



AREA EDILIZIA E LOGISTICA

PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO STATICO GENERALE DEL PADIGLIONE -° LOTTO CENTRO SPOSRTICO RECORD VIA DEL PILASTRO N. – BOLOGNA

PROPRIETA' EDIFICIO

ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BOLOGNA

CODICE EDIFICIO N.
1004

CODICE PROGETTO N.
23298

TICKET N.
23298

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E LOGISTICA
ing. ANDREA BRASCHI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
geom. STEFANO SALICINI

DIRETTORE DEI LAVORI
ing. GIULIANO BRUSCHI

PROFESSIONISTI INCARICATI

PROGETTO ARCHITETTONICO

ing. GIULIANO BRUSCHI

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

p.ind.ROBERTO RICCI

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

p.ind UBER DEMOLA

PROGETTO OPERE STRUTTURALI

ing. GIULIANO BRUSCHI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

geom. MAURIZIO MAGNO

COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI ESECUZIONE

geom. MAURIZIO MAGNO

LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE: PRELIMINARE ☐ DEFINITIVO ☐ ESECUTIVO ☒ AS-BUILT ☐

OGGETTO TAVOLA

**CAPITOLATO
IMPIANTI MECCANICI**

SCALA

-

DATA

18/09/2017

REV.

DATA

TAVOLA N°

IM-CS

INDICE

1. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	2
2. PROCEDURE PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI.....	8
3. REQUISITI DELLE APPARECCHIATURE.....	11

1. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti dovranno essere dati completi in ogni loro parte, con tutte le apparecchiature e tutti gli accessori prescritti dalle norme vigenti od occorrenti per il perfetto funzionamento, anche se non espressamente menzionati nei successivi articoli.

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore osserverà per formale impegno, tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, pertanto l'elenco di seguito riportato risulta indicativo e non include necessariamente tutti gli aggiornamenti di normative di legge successive ai testi indicati di seguito e che comunque si intendono inclusi.

Prevenzione infortuni:

D.P.R. 27.04.1955, n.547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro"

D.P.R. 07.01.1956, n.164: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni"

D.P.R. 19.03.1956, n.302: "Norme integrative del D.P.R. 27.04.1955, n.547"

D.M. 12.09.1959: "Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro"

D.P.R. 08.06.1982, n.524: "Attuazione delle direttive CEE n.77/576 e n.79/640 in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro"

D.M.C.P.C. 28.11.1987, n.588: "Attuazione delle direttive CEE n.79/113, n.81/1051, n.85/405, n.84/533, n.84/406, n.84/534, n.84/535, n.85/407, n.84/536, n.85/408, n.84/537 e n.85/409 in merito ai metodi di misura ed ai livelli sonori presenti nei cantieri"

Legge 05.03.1990, n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"

Legge 15.08.1991, n.277: "Attuazione delle direttive CEE n.80/1107, n.82/605, n.83/477, n.86/188 e n.88/642 in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione od agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art.7 della Legge 30.07.1990, n.212"

Ministero della Sanità - Circolare n.23 del 25/11/91: Usi delle fibre di vetro isolanti - Problematiche igienico sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego.

Prevenzione Incendi:

D.P.R. 27/4/1955 N.547 Art.37: relativo all'obbligo del preventivo esame del progetto di nuovi impianti da parte del Corpo dei Vigili del Fuoco ed all'obbligo di richiesta della visita di collaudo ad impianto ultimato prima dell'inizio dell'impiego.

D.M. 27/9/1965: determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.

Circolare n.28 del 19/4/1972 del Ministero dell'Interno Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi, Servizio Tecnico Centrale: chiarimenti circa l'applicazione delle norme vigenti riguardanti gli impianti termici. Legge n.615 del 13/7/1966, D.P.R. n.1391 del 22/12/1970 e Circolare M.I. n.73 del 29/7/1971.

Circolare del Ministero degli Interni Servizi Antincendi n.27030/4122 del 21/10/1974.

