Lo scarico delle tubazioni sarà realizzato con rubinetti a maschio con premistoppa, posti in modo accessibile per le ispezioni e la sostituzione. In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi. Tutte le colonne verticali saranno intercettabili e scaricabili singolarmente mediante valvole a piede di colonna munite di scarico e attacco portagomma.

Gli scarichi delle apparecchiature (valvole di sicurezza e scarico termico, caldaie, serbatoi, ecc.) dovranno essere convogliati ai pozzetti di drenaggio mediante imbuti di raccolta (ad eccezione del caso di fluidi a elevata temperatura e pressione). Per lo scarico dell'acqua di condensa si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile a cuore bianco zincata o tubazioni in materiale plastico.

La pulizia di tali tubazioni dovrà essere consentita tramite tappi e "T" per ispezione a distanza non superiore a 6 – 8 m. Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà eseguito considerando una perdita di carico non superiore a 200 Pa per metro lineare, con la avvertenza di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità o erosione. I circuiti idraulici dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, se necessario, delle valvole di bilanciamento.

Compensazione delle dilatazioni

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni. La compensazione della dilatazione dovrà essere attuata tramite giunti di dilatazione del tipo a snodo in quantità e numero che dovrà derivare da calcolo da sottoporre preventivamente alla D.L. Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e le guide. Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni. Sarà consentita la compensazione delle dilatazioni nei tratti rettilinei tramite i tratti di tubazione in corrispondenza dei cambiamenti di direzione previa verifica delle sollecitazioni introdotte eventualmente sulle apparecchiature e sulle strutture.

L'allungamento delle tubazioni dovrà essere valutato in ragione di 0,012 mm/m °C di differenza di temperatura tra fluido e ambiente al momento dell'installazione. Per le tubazioni convoglianti

acqua calda o surriscaldata dovrà essere sempre considerata la temperatura massima (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Prova idraulica e lavaggio tubazioni

Prova idraulica a freddo (di tenuta)

La prova idraulica a freddo dovrà essere eseguita al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie. Le condotte posate dovranno essere sottoposte alla prova di pressione per constatare la corretta esecuzione delle giunzioni. La prova, eseguibile per tronchi o per l'intera estensione, dovrà essere eseguita idraulicamente, e consisterà nel sottoporre la condotta ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio, con un minimo di 6 bar per i circuiti aperti, per pressioni di esercizio inferiori a 10 bar. Per pressioni maggiori la prova dovrà essere eseguita a una pressione di 5 bar maggiore di quella di esercizio. Si considererà l'esito favorevole della prova se la pressione si sarà mantenuta costante per un minimo di 4 ore.

Pulizia tubazioni

Dopo la prova idraulica si dovrà operare il lavaggio delle tubazioni, scaricando l'acqua dai drenaggi fino a che essa non esca pulita. Il controllo della pulizia dovrà avvenire alla presenza della D.L.

Occorrerà procedere subito dopo al riempimento definitivo, con acqua trattata (se prevista l'installazione di un addolcitore).

Prova idraulica a caldo (di dilatazione)

Trattasi di prova da eseguire per le tubazioni convoglianti liquidi caldi sia in circuito chiuso sia di consumo ad uso idrosanitario.

3.8 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

La tubazione, utilizzata per la distribuzione dell'acqua negli impianti idrici e del gas metano con pressione di esercizio inferiore a 0,04 bar, sarà in acciaio zincato. Estremità filettabili. Conforme alle norme UNI 8863.

Ogni tubazione dovrà essere marcata per l'individuazione della serie di appartenenza.

La tubazione sarà dotata, sulla base delle indicazioni di progetto, di:

- pezzi speciali (Tee, curve, riduzioni, raccordi ...);
- tagli a misura e collegamenti;
- rulli scorrevoli, staffe, mensole, supporti;
- giunti di dilatazione o metallici (ove richiesto);
- scarico con rubinetto e tappo suggellato (ove richiesto);
- staffe, mensole, supporti;
- accessori per il montaggio;
- raccorderia, tenute e guarnizioni;
- quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

Tutte le tubazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso del fluido.

La natura del fluido convogliato sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione, attorno al perimetro, di una striscia colorata opportunamente distanziata l'una dall'altra secondo norma UNI

5634 e DM 16/04/1996. Il senso di flusso sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo.

La tubazione dovrà essere sottoposta alle prove di tenuta secondo le modalità previste dalla normativa.

Lunghezza delle verghe saranno pari a: circa 6,0 m.

a) Le caratteristiche della tubazione saranno le seguenti (indicative) per serie leggera:

Diametro _Diametro esterno max/min Spessore Massa convenzionale senza filettatura
(Diametro nominale) (mm)_ (mm) (kg)

1/2" (DN15) _21,7 / 21,0 _ 2,3 1,17

3/4" (DN20) _27,1 / 26,4 _ 2,3 1,46

1" (DN25) _34,0 / 33,2 _ 2,9 2,30

1 1/4" (DN32) _42,7 / 41,9 _ 2,9 2,95

1 1/2" (DN40) _48,6 / 47,8 _ 2,9 3,39

2" (DN50) _60,7 / 59,6 _ 3,2 4,70

2 1/2" (DN 65) _76,3 / 75,2 _ 3,2 6,03

4" (DN100) _114,9 / 113 _ 4,0 11,40

b) Le caratteristiche della tubazione saranno le seguenti (indicative) per serie media:

Diametro _Diametro esterno max/min Spessore Massa convenzionale senza filettatura
(Diametro nominale) (mm)_ (mm) (kg)

1/2" (DN15) _21,8 / 21,0 _ 2,6 1,27

3/4" (DN20) _27,3 / 26,5 _ 2,6 1,63

1" (DN25) _34,2 / 33,3 _ 3,2 2,51

1 1/4" (DN32) _42,9 / 42,0 _ 3,2 3,23

1 1/2" (DN40) _48,8 / 47,9 _ 3,2 3,71

2" (DN50) _60,8 / 59,7 _ 3,6 5,24

2 1/2" (DN 65) _76,6 / 75,3 _ 3,6 6,72

4" (DN100) _115 / 113,1 _ 4,5 12,80

c) Le caratteristiche della tubazione saranno le seguenti (indicative) per serie pesante:

Diametro _Diametro esterno max/min Spessore Massa convenzionale senza filettatura
(Diametro nominale) (mm)_ (mm) (kg)

1/2" (DN15) _21,8 / 21,0 _ 3,2 1,50

3/4" (DN20) _27,3 / 26,5 _ 3,2 1,94

1" (DN25) _34,2 / 33,3 _ 4,0 3,02

1 1/4" (DN32) _42,9 / 42,0 _ 4,0 3,92

1 1/2" (DN40) _48,8 / 47,9 _ 4,0 4,52

2" (DN50) _60,8 / 59,7 _ 4,5 6,40

2 1/2" (DN 65) _76,6 / 75,3 _ 4,5 8,23

4" (DN100) _115 / 113,1 _ 5,4 15,10

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

3.9 COIBENTAZIONI TUBAZIONI

Gli isolamenti termici e anticondensa delle tubazioni, percorse da acqua calda, fredda o refrigerata potranno essere realizzati utilizzando i materiali riportati nel seguito. Le caratteristiche tecniche di seguito specificate dovranno essere certificate da laboratori autorizzati. Per le aree in cui sia normativamente richiesto l'impiego di materiali in classe 0 o in classe 1 di reazione al fuoco, i materiali dovranno essere certificati ed omologati dal Ministero dell'Interno per la classe di reazione al fuoco richiesta e dovrà essere presentato il relativo certificato di conformità.

A) Coppelle in fibra di vetro trattate con resine termoindurenti TEL o equivalente

- densità non inferiore a 60 kg/m^3
- temperatura massima di esercizio $400 \text{ }^\circ\text{C}$
- conducibilità termica a $50 \text{ }^\circ\text{C} \leq 0,035 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
- classe di reazione al fuoco: 0
- applicazione a giunti sfalsati e strettamente accostati
- legatura con, filo di ferro zincato ogni 30 cm.

B) Coppelle, settori o doghe in polistirolo espanso

- densità non inferiore a 25 kg/m^3
- temperatura massima di esercizio $60 \text{ }^\circ\text{C}$
- conducibilità termica a $50 \text{ }^\circ\text{C} \leq 0,040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
- classe di reazione al fuoco: 2
- applicazione a giunti sfalsati e strettamente accostati

C) Guaine in elastomeri espansi tipo Armaflex a celle chiuse per acqua calda

- temperature di impiego $+8^\circ\text{C} \div +105^\circ\text{C}$
- conducibilità termica a $50 \text{ }^\circ\text{C} \leq 0,041 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
- classe di reazione al fuoco: 1

D) Guaine in elastomeri espansi tipo Armaflex a celle chiuse per acqua refrigerata

- temperature di impiego $-40^\circ\text{C} \div +105^\circ\text{C}$
- conducibilità termica a $50 \text{ }^\circ\text{C} \leq 0,038 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore ≥ 2500
- classe di reazione al fuoco: 1

E) Coppelle in poliuretano espanso a celle chiuse con guaina esterna in PVC

- densità non inferiore a 30 kg/m^3
- temperatura massima di esercizio $120 \text{ }^\circ\text{C}$
- conducibilità termica a $50 \text{ }^\circ\text{C} \leq 0,027 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
- classe di reazione al fuoco: 2
- applicazione a giunti sfalsati e strettamente accostati

F) Coppelle in poliuretano espanso a celle chiuse con guaina esterna in alluminio goffrato

- densità non inferiore a 30 kg/m^3
- temperatura massima di esercizio $120 \text{ }^\circ\text{C}$
- conducibilità termica a $50 \text{ }^\circ\text{C} \leq 0,027 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
- classe di reazione al fuoco: 1
- applicazione a giunti sfalsati e strettamente accostati

Tutti gli isolamenti termici, in deroga anche ad eventuali altre precisazioni, dovranno essere di tipo autoestinguente e non propaganti la fiamma e precisamente "non combustibili" oppure in "classe 1" di reazione al fuoco. Tali caratteristiche dovranno essere documentate da apposita certificazione emessa, a norma delle vigenti leggi, da Laboratorio Ufficiale Legalmente Riconosciuto. Inoltre la Ditta esecutrice dovrà preventivamente consegnare alla D.L. dichiarazione sottoscritta dal titolare o dal legale rappresentante, nella quale si attesti che i materiali effettivamente installati nel cantiere sono corrispondenti a quelli cui si riferisce predetto certificato.

È fatto rigoroso divieto di porre in opera qualunque isolamento prima di presentare alla D.L., per preventivo benessere, la citata documentazione. E' prevista la seguente tipologia di rivestimento delle tubazioni: finitura superficiale esterna con rivestimento in fasciatura di plastica rigida tipo Isogenopak con lamierini terminali.

Gli spessori degli isolamenti dovranno corrispondere alle indicazioni dell'art. 5 comma 11 e dell'allegato B del D.P.R. 412/93. A titolo di esempio vengono riportati nella tabella seguente gli spessori minimi di isolante per una conducibilità termica media utile del materiale coibente di 0,040 W/m°C:

Diametro 1/2"	Spessore 30 mm
Diametro 3/4"	Spessore 30 mm
Diametro 1"	Spessore 30 mm
Diametro 1 1/4"	Spessore 40 mm
Diametro 1 1/2"	Spessore 40 mm
Diametro 2"	Spessore 50 mm
Diametro 70/76	Spessore 50 mm
Diametro 82/89	spessore 55 mm
Diametro oltre 107/114	spessore 60 mm

I montanti verticali delle tubazioni dovranno essere posti all'interno dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato e i relativi spessori minimi dell'isolamento possono essere ridotti del 50%.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno, né su locali non riscaldati, gli spessori riportati andranno moltiplicati per 0,3. Lo spessore minimo da impiegarsi sarà di 9 mm. Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata. L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento. Dovranno essere isolati tutti i pezzi speciali (incluso valvole, saracinesche, filtri, ecc.) soggetti a condensazione atmosferica.