D.M.I. 16.02.1982: "Modificazioni del D.M. 27.09.1965, concernenti la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi"

C.M.I. 02.06.1982, n.25: "Decreto Ministeriale 16.02.1982. Chiarimenti e criteri applicativi"

D.M.I. 27.03.1985: "Modificazioni al D.M. 16.02.1982"

Legge 18.07.1980, n.406, art.2: "Norme per la sicurezza degli impianti"

D.P.R. 29.07.1982, n.577: "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e vigilanza incendi"

C.M.I. 07.10.1982, n.46: "Indicazioni applicative del D.P.R. 29.07.1982, n.577"

C.M.I. 20.11.1982, n.52: "Chiarimenti riguardo il D.P.R. 29.07.1982, n.577"

D.M.I. 30.11.1983: "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"

D.M.I. 26.06.1984: "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi"

C.M.I. 11.12.1985, n.36: "Prevenzione incendi: chiarimenti interpretativi di vigenti disposizioni su questioni e problemi di prevenzione incendi"

D.M.I. 16.11.1983: "Elenco delle attività soggette, nel campo dei rischi rilevanti, all'esame dei VVF ai sensi dell'art. 19 del D.P.R. 29.07.1982, n.577"

Circolare 21.07.1984, n.23: "Note esplicative al D.M. 16.11.1983"

D.M.I. 02.08.1984: "Norme e specificazioni per la formulazione del rapporto di sicurezza ai fini della prevenzione incendi nelle attività a rischio di incendi rilevanti di cui al D.M. 16.11.1983"

D.M.I. 11.06.1986: "Modificazioni al D.M. 02.08.1984"

Legge 07.12.1984, n.818: "Nulla Osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della Legge 04.03.1982, n.66"

D.M.I. 08.03.1985: "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del Nulla Osta provvisorio di cui alla Legge 07.12.1984, n.818"

C.M.I. 17.04.1985, n.8: "Legge 07.12.1984, n.818 Indicazioni applicative delle norme"

C.M.I. 20.06.1986, n.16 MI.SA (86) 7: "Linee di guida per la formazione del rapporto di sicurezza ai fini della prevenzione incendi di cui al D.M. 02.08.1984 e successive modificazioni contenute nel D.M. 11.06.1986"

D.M.I. 09.07.1988: "Modificazioni al D.M. 16.11.1983"

D.P.R. 17.05.1988, n.175: "Attuazione della direttiva CEE n.82/501, relativa ai rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali, ai sensi della Legge 16.04.1987, n.183"

Direttive di applicazione del D.P.R. 17.05.1988, n.175;

D.P.R. 30 Giugno 1995, n. 418: "Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche ed archivi;

Legge 05.03.1990, n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"

Nfpa B: "Standard for the installation of sprinkler systems" 1994 Edition

Factory mutual system: "Installation guidelines for early suppression - fast response sprinklers" may 1995

Circolari e prescrizioni emesse dai Comandanti Provinciali dei VVF, competenti territorialmente

Impianti termici ed in pressione:

Regio Decreto 12.05.1927, n.824: "Regolamento per l'esecuzione del Regio Decreto Legge 9 luglio 1926, n.1331 che costituisce l'Associazione nazionale controllo combustione"

D.M. 22.04.1935: "Norme integrative del Regolamento approvato con Regio Decreto 12 maggio 1927, n.824, sugli apparecchi a pressione"

D.P.R. 22.12.1970, n.1391: "Regolamento per l'esecuzione della legge 13.07.1966, n.615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici"

C.M.I. 29.07.1971, n.73: "Impianti termici ad olio combustibile od a gasolio. Istruzioni per l'applicazione delle norme contro l'inquinamento atmosferico. Disposizioni ai fini della prevenzione incendi"

C.M.I. 19.04.1972, n.28: "Chiarimenti circa l'applicazione delle norme vigenti riguardanti gli impianti termici"

C.M.S. 05.10.1972, n.135: "Chiarimenti circa la Legge 13.07.1966, n.615"

D.M. 21.11.1972: "Norme per la costruzione degli apparecchi a pressione"

D.M. 21.05.1974: "Norme integrative del regolamento approvato con Regio Decreto 12.05.1927, n.824"

C.A.N.C.C. 13.09.1974: "Direttive per l'approvazione di impianti termici ad acqua calda alimentati da combustibile liquido"

D.M. 01.12.1975: "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione"

C.A.N.C.C. 05.12.1977, n.29: "Chiarimenti sulle norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione (D.M. 01.12.1975)"

Circolare n.8578 del 26/2/1976 dell'ISPESL, firma dei progetti di apparecchi ed impianti di cui al D.M. 1/12/1975.

Circolare n.32875 del 20/8/1976 dell'ISPESL D.M. 1/12/1975: impianti di riscaldamento ad acqua calda con vaso di espansione chiuso di potenzialità superiore a 300.000 kcal/h.

Raccolta M,S,VSR,VSG,E,R, delle specificazioni tecniche emanate dall'ISPESL dei DD.MM.21/11/1972, 21/5/1974 e 1/12/1975 e relativi addendi.

C.M.I. 31.08.1978, n.31 MI.S: "Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica od a macchina operatrice"

A.N.C.C.: "Specificazioni tecniche applicative del titolo II del D.M. 01.12.1975 riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione. Edizione 1982"

Circolare ISPESL 30.05.1985, n.36/85: "Posizionamento dei dispositivi termici di sicurezza e protezione in impianti ad acqua calda con sistema d'espansione e vaso chiuso e valvola termoregolatrice posta sulla tubazione di mandata"

D.L. 27.09.1991 n.311: "Attuazione direttive n.87/404/CEE e n.90/488/CEE in materia di recipienti semplici a pressione a norma dell'art. 55 della Legge 21/12/1990, n.428"

D.M.I. 27/9/1992 n.449: "Regolamento recante norme sui dispositivi di sicurezza nei generatori e recipienti di liquidi surriscaldati diversi dall'H2O"

D.M.I. 27/9/1992 n.450: "Regolamento recante norme sui generatori e recipienti di liquidi surriscaldati diversi dall'H2O"

D.M. 10.03.1977: "Determinazione delle zone e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumetrici globali di dispersione termica"

D.M. 26.01.1981: "Valori di riferimento del rendimento di combustione degli impianti di riscaldamento"

Legge 29.05.1982, n.308: "Norme sul contenimento dei consumi energetici, lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e l'esercizio di centrali elettriche alimentate con combustibili diversi dagli idrocarburi"

D.M. 23.11.1982: "Direttive per il contenimento del consumo di energia relativo alla termoventilazione ed alla climatizzazione di edifici industriali ed artigianali"

D.M.I. 30.07.1986: "Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici"

Legge 09.01.1991, n.9: "Norme per l'attuazione del nuovo piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali"

Legge 09.01.1951, n.10: "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"

D.M. 07.10.91: "Norme transitorie per il contenimento dei consumi energetici"

D.P.R. 26.08.93, n.412: "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia"

M.I.C.A., Decreto 13.12.1993: "Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'art. 28 della Legge 9/1/1991, n. 10 attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento dei consumi energetici"

M.I.C.A., Circolare 12.12.93, n. 231/F: "Art. 28 della Legge 9/1/1991, n. 10 - Relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo di energia negli edifici - Indicazioni interpretative e di chiarimento"

M.I.C.A., Circolare 12.04.94, n. 233/F: "Art. 11 del D.P.R. 16/8/1993, n. 412 - Indicazioni interpretative e di chiarimento"

Circolare n.145 del 5/8/1971 del Ministero della Sanità: D.P.R. 22/12/1979 n.1391, regolamento per l'esecuzione della legge 13/7/1966 n.615 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici.

UNI 8199, Mar.1981: Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione

UNI 8041, Dic. 1985: "Bruciatori di gas ad aria soffiata - Termine e definizioni"

UNI 8042, Ago.1988: "Bruciatori di gas ad aria soffiata - Prescrizioni di sicurezza"

UNI 9182, Apr.1987: "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione"

UNI 9183, Apr.1987: "Edilizia - Sistemi di scarico delle acque usate - Criteri di progettazione, collaudo e gestione"

UNI 9184, Apr.1987: "Edilizia - Sistemi di scarico delle acque meteoriche - Criteri di progettazione, collaudo e gestione"

UNI 5104, Gen.1963: "Impianti di condizionamento dell'aria - Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo"

UNI 5364, Set.1976: "Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo"

UNI 7357, Dic.1974: "Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici"

UNI 7939/1, Set.1979: "Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere - Impianti di riscaldamento degli ambienti"

UNI 8065, Giu.1989: "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile"

UNI 8066, Dic.1980: "Impianti di riscaldamento di edifici di civile abitazione - Stima dei consumi di combustibile"

UNI 8477/1, Mag.1983: "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Valutazione dell'energia raggiante ricevuta"

UNI 8477/2, Dic.1985: "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi"