Particolare cura andrà posta per assicurare la continuità della barriera vapore specie nelle zone singolari (staffaggi, pezzi speciali, valvolame, derivazioni, ecc.), come già descritto in premessa. Il tipo di isolamento sarà omogeneo a quello del circuito in cui sarà inserito il pezzo; per le valvole, saracinesche e filtri dovranno essere previste scatole smontabili.

Sugli isolamenti dovranno essere riportati contrassegni atti ad individuare il circuito idraulico interessato e la direzione del fluido. Dove non fosse agevole realizzare l'isolamento, come descritto ai paragrafi precedenti (come ad es. gli allacciamenti ai terminali, le tubazioni in traccia

sottopavimento e nelle casse vuote, ecc.) sarà possibile, dopo parere favorevole della D.L., ricorrere all'applicazione di guaine isolanti tipo Armaflex o similare.

Le guaine dovranno essere del tipo resistente al fuoco ed autoestinguente (classe 1) ed avere struttura a cellule chiuse per conferire all'isolamento elevatissime doti di barriera al vapore.

3.10 VALVOLAME

Generalità

Tutto il valvolame impiegato negli impianti termici dovrà essere di marca e tipo approvati dalla D.L. e tale da garantire un'ottima tenuta nel tempo anche con manovre poco frequenti. Il materiale costituente dovrà essere ghisa, bronzo o ottone.

Per i diametri superiori a 2" il valvolame deve essere di tipo a flange, dimensionate secondo UNI (con gradino di tenuta). Il valvolame sarà completo di controflange e bulloni di serraggio in acciaio.

Per i diametri inferiori a 2" compreso è invece previsto, salvo diverse indicazioni di progetto, l'utilizzo di valvolame con attacchi filettati. Per le tubazioni convoglianti vapore è previsto l'esclusivo uso di valvole flangiate.

Verranno installate valvole del tipo a sfera a passaggio totale. In alternativa potranno essere utilizzate valvole a flusso avviato flangiate PN 16 del tipo "esente da manutenzione" a tenuta morbida con sede obliqua, a scartamento corto EN 558-1/14, asta non girevole, volantino non salente, indicatore di apertura esterno all'isolamento, cono compatto di strozzamento con rivestimento EPDM.

Le valvole dovranno essere completamente coibentabili. Tutti i valvolami dovranno essere posizionati in modo da essere facilmente raggiungibili e manovrabili. Dovrà essere installato un disareatore dell'impianto sulla mandata dello stesso in centrale termica.

Valvole di intercettazione

Per diametro sino a DN 50 compreso:

Dovranno essere previste valvole a sfera di tipo pesante a passaggio totale avente PN pari o superiore a quella del circuito in cui sono inserite. Le valvole saranno filettate o flangiate secondo le esigenze di montaggio. Il corpo e la sfera dovranno essere in ottone stampato, la sfera sarà, inoltre, cromata a spessore; le guarnizioni saranno in PTFE adatte per temperature sino a 100 °C.

La manovra di completa chiusura dovrà essere eseguita mediante leva in duralluminio, o similare, in un quarto di giro. Le valvole da coibentare dovranno essere dotate di albero prolungato al fine di poter montare la leva ad una distanza sufficiente per permettere un buon isolamento del corpo valvola.

Le valvole a sfera da montare su reti gas (per cui è permesso l'utilizzo anche di diametri superiori a DN 50 con approvazione specifica della D.L.) dovranno essere dotate di perno antiscoppio a tenuta doppia, avere leva di manovra di colore giallo ed essere certificate da un istituto nazionale di un paese C.E.E.

Per diametri maggiori di DN 50:

Dovranno essere utilizzate valvole a farfalla PN 16 del tipo monoflangia a farfalla bidirezionale. Le valvole dovranno essere del tipo "esente da manutenzione", con grado di perdita 3 secondo norme ISO 5208 ed avere le seguenti caratteristiche:

- temperatura d'esercizio: -10°C + 120°C - corpo fuso in un unico pezzo in ghisa GG 25 meehanite o di ghisa sferoidale provvisto di flangia
- albero in acciaio inox X20 Cr13 ruotante su cuscinetti in PTFE
- disco in ghisa GG25 con rivestimento di PVDF o similare avente funzione anticorrosiva
- tenuta su disco e sull'albero mediante elastomero di EPDM vulcanizzato in un unico pezzo sul corpo

- leva di comando asportabile con possibilità di posizionamento fisso parziale.

Dal DN 250 le valvole dovranno essere fornite con riduttore di manovra. Le valvole dovranno essere completamente coibentabili. Le valvole, infine, dovranno essere predisposte a ricevere riduttori (obbligatorio per DN 250 ed oltre) ed operatori elettrici o pneumatici con accoppiamento in conformità alle norme ISO 5211.

Valvolame per collettori di centrale termica:

Dovranno essere utilizzate valvole a flusso avviato tipo KSB modello BOA-Compact flangiate PN 6. Le valvole dovranno essere del tipo “esente da manutenzione” a tenuta morbida con sede obliqua, a scartamento corto EN 558-1/14, asta non girevole, volantino non salente, indicatore di apertura esterno all’isolamento, cono compatto di strozzamento con rivestimento EPDM.

Le valvole dovranno essere completamente coibentabili. Le valvole, infine, dovranno essere predisposte a ricevere riduttori (obbligatorio per DN 250 ed oltre) ed operatori elettrici o pneumatici con accoppiamento in conformità alle norme ISO 5211.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno del tipo ad otturatore conico, PN 16, a profilo idrodinamico, contro il colpo di ariete, a chiusura silenziosa, a bassa perdita di carico, costruzione filettata o flangiata, corpo fuso in bronzo o in ghisa e, se flangiate, complete di controflange, guarnizioni, bulloneria, ecc., secondo necessità.