UNI 8364, Feb.1984: "Impianti di riscaldamento - Controllo e manutenzione"

UNI 8884, Feb.1988: "Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e umidificazione"

UNI 8855, Feb.1989: "Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo"

UNI 9615, Dic.1990: "Calcolo delle dimensioni interne dei camini - Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali"

UNI 9731, Giu.1990: "Caminì - Classificazione in base alla resistenza termica - Misure e prove"

UNI 10339, 1993: "Impianti aeraulici a fini di benessere: Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine, la fornitura"

UNI 10344, Nov.1993: "Riscaldamento degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia"

UNI 10345, Nov.1993: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati - Metodo di calcolo"

UNI 10346, Nov.1993: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Scambi di energia termica tra terreno ed edificio - Metodo di calcolo"

UNI 10347, Nov.1993: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostanze - Metodo di calcolo"

UNI 10348, Nov.1993: "Riscaldamento degli edifici - Rendimenti dei sistemi di riscaldamento - Metodo di calcolo"

UNI 10349, Apr.1994: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici"
UNI 10351, Mar.1994: "Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore"
UNI 10355, Mag.1994: "Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo"
UNI 10366, Apr.1994: "Manutenzione - Criteri di progettazione della manutenzione"
UNI 10375, Mag.1994: "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti"
UNI 10376, Mag.1994: "Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici"
UNI 10379, Mag.1994: "Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - Metodo di verifica"
NI 10389, Giu.1994: "Generatori di calore - Misurazione in opera del rendimento di combustione"
UNI 10381-1, Mag.1996: "Impianti aerulici – Condotte – Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera"

Gas naturale, gas liquidi, oli minerali e liquidi infiammabili:

Legge 06.12.1971, n.1083: "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile"

D.M.I. di approvazione delle tabelle UNI-CIG emesse a seguito della Legge 06.12.1971, n.1083 (Gruppi da 1 a 14)

D.M. 30.10.1981: "Prescrizioni di sicurezza per l'uso di apparecchi a gas, funzionanti senza scarico esterno dei prodotti della combustione"

D.M.I. 24.11.1984: "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8"

D.M.I. 29.02.1988: "Norme di sicurezza per la progettazione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 5 mc."

D.M. 31.07.1934: "Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali e per il trasporto degli stessi"

C.M.I. 22.12.1962: "Depositi ed impianti di oli minerali. Norme di sicurezza integrative di quelle stabilite nel Decreto Ministeriale 31.07.1934"

D.M. 12 Aprile 1996 : Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi

Regolamento d'Igiene in vigore nel Comune in cui si eseguono gli impianti in oggetto

Tutte le successive modifiche ed integrazioni delle Leggi, Regolamenti, Decreti e Circolari sopra richiamati, nonché le Leggi, i Regolamenti, i Decreti e le Circolari intervenuti fino alla data dell'offerta o che intervenissero successivamente

UNI 7129/72: "Impianti a gas per uso domestico con portata termica superiore a 35 kW alimentati da rete di distribuzione"

UNI 7129/02: "Impianti a gas per uso domestico con portata termica inferiore a 35 kW alimentati da rete di distribuzione"

UNI 7140: "Apparecchi a gas per uso domestico – Tubi flessibili non metallici per l'allacciamento"

UNI 7141: "Apparecchi a gas per uso domestico – Portagomma e fascette"

UNI 8849: "Raccordi di polietilene (PE 50), saldabili per fusione mediante elementi riscaldanti, per condotte per convogliamento di gas combustibili – Tipi, dimensioni e requisiti"

UNI 8850: "Raccordi di polietilene (PE 50), saldabili per elettrofusione per condotte per convogliamento di gas combustibili – Tipi, dimensioni e requisiti".