Giunti antivibranti

I giunti antivibranti, usati per la sconnessione dei circuiti idraulici, saranno di tipo flangiato PN 16, con corpo sferico in gomma al neoprene rinforzata con fibre in nylon tessute e flangiate in ghisa, e si intendono comprensivi di controflange, guarnizioni, bulloneria, accessori, staffaggi, ecc.

Valvole di regolazione

Dovranno essere utilizzate valvole di taratura a stelo inclinato aventi le seguenti caratteristiche:

- temperatura d’esercizio: -10 °C +120 °C
- corpo in ghisa GG250-2
- coperchio albero e otturatore in Ametal per diametri fino a DN 150
- coperchio e sede dell’otturatore in ghisa GG25 per diametri oltre DN 200
- regolazione micrometrica
- attacchi piezometrici per manometro differenziale
- volantino fisso
- indicatore di posizione esterno alla coibentazione.

Filtri ad Y

I filtri montanti sui circuiti idraulici di ritorno per la raccolta delle impurità, saranno del tipo a “Y”, PN 16, con corpo in ghisa flangiato ad elemento filtrante costituito da cestello estraibile a rete in acciaio inossidabile AISI 321 e si intendono completi di controflange, guarnizioni, bulloneria, ecc., secondo necessità. Le guarnizioni del coperchio saranno in Klingerite. Tutti i filtri saranno smontabili ed installati fra 2 valvole di intercettazione.

Valvole di scarico

Sulle reti di distribuzione, nei punti più alti e dove occorra, dovranno essere previsti degli sfiati d’aria; nei punti più bassi scarichi d’acqua. Per gli sfiati d’aria dovranno essere utilizzate valvole automatiche a galleggiante, per gli scarichi d’acqua dei rubinetti a maschio con portagomma e tappo a catenella, completi di chiavi di manovra.

Tutti gli scarichi dei vari serbatoi, caldaie, troppo pieni, valvole di sicurezza per acqua, valvole di scarico termico, ecc., dovranno essere convogliati ai più vicini pozzetti di drenaggio

ispezionabili. Lo scarico delle valvole di sicurezza, valvole di scarico termico, ecc., salvo casi particolari in cui le condizioni di temperatura e pressione lo sconsigliassero, dovrà avvenire attraverso imbuti di raccolta sufficientemente dimensionati allo scopo di rilevare eventuali perdite.

I rubinetti manuali di sfogo aria dovranno essere in posizione e ad altezza (< 1,5 m dal pavimento) facilmente accessibile e tale che eventuali fuoriuscite di acqua non possano arrecare danno. In quest'ultimo caso ed ove possibile, occorrerà raccordare con imbuto la tubazione di sfogo con il più vicino tubo di drenaggio acque chiare.

Su tubazioni di diametro >150 mm saranno previste, in corrispondenza dei punti di sfogo aria, apposite bottiglie verticali realizzate in tubo di acciaio. Dove richiesto o necessario, l'Appaltatore dovrà provvedere all'installazione di valvole di sfogo d'aria automatiche corredate in questo caso di appositi rubinetti d'intercettazione.

Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza dovranno essere previste ovunque le vigenti normative I.S.P.E.S.L. e le regole di buona esecuzione degli impianti ne prescrivano o consiglino l'uso. Il tipo, il dimensionamento e le caratteristiche dovranno essere in tutto e per tutto conformi alle vigenti normative I.S.P.E.S.L. L'Appaltatore sarà tenuto a presentare i calcoli relativi ad approvazione e successivamente i certificati di omologazione I.S.P.E.S.L.

Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

3.14 MESSA A TERRA

L'installatore meccanico dovrà predisporre adatti punti di collegamento su tutte le masse metalliche, quali telai, piping, caldaie, condizionatori, pompe, ecc. in prossimità delle dorsali di terra, in modo che l'installatore elettrico possa operare la messa a terra delle apparecchiature. L'installatore meccanico dovrà, inoltre, realizzare cavallotti in corda di rame per garantire la continuità elettrica, in corrispondenza di manicotti, valvolame, flange, serrande, ecc. Qualora la continuità elettrica fosse garantita in modo naturale l'Appaltatore dovrà, dopo aver fatta prova, dichiararlo in forma scritta alla D.L. Si dovrà predisporre quanto sopra anche per i collegamenti equipotenziali delle tubazioni di alimentazione e degli scarichi dell'impianto sanitario, secondo le norme vigenti in materia.

4 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI

4.1 VALVOLA A SFERA IN OTTONE A PASSAGGIO TOTALE

Valvola di intercettazione a sfera con corpo in ottone, sfera in ottone cromato, e guarnizioni in materiale adeguato alle caratteristiche del fluido impiegato. Manicotti con attacchi filettati gas femmina.

Comando manuale con leva (maniglia a farfalla) in lega di alluminio completa di distanziale in caso di valvola coibentata. Dispositivo di sicurezza ove necessario. Completa di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario per dare l'opera compiuta.

Costruzione secondo norma UNI 6884-67, campo di impiego secondo UNI 1284-71.

Pressione max 16 bar.

Temperatura -20 / +120°C.

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

4.2 VALVOLA DI RITEGNO IN OTTONE

Valvola di ritegno con corpo in acciaio ottone.

Pressione max 10 bar.

Temperatura max 90 °C.

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

4.3 VALVOLA A SFERA PER GAS

La valvola di intercettazione sarà del tipo a sfera a ridotto ingombro, per gas metano.

Passaggio totale, con sezione libera di passaggio non minore di quella del tubo sul quale è inserita.

Di facile manovrabilità e manutenzione, con la possibilità di rilevare le posizioni di aperto e di chiuso, con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90°, possibilità di suggellamento.

La valvola sarà composta da:

- corpo in materiale metallico;
- guarnizione e tenute in materiale compatibile con il fluido impiegato;
- otturatore a sfera in acciaio inox;
- leva di manovra in alluminio con rivestimento dell'impugnatura di colore giallo.

La valvola sarà completa di:

- collegamenti;
- staffe, dispositivi di fissaggio e sostegno;
- accessori per il montaggio;
- raccorderia, tenute e guarnizioni;
- quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

La valvola dovrà essere rispondente alle direttive CE in vigore.

A norme UNI-CIG.

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.4 ELETTROVALVOLA PER GAS - ATTACCHI FILETTATI O FLANGIATI

Corpo valvola a due vie in bronzo Rg5; otturatore in ottone o in alluminio; sede rivestita con teflon.

Tenuta ad anelli in gomma sintetica (VITON, EPDM o NBR).

Attacchi filettati o flangiati.

Temperatura di esercizio da - 30° a 60°C.

Servomotore a bobina, alimentato in fase di copertura a 24 V.c.c., in esecuzione IP 65 o ADPE a seconda della classificazione del punto di installazione.

Completo di indicatore di apertura/chiusura a microinterruttore e molla di richiamo (esecuzione valvola normalmente chiusa).

Pressione differenziale massima: 600 kPa.

Le caratteristiche indicative saranno (con una perdita di carico di riferimento pari a 1,0 mbar):

Diametro Portata (Nmc/h) Portata (Nmc/h)
(Diametro nominale) corpo ottone corpo alluminio

3/4" _ 2,5_ 8

1" _ 6,0_ 10

1 1/4" _ --_ 30

1 1/2" _ --_ 30

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.5 VALVOLA AUTOMATICA DI SFOGO ARIA

La valvola automatica, utilizzata per eliminare l'aria nell'impianto termico, sarà di tipo ad otturatore comandato da galleggiante.

La valvola sarà composta da:

- corpo e coperchio metallico;
- galleggiante interno;
- guarnizioni di tenuta.

La valvola sarà dotata di:

- rubinetto di intercettazione;
- tappo igroscopico di sicurezza;
- valvolina antiaspirazione (se necessario);
- collegamenti;
- staffe, dispositivi di fissaggio e sostegno;
- accessori per il montaggio;
- raccorderia, tenute e guarnizioni;
- quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

Temperatura max di esercizio: circa 120°C.

Pressione max di esercizio: 10 bar.

Pressione max di scarico: 4 bar.

Massima percentuale di glicole: 30%.

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.6 GRUPPO DI RIEMPIMENTO AUTOMATICO

Il gruppo di riempimento, idoneo al reintegro (alla pressione di taratura e in automatico) dell'acqua mancante nell'impianto termico, sarà di tipo tarabile, a sede compensata, con cartuccia estraibile (membrana, filtro, sede e otturatore).

Il gruppo sarà composto da:

- corpo metallico;
- membrana e guarnizioni di tenuta;
- molla con ghiera regolatrice della pressione.

Il gruppo sarà dotato di:

- valvole di intercettazione;
- valvola di ritegno (eventualmente incorporata nella valvola di intercettazione);
- filtro;

- manometro scala 0-6 bar;
- raccorderia e guarnizioni.

Temperatura max di esercizio: circa 70°C.

Pressione max in entrata: 16 bar.

Campo di regolazione 0,5÷6 bar.

Diametro attacchi: 1/2".

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.7 DISPOSITIVO DISCONNETTORE COMPLETO DI FILTRO

NORMATIVE DI RIFERIMENTO:

- UNI 9157;
- Leggi e/o decreti vigenti (Circolare del ministero della sanità n° 190 del 21/11/1970, Legge 319 del 10/5/1976,...);
- Regolamenti comunali.

Dispositivo disconnettore per la protezione della rete di acqua potabile da ritorni di liquido dagli impianti o da fenomeni di sifonaggio.

Corpo in bronzo o ghisa per impiego alimentare, con doppio sistema di ritegno.

Le parti meccaniche del dispositivo quali dischi, alberini, guide, molle, tenute elastiche dovranno comunque essere adatte per l'uso alimentare.

TIPOLOGIE:

Disconnettore a zone di pressioni differenti non controllabili;

Disconnettore a zona di pressione ridotta controllabile con P differenziale di intervento 1,4 m.c.a ., completo di attacchi piezometrici a monte, intermedia e a valle, dotati di rubinetti.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Pressione nominale: PN 10;

Temperatura massima del fluido: fino a 65°C esecuzione filettata;

Temperatura massima del fluido: fino a 90°C esecuzione flangiata;

Fluidi di impiego: acqua potabile (contenente disinfettanti);

In relazione ai diametri: Esecuzione filettata gas o flangiata (flange in acciaio UNI 2281/ 2229, UNI 2223-PN 10);

Filtro sul lato ingresso completo di scarico, con maglie in acciaio inox aventi le seguenti sezioni:

<= 0,65 mmq per attacchi filettati;

<= 1 mmq per attacchi flangiati.

Completo di dispositivo di scarico (opportunamente convogliato)

4.8 NEUTRALIZZATORE DI CONDENSA

Il neutralizzatore di condensa sarà installato al fine di possibile rendere inerti le condense prodotte durante il ciclo di riscaldamento all'interno dello scambiatore/condensatore.

Caratteristiche tipo :

Portata max Lt/h: 38

Portata max caldaia a condensazione: Kw 300

Minerale 135: kg 8

Massa complessiva alla spedizione: kg 20

Raccordo tubi alimentazione/scarico: DN 25

4.9 CONTATORE PER ACQUA FREDDA

Il contatore, idoneo al rilievo dei consumi idrici, sarà del tipo a turbina a getto multiplo con distributore circolare.

Idoneo al contatto con acqua potabile in conformità alla normativa vigente.

Il contatore sarà composto da:

- corpo in ottone;
- lettura diretta a rulli numeratori;
- quadrante asciutto in capsula ermetica stagna.