UNI 8863: "Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7-1"

UNI 9099: "Tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse - Rivestimento esterno in polietilene applicato per estrusione"

UNI 9165: "Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar - Progettazioni, costruzioni e collaudi"

UNI 9177: "Classificazione di reazione al fuoco dei materiali combustibili"

UNI 9264: "Prodotti finiti di elastomeri - Guarnizioni di tenuta ad anello per condotte di gas e loro accessori - Requisiti e prove"

UNI 9891: "Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua per allacciamento di apparecchi a gas di uso domestico e similare"

UNI 10191: "Prodotti tubolari di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse - Rivestimento esterno di polietilene applicato per fusione"

UNI 10284: "Giunti isolanti monoblocco – $10 \leq DN \leq 80$ - PN 10"

UNI 10285: "Giunti isolanti monoblocco – $80 \leq DN \leq 600$ - PN 16"

UNI 10520: "Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto – Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione"

UNI 10521: "Saldatura di materie plastiche - Saldatura per elettrofusione - Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione"

UNI 10582: "Prodotti di gomma - Guarnizioni di tenuta di gomma vulcanizzata per tubi flessibili di allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico - Requisiti"

UNI 10823: "Rame e leghe di rame - Tubi di rame rivestiti per applicazione gas in zone di interrimento - Rivestimento esterno di materiali plastici applicato per estrusione"

UNI EN 331: "Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici"

UNI EN 751-1: "Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta anaerobici"

UNI EN 751-2: "Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta non indurenti"

UNI EN 751-3: "Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Nastri di PTFE non sinterizzato"

UNI EN 1057: "Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento"

UNI EN 1254-1: "Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare"

UNI EN 1254-2: "Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali a compressione"

UNI EN 1254-4: "Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione"

UNI EN 1254-5: "Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare"

UNI EN 1775: "Trasporto e distribuzione del gas - Tubazioni di gas negli edifici - Pressione massima di esercizio ≤ 5 bar - Raccomandazioni funzionali"

UNI EN 10280-1: "Tubi di acciaio per condotte fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi della classe di prescrizione A"

UNI EN 10240: "Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici"

UNI EN 10242: "Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile"

UNI EN 29453: "Leghe per brasatura dolce - Composizione chimica"

UNI EN ISO 3677: "Metallo di apporto per brasatura dolce, brasatura forte e saldobrasatura - Designazione"

UNI EN ISO 4063: "Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli - Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni"

UNI ISO 7-1: "Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto - Designazione, dimensioni e tolleranze"

UNI ISO 50: "Tubazioni - Manicotti di acciaio, filettati secondo UNI ISO 7-1"

UNI ISO 228-1: "Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto Designazione, dimensioni e tolleranze"

UNI ISO 4437: "Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione di gas combustibili - Serie metrica - Specifica"

UNI ISO 5256: "Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrate o immerse - Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame"

Legislazione sulle emissioni sonore in ambienti da fonti stazionarie

D.P.C.M. 01/03/92: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";

Norme UNI 8199: "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti confinati dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

Sistemi fissi di estinzione incendi

UNI 804: "Apparecchi per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili";

UNI 805: "Apparecchi per estinzione incendi - Cannotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili";

UNI 807: "Apparecchi per estinzione incendi - Cannotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili";

UNI 808: "Apparecchi per estinzione incendi - Girelli per raccordi per tubazioni flessibili";

UNI 810: "Apparecchi per estinzione incendi - Attacchi a vite";

UNI 811: "Apparecchi per estinzione incendi - Attacchi a madrevite";

UNI 813: "Apparecchi per estinzione incendi - Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili";

UNI 814: "Apparecchi per estinzione incendi - Chiavi per manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili";

UNI 6363: "Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua";

UNI 6884: "Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi - Condizioni tecniche di fornitura";

UNI 7125: "Saracinesche flangiate per condotte d'acqua - Condizioni tecniche di fornitura";

UNI 7421: "Apparecchi per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili";
UNI 7422: "Apparecchi per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili";
UNI 8478: "Apparecchi per estinzione incendi - Lance a getto pieno - Dimensioni, requisiti e prove";
UNI 8863: "Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7-1";
UNI 9485: "Apparecchiature per estinzione incendi - Idranti a colonna soprasuolo di ghisa";
UNI 9486: "Apparecchiature per estinzione incendi - Idranti sottosuolo di ghisa";
UNI 9487: "Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa";
UNI 9488: "Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni semirigide di DN 20 e 25 per naspi antincendio";
UNI 9489: "Apparecchiature per estinzione incendi - Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia (sprinkler)";
UNI 9490: "Apparecchiature per estinzione incendi - Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio";
UNI 9491: "Apparecchiature per estinzione incendi - Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia - Erogatori (sprinkler)";
UNI 10779: "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio";
UNI EN 671-1: "Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide";
UNI EN 671-2: "Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili";
UNI EN 671-3: "Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili".

Legislazione sulle emissioni inquinanti

Legge n.549 del 28/12/93: "Misure e tutela dell'ozono atmosferico e dell'ambiente";
Legge n.615 del 13/07/66: "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico";
D.P.R. n.1391 del 22/12/70: "Regolamento per l'esecuzione della Legge n.615/66 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico limitatamente al settore degli impianti termici";
D.P.R. n.203 del 24/05/88: "Attuazione delle direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360, 85/203, concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della Legge 16 Aprile 1987 n.183";
Ministero dell'Ambiente - Decreto 12 Luglio 1990: "Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e fissazione dei valori minimi di emissione.

Sicurezza nei luoghi di lavoro

D.P.R. n.547 del 27/4/55: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
D.Lgs. n.626 del 19/9/94: "Attuazione delle direttive C.E.E. riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
D.Lgs. n.242 del 19/3/96: "Modifiche al D.lgs. n.626/94";
D.Lgs. n.493 del 14/8/96: "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. n.494 del 14/8/96: "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri mobili temporanei".

2. PROCEDURE PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Generalità

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

In linea generale, ed a meno di indicazioni particolari da stabilire di volta in volta, saranno utilizzate per l'esecuzione dei collaudi, dove possibile, le normative italiane UNI, CEI, ISPEL ed USL.

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

Le operazioni di collaudo si suddividono in:

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

Prove In Corso D'Opera

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

In particolare avremo:

Ispezioni e collaudi presso i subfornitori della Ditta Appaltatrice

La Direzione dei Lavori e/o il Collaudatore eventualmente nominato in corso d'opera potranno richiedere l'effettuazione di questo tipo di verifiche.

In tal caso la Ditta Appaltatrice, dovrà provvedere alle ispezioni e prove di apparecchiature o materiali presso i vari subfornitori, controfirmando la documentazione relativa al buon esito delle prove di accettazione che potranno essere presenziate dai rappresentanti della Committente.

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

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

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

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

a) Recipienti in pressione o sottoposti alle fiamme

Essendo tali materiali sottoposti alla regolamentazione I.S.P.E.S.L. le ispezioni ed i collaudi seguiranno quanto richiesto dai relativi funzionari. Il dossier di collaudo dovrà contenere i vari certificati timbrati e firmati dai rappresentanti I.S.P.E.S.L.

b) Apparecchiature

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

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

prova idraulica del corpo

controllo certificati dei materiali

"performance test" per il controllo dei dati contrattuali e visita interna dei vari componenti

omologazioni I.S.P.E.S.L. e/o marcature CE dove richiesto

c) Apparecchiature elettriche

Tutti i materiali elettrici saranno provati secondo le norme CEI.

d) Tubazioni

Saranno provate secondo le norme UNI e/o ANSI.

e) Valvolame

prova idraulica e di tenuta del corpo

controllo certificati materiali
prova di tenuta dell'otturatore con aria
controllo efficienza molla (per valvole di sicurezza con relativo certificato I.S.P.E.S.L.)

f) Strumentazione
verifica della precisione
verifica dell'isteresi sul segnale di uscita
verifica della linearità

La documentazione conterrà i certificati di calibrazione per ogni strumento fornito e dove richiesto di omologazione I.S.P.E.S.L.

Collaudi sull'impianto

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

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

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

Verifiche Di Rumorosita' Delle Apparecchiature Ed Impianti

Generalità

Particolare importanza rivestono le verifiche presso i fornitori o in corso d'opera della rumorosità dei componenti e degli impianti stessi.

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

Per raggiungere tale risultato la Ditta Appaltatrice dovrà quindi adottare tutti gli opportuni accorgimenti del caso, utilizzando silenziatori, attenuatori, cappottature fonoassorbenti, ecc.

La Ditta Appaltatrice dovrà dunque precisare:

livelli di pressione sonora (dB) rapportati alle condizioni di utilizzo

livelli di potenza sonora (dB W) rapportati alle condizioni di utilizzo

analisi del suono in bande d'ottave (da 63 Hz a 8.000 Hz) rapportate alle condizioni di utilizzo

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

La Ditta Appaltatrice dovrà certificare il livello sonoro di fondo esistente nel luogo della rilevazione di rumore e l'attenuazione risultante.