Il contatore sarà completo di:

- filtro in entrata;
- collegamenti;
- staffe, dispositivi di fissaggio e sostegno;
- accessori per il montaggio;
- raccorderia, tenute e guarnizioni;
- quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

Le caratteristiche indicative saranno:

Diametro Portata Portata massima

(Diametro nominale) (Nmc/h) _ (Nmc/h)

3/4" _ 2,50 _ 5,00

1" _ 3,50 _ 7,00

1 1/4" _ 5,00 _ 10,00

1 1/2" _ 10,00 _ 20,00

2" _ 15,00 _ 30,00

Omologato CEE/ISO 75/33 con classe metrologica B.

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.10 VALVOLA DI SICUREZZA A MEMBRANA QUALIFICATA INAIL

La valvola di sicurezza, per impianto termico e idrico, sarà di tipo a membrana, qualificata e tarata INAIL con marchiatura CE secondo direttiva 97/23/CE.

La valvola sarà composta da:

- corpo e coperchio in ottone;
- molla di richiamo in acciaio;
- membrana e guarnizione in materiale sintetico adeguato;
- sigillo di chiusura.

La valvola di sicurezza sarà dotata di:

- curva orientabile e imbuto di scarico;
- raccoglitore di scarico;
- tubazione scarico con diametro maggiorato;
- collegamenti;
- accessori per il montaggio;

- raccorderia, tenute e guarnizioni;
 - quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.
- Pressione di taratura adeguata all'impianto, da verificare sulla base delle indicazioni di progetto.
 Sovrapressione di scarico 10%, scarto di chiusura 20%. Sicurezza positiva.
 Campo di temperatura di esercizio: 5 / 110°C.
 Per tutte le caratteristiche tecniche dovranno essere presentati i certificati di omologazione.
 Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.11 VASO DI ESPANSIONE CHIUSO PRESSURIZZATO QUALIFICATO INAIL PER IMPIANTO TERMICO

- Il vaso di espansione, per impianto termico (acqua calda e/o refrigerata), sarà di tipo chiuso.
 Il vaso dovrà essere protetto contro l'azione del gelo.
 Il vaso sarà composto da:
- corpo in lamiera di acciaio di qualità a norma UNI, verniciato;
 - membrana resistente al calore e all'invecchiamento;
 - attacchi.

- Il vaso di espansione sarà dotato di:
- isolamento termico (ove richiesto);
 - collegamenti;
 - staffe, dispositivi di fissaggio e sostegno;
 - accessori per il montaggio;
 - raccorderia, tenute e guarnizioni;
 - quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

Campo di temperatura di esercizio: -10 / 110°C.
 Pressione di esercizio adeguata all'impianto, minimo 5 bar; pressione iniziale di precarica da verificare.
 Il vaso dovrà essere rispondente alle direttive CE in vigore in particolare: 97/23/CE.
 Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.12 TERMOMETRO A QUADRANTE

- Il termometro sarà del tipo bimetallico con quadrante bianco circolare racchiuso in cassa metallica cromata, vetro temperato, gambo metallico. Dovrà essere assicurata la conduzione termica tra sonda e pozzetto.
 Il termometro sarà dotato di:
- accessori per il montaggio;
 - raccorderia, tenute e guarnizioni;
 - quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.
- Il termometro dovrà essere conforme alle norme INAIL/UNI.
 Sonda radiale (a richiesta assiale) a immersione.
 Scala: 0÷120°C (ove richiesto 0÷50°C).
 Diametro: 80 mm Classe di precisione: secondo normativa. Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.13 MANOMETRO A QUADRANTE

Il manometro sarà del tipo con quadrante bianco circolare racchiuso in cassa metallica cromata.

Il manometro sarà dotato di:

- collegamenti;
- accessori per il montaggio;
- raccorderia, tenute e guarnizioni;
- quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

Il manometro dovrà essere conforme alle norme INAIL/UNI.

Sonda radiale (a richiesta assiale).

Scala graduata espressa in bar, con fondo scala compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

Indicazione facilmente visibile della pressione massima del generatore di calore mediante indice regolabile esclusivamente a mezzo di utensile.

Classe di precisione: secondo normativa.

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.14 GRUPPO MANOMETRO

Il gruppo manometro sarà dotato di:

- manometro conforme alle norme INAIL/UNI;
- ricciolo ammortizzatore;
- rubinetto manometro-campione;
- collegamenti;
- accessori per il montaggio;
- raccorderia, tenute e guarnizioni;
- quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

Il manometro dovrà essere conforme alle norme I.S.P.E.S.L./UNI.

Scala graduata espressa in bar, con fondo scala compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto. Indicazione facilmente visibile della pressione massima del generatore di calore mediante indice regolabile esclusivamente a mezzo di utensile.

Classe di precisione: secondo normativa.

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.15 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE AD AZIONE POSITIVA

La valvola di intercettazione, utilizzata per intercettare il gas metano al raggiungimento della temperatura di taratura, sarà di tipo ad azione positiva e con riarmo manuale.

La valvola sarà composta da:

- corpo valvola, soffietto elastico, otturatore e molla;
- capillare con elemento sensibile a tensione di vapore, pozzetto;
- riarmo manuale e molla di richiamo.

La valvola sarà dotata di:

- collegamenti;
- accessori per il montaggio;
- raccorderia, tenute e guarnizioni;
- controflange e bulloni (per attacchi flangiati);
- quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

La valvola avrà corpo metallico (ottone o bronzo) adeguato al fluido impiegato, molla in acciaio inox.

Temperatura di taratura lato sensore: 98°C

Pressione massima di esercizio: 50 kPa.

Lunghezza capillare 5 o 10 m.

Le caratteristiche indicative saranno (con una perdita di carico di riferimento pari a 1,0 mbar; temperatura metano 15°C):

Diametro _ Portata

(Diametro nominale) (Nmc/h)

1" _ 9

1 1/4" _ 11

1 1/2" _ 27

2" _ 32

La valvola di intercettazione sarà dotata di omologazione CE e INAIL.

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.16 POZZETTO DI CONTROLLO TERMOMETRICO

Il pozzetto sarà utilizzato nell'impianto termico per l'applicazione del termometro di controllo.

Diametro interno 10 mm.