Criteri di riferimento e test di controllo

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

Collaudi Di Messa A Punto, Taratura Ed Avviamento (Start-Up) Di Tutte Le Apparecchiature

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

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

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

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

La Ditta Appaltatrice dovrà avvisare la Committente quando effettuerà tali prove e dovrà compilare i relativi documenti di collaudo precisando procedure e normative utilizzate.

In particolare verranno indicate:

portate aria diffusori, bocchette, ventilatori

condizioni di funzionamento delle varie macchine (temperature, umidità relative, perdite di carico, etc.)

condizioni termoigrometriche e livelli di rumore nei vari locali

potenze assorbite dai singoli motori

prevalenze, perdite di carico, ecc. e allegate le relative registrazioni di controprova.

Per poter eseguire queste operazioni la Ditta Appaltatrice dovrà predisporre le opportune prese su macchine, canalizzazioni e filtri.

Assicuratasi così del corretto funzionamento degli impianti, la Ditta Appaltatrice potrà richiedere il collaudo provvisorio.

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

09/10/2017

Collaudi Stagionali

Per gli impianti di condizionamento e riscaldamento ambientali successivamente al collaudo provvisorio dovranno essere eseguiti i definitivi collaudi stagionali secondo le norme UNI relative (UNI 5364 - UNI 5104). I collaudi non potranno essere iniziati prima di mesi due dall'occupazione dell'edificio e comunque dovranno essere rispettati i seguenti periodi:

- collaudo invernale: dal 01.01 al 28.02

- collaudo estivo: dal 25.06 al 30.08

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

3. REQUISITI DELLE APPARECCHIATURE

Generalità

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati per la realizzazione degli impianti dovranno essere provvisti di marchiatura CE, che ne attesti la conformità alle normative vigenti sul territorio comunitario; inoltre le varie apparecchiature impiegate dovranno essere munite delle specifiche omologazioni previste dalle vigenti normative per i vari settori.

UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA E VENTILATORI DI ESTRAZIONE

DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO

TERMOMETRI PER ACQUA

Dovranno essere del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale o al massimo inclinato di 45°, eccezionalmente con gambo orizzontale.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico.

I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato del diametro minimo di 80 mm, gambo rigido e dovranno essere corredati di dispositivo di taratura; le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo.

Non saranno ammessi termometri a contatto.

Installazione

La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura.

Qualora lo strumento venga a trovarsi ad un'altezza superiore a 2 m dal piano calpestio, oppure in luogo difficilmente accessibile per la lettura, si dovrà impiegare un termometro con bulbo e capillare e riportare il quadrante su di un pannello in posizione facilmente leggibile.

TERMOMETRI PER ARIA

I termometri per condotte d'aria saranno del tipo a quadrante con le stesse caratteristiche e metodologia di posa descritte al paragrafo "TERMOMETRI PER ACQUA", ma con bulbo e capillare di lunghezza adeguata al luogo di installazione e con bordo per fissaggio sulla condotta.

MANOMETRI PER ACQUA

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 80 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati m 1/2", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma ISPESEL.

Il fondo scala dovrà essere massimo 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

TUBAZIONI E COLLETTORI

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Materiali

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura longitudinale (Sistema Mannesmann) nella serie leggera prevista dalla UNI 8863/87.

Le giunzioni saranno generalmente con saldature o dove specificatamente richiesto saranno usate giunzioni con flange. Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo. I

raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi continui allo stesso livello.

Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben dritte a squadra. Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze. Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non necessaria nei locali tecnici.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso. I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1"1/2 sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nella specifica "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale. La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo *LA POLITERMICA*.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato. I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse idoneo in rapporto al peso delle tubazioni.

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

Nelle installazioni in cui il peso delle tubazioni dopo le eventuali dilatazioni termiche non debba gravare sulle apparecchiature si dovranno impiegare supporti a molla a carico costante oppure variabile secondo le necessità del caso, in modo da scaricare il peso sulle strutture in qualunque condizione di esercizio.

Accessori, finitura, protezioni.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo d'aria realizzati con tubo d'acciaio, con fondi bombati, tubo di sfogo e rubinetto a maschio o a sfera riportato a circa 1,6 m dal pavimento.

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo. Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

Nei casi in cui non sia ammesso (per estetica) avere tubazioni in vista saranno incassati entro le strutture ed in prossimità dei rubinetti e collettori di raccolta sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Sotto ogni valvola od accessorio che possa dare origine a gocciolamenti dannosi alle strutture sarà installata una bacinella di protezione con scarico simile a quello previsto per gli sfiati.