Il pozzetto sarà dotato di:

- collegamenti;
- accessori per il montaggio;
- raccorderia, tenute e guarnizioni;
- quanto altro necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante.

Il pozzetto sarà di tipo metallico.

La lunghezza del pozzetto sarà correlata al diametro della tubazione su cui verrà installato.

Caratteristiche: conformi alle indicazioni di progetto e/o alle richieste della D.L..

4.17 BITERMOSTATO AD IMMERSIONE

Bitermostato ad immersione :

- di sicurezza, con ripristino manuale, taratura 100°C (+0°C -6°C), taratura 110°C (+0°C -6°C),
- di regolazione, campo di lavoro: 0-90°C, campo di lavoro: 0-100°C

con pozzetto attacco 1/2 "

Omologato INAIL (Ex ISPESL), (D.M. 1.12.1975)

Grado di protezione: IP 40.

4.18 PRESSOSTATO DI SICUREZZA A RIARMO MANUALE

Il pressostato di blocco ha la funzione di interrompere automaticamente l'apporto di calore al generatore al raggiungimento di un determinato limite di pressione dell'acqua. Deve essere tarato ad una pressione inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza.

Caratteristiche :

250 V - 16 (10) A.

Pmax d'esercizio: 15 bar;

Campo di temperatura ambiente: -10:55°C;

Campo di temperatura fluido: 0:110°C;

Attacco 1"1/4 femmina;

Grado di protezione: IP 44

4.19 PRESSOSTATO DI MINIMA A RIPRISTINO MANUALE

Il pressostato di minima, previsto per i soli impianti a vaso chiuso, è un dispositivo che ha la funzione di garantire che la pressione nel generatore non scenda mai al di sotto di un certo valore onde impedire la vaporizzazione dell'acqua.

Caratteristiche :

250 V - 16 (10) A.

Pmax d'esercizio: 5 bar;

Campo di temperatura ambiente: -10:55°C;

Campo di temperatura fluido: 0:110°C;

Attacco 1"1/4 femmina;

Grado di protezione: IP 44

5 REGOLAZIONI

5.1 REGOLAZIONI IN CENTRALE TERMICA

L'acqua calda viene distribuita sul circuito primario alle temperature di produzione e regolata tramite sonde esterna e di mandata

6 NORME DI MISURAZIONE

Il criterio per l'esecuzione delle misure è essenzialmente il seguente:

- le macchine, le apparecchiature, i componenti in genere, sono misurati a numero;
- le tubazioni sono misurate a chilogrammi o a metri come descritto al successivo Art 6.2; non sono ammesse le voci accessorie come sfridi, scarti, materiali di consumo, verniciatura antiruggine (per le tubazioni di acciaio nero), raccorderia, pezzi speciali, supporti, sostegni, ecc: tali oneri si intendono compresi nel prezzo unitario in opera;
- gli isolamenti sono misurati a metri quadrati od a metri come descritto al successivo Art 6.3; la valutazione è eseguita in base alle quantità reali di materiale in opera e pertanto non sono ammesse le voci accessorie come sfridi, scarti, materiali di consumo, elementi di finitura, etc.: tali oneri si intendono compresi nel prezzo unitario in opera.

In ogni caso si farà sempre riferimento alle norme UNI 6665-70 "Superfici coibentate - metodi di misurazione".

6.1 MISURAZIONE DELLE TUBAZIONI

Secondo i tipi di tubazioni le loro quantità saranno espresse in metri lineari, suddivise per diametri, oppure in chilogrammi: in questo secondo caso il peso sarà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza delle tubazioni, per il peso a metro lineare desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

In ogni caso, lo sviluppo lineare si ottiene misurando le lunghezze dei vari tronchi di tubazione lungo il rispettivo asse geometrico.

Tranne esplicite varianti che possano essere presenti in altre sezioni del presente capitolato od in altri elaborati di progetto, è inteso che il prezzo unitario in opera comprende i seguenti oneri:

- giunzioni, raccordi, pezzi speciali;
- materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura antiruggine e/o di finitura concorde con le prescrizioni del presente capitolato;
- ancoraggi, supporti, sostegni e relativa verniciatura;
- scarti e sfridi.

6.2 MISURAZIONE DEGLI ISOLAMENTI

Gli isolamenti delle tubazioni realizzati con coppelle di lana di vetro, coppelle di polistirolo, lastre di neoprene espanso e lastre di polietilene espanso, saranno valutati in metri quadri: nel calcolo della superficie per metro lineare di tubazione, il diametro da prendere in considerazione è quello medio tra il diametro esterno della tubazione ed il diametro esterno dell'isolamento in funzione del suo spessore.

In ogni caso, lo sviluppo lineare si ottiene misurando le lunghezze dei vari tronchi di tubazione lungo il rispettivo asse geometrico.

L'eventuale rivestimento del coibente con lamierino metallico sarà valutato anch'esso in metri quadri: in questo caso, nel calcolo della superficie per metro lineare di tubazione, il diametro da inserire è quello esterno dell'isolamento misurato come sopra detto.

Gli isolamenti delle tubazioni realizzati con guaina di neoprene espanso e guaine di polietilene espanso, saranno valutati in metri lineari, suddivisi secondo i vari diametri e/o spessori: il loro sviluppo lineare si ottiene misurando le lunghezze dei vari tronchi di tubazione lungo il rispettivo asse geometrico.

7 NORME DI COLLAUDO

7.1 Verifiche e prove preliminari

S'intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, ecc, il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore e verbalizzate.

I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

7.1.1 Soffiatura e lavatura delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grassi, residui di lavorazione, corpi estranei, etc.

Detta operazione dovrà durare per un periodo sufficiente a garantire che tutto il sistema sia pulito, dopodiché l'acqua di lavaggio sarà eliminata.

7.1.2 Prove a freddo delle tubazioni

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti, prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta ad una pressione pari ad 1,5 volte quella massima di esercizio e comunque non inferiore a 6 bar, per un periodo non inferiore alle dodici ore.

La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, al termine della stessa, non accuserà perdite.

Eventuali difetti dovranno essere tempestivamente riparati e quindi si dovrà eseguire una nuova prova.

7.1.3 Prove a caldo delle tubazioni

Non appena sarà possibile si procederà ad una prova di circolazione dell'acqua calda, surriscaldata e

refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale e che sussista la sufficienza e l'efficienza dei vasi di espansione.

7.1.4 Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ect., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ect., con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna apparecchiatura, o singola parte o componente, sia regolare ed in accordo a quanto specificato dai dati di progetto.

7.2 COLLAUDO FINALE

Il collaudo degli impianti termici e di condizionamento avverrà durante la prima stagione estiva e/o invernale successiva alla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Per il collaudo si seguiranno tra l'altro le norme UNI 5104, UNI 5364, UNI 8199, ed in ogni caso si procederà al controllo ed alla rispondenza delle grandezze e delle funzioni di seguito elencate.

- Temperature: esterne, ambientali, di mandata e di ritorno di tutti i circuiti primari e secondari.
- Pressioni: a monte e a valle dei gruppi pompe su tutti i circuiti primari e secondari, sul circuito vapore.
- Generatori di calore: temperature, pressioni, portate di acqua, portate di vapore, consumi di combustibile, assorbimenti elettrici.
- Elettropompe: portate, numero di giri, regolazione della variabilità, prevalenze, assorbimenti elettrici, trattamenti igrometrici.
- Regolazione: rispondenza delle grandezze rilevate negli ambienti e sui circuiti con i valori impostati.
- Eventuali altre prove ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

Per il collaudo degli impianti idrico-sanitario si seguiranno tra l'altro le norme UNI 9182, UNI 9183, Uni 9184.

Dopo il completamento dell'installazione e prima dell'uso dell'impianto, si dovranno eseguire le seguenti prove e procedure:

- a) prove e controlli di tenuta della corretta ubicazione e identificazione delle unità terminali;
- b) prove di collegamento;
- c) prova funzionale di tutte le fonti di fornitura;
- d) prova dei sistemi di segnalazione;
- e) spurgo e riempimento con gas specifico;
- f) prove d'identità.

Esigenze per le prove elencate al primo punto:

Perdite.

Non ci dovranno essere cadute di pressione nell'arco di 24 ore, salvo cambiamenti di pressione dovuti a variazioni di temperatura, collaudando ad una pressione minima di 1,5 volte la pressione d'esercizio per le tubazioni a vuoto.

Collegamenti errati e ostruzioni.

Non ci dovranno essere collegamenti errati, né ostruzioni.

Esigenze per le prove elencate nel secondo punto:

Perdite, corretta ubicazione e identificazione delle unità terminali.

Perdite da sistemi gas compressi.

Dopo un periodo di 24 ore con prova a pressione d'esercizio nominale, si può osservare una caduta di pressione nell'impianto.

Questa caduta di pressione non deve superare il valore calcolato con la formula:

$$p = 48n/v$$

dove:

p è la caduta di pressione strumentale su 24 ore in kPa;

n è il numero d'unità terminali;

V è la capacità volumetrica in litri dell'impianto.

NOTE:

1. la formula è basata su una perdita permissibile massima di 0,48 l/24h per unità terminale;

2. con impianti di grosse dimensioni, può essere preferibile collaudare singolarmente piccole parti dell'impianto;

Perdite da sistemi a vuoto.

Col sistema a vuoto d'esercizio nominale e con la fonte isolata, la pressione nelle tubazioni non dovrà superare i 10 kPa dopo un'ora.

Non vi dovranno essere perdite verso l'esterno dalle valvole d'arresto.

Controllo della corretta ubicazione ed identificazione delle valvole d'arresto.

Si dovrà controllare che ogni valvola d'arresto sia adeguatamente identificata e controllo solo quelle unità terminali intese dal progetto.

Collegamenti errati.

Non ci dovranno essere collegamenti tra tubazioni per i gas differenti e vuoto.

Se questa prova è combinata con la prova d'identità gas, si dovrà utilizzare il gas specifico.

Sistemi di segnalazione.

Le prestazioni dei sistemi di segnalazione devono essere collaudate in tutte le condizioni operative e d'emergenza.

Spurgo e riempimento con gas specifico degli impianti per gas compressi.

Ogni impianto di distribuzione deve essere condizionato con il suo gas specifico per un numero di volte sufficiente ad eliminare il gas di prova.

Identità gas.

Si deve eseguire un controllo d'identità gas su ogni unità terminale, dopo lo spurgo con il suo gas specifico.

Ciò può essere eseguito durante la prova di collegamento errato.

Bisognerà presentare al proprietario dell'impianto riproduzioni dei disegni d'installazione affinché siano inclusi come materiale di documentazione dell'impianto.

Se l'impianto è modificato dopo il trasferimento dei disegni al proprietario, i disegni dovranno essere aggiornati.

L'installatore dovrà fornire al proprietario dell'edificio tabelle di manutenzione, manuali d'istruzione, elenco delle parti di ricambio e schemi elettrici per l'installazione.

Tutti gli apparecchi di misura, gli strumenti, il personale etc, occorrenti per le prove ed i collaudi, saranno onere esclusivo dell'Appaltatore, mentre il combustibile e l'energia necessari saranno forniti dall'Ente concedente.

Nel caso che l'Appaltatore si rifiutasse e/o omettesse di eseguire tutti o in parte le prove ed i collaudi richiesti, l'Ente concedente avrà facoltà di far eseguire tali prove e collaudi ai professionisti e/o agli enti che esso reputerà opportuni, addebitandone le relative spese all'Appaltatore.

In ogni caso le prove ed i collaudi avverranno in contraddittorio ed alla presenza di rappresentanti dell'Ente concedente, della Concessionaria, della Direzione lavori, dell'Appaltatore e di chiunque altro l'Ente concedente ritenesse opportuno e di ognuno di loro sarà redatto un verbale controfirmato da tutti i rappresentanti.