Tutte le tubazioni e staffaggi dovranno essere spazzolate e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore dopo che stata completata la loro installazione.

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alla Norma UNI 5634 - 65P per l'identificazione della natura del fluido convogliato.

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido come detto sopra.

Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

Nei collegamenti tra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) e della verniciatura delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

Compensatori di dilatazione

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni delle tubazioni.

Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso.

Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale, plurilamellati in acciaio inox AISI 3041, con estremità flangiate

Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni.

I giunti saranno completi di controflange, guarnizioni e bulloni.

VALVOLAME, FILTRI, COMPENSATORI ED ALTRI ACCESSORI

Generalità

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario). Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare un'apparecchiatura per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi, in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi. I rubinetti a maschio non sono ammessi, al loro posto usare valvole a sfera.

VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE IN GHISA A FLUSSO AVVIATO ESENTE DA MANUTENZIONE

Saranno in ghisa a flusso avviato del tipo esenti da manutenzione, adatte per acqua fredda e calda (max. 120 °C), con corpo e coperchio in ghisa GG 25, tenuta morbida con tappo in ghisa GG 25 rivestito in gomma (EPDM), tenuta verso l'esterno con anello (O-Ring) fra corpo e coperchio, volantino non salente.

Le valvole dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 16.

Le valvole che saranno del tipo con attacchi flangiati, dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

VALVOLA DI INTERCETTAZIONE PER ACQUA FREDDA E CALDA IN BRONZO SBIANCATO A SFERA

Le valvole a sfera saranno del tipo a passaggio totale, adatte per acqua fredda e calda (max. 120 °C), costituite da corpo in bronzo sbiancato, albero in ottone, sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE e leva di comando in duralluminio.

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovrà essere installata una prolunga dell'albero (compresa nello stesso prezzo).

La prolunga dovrà essere in acciaio inox o zincato.

Le valvole saranno del tipo con attacchi filettati fino a diametri di 2", e con attacchi flangiati per diametri superiori; in questo caso dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

VALVOLA DI RITEGNO IN GHISA A BATTENTE

Le valvole di ritegno saranno del tipo a battente (clapet), adatte per fluidi, gas e vapore fino a 225 °C, con corpo ed otturatore in ghisa GG 25, chiusura in ottone, sedi di tenuta in ottone o bronzo.

Le valvole dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta, e comunque non inferiore a PN 10.

Le valvole che saranno del tipo con attacchi flangiati, dovranno essere corredate di idonee controflange, guarnizioni e bulloni.

CANALIZZAZIONI IN LAMIERA ZINCATA

CANALIZZAZIONI A SEZIONE CIRCOLARE

Le canalizzazioni a sezione rettangolare dovranno essere costruite a perfetta tenuta d'aria (classe di tenuta A secondo UNI 10381-1), e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite.

In particolare, per la formazione delle canalizzazioni, le lamiere dovranno essere unite longitudinalmente mediante i seguenti sistemi di aggraffatura.

- aggraffatura con giunzione longitudinale calandrata
- aggraffatura con giunzione continua spiroidale

Lo spessore minimo delle lamiere da impiegare nella formazione delle canalizzazioni dovrà corrispondere ai valori riportati nella seguente tabella:

- diametri di 63 e 80 mm.: spessore 4/10 di mm.

- diametri di 100, 125, 160, 200 e 250 mm.: spessore 6/10 di mm.
- diametri di 315, 355, 400, 450 e 500 mm.: spessore 8/10 di mm.
- diametri di 560, 630, 710, 800 e 900 mm.: spessore 10/10 di mm.
- diametri di 1000, 1120, e 1250 mm.: spessore 12/10 di mm.

Le variazioni di sezioni e di forma, le derivazioni, le curve e i particolari costruttivi devono essere realizzati in conformità ai dettagli standard di cui al prospetto A.2 delle norme UNI 10381-1 del Maggio 1996; comunque tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco-conici ai canali principali.

Le giunzioni trasversali tra i vari elementi costituenti le canalizzazioni dovranno essere, salvo specifiche richieste, del tipo con profilo flangiato con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.

BONIFICA E SANIFICAZIONE DI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE AD ARIA

Generalità

La bonifica e la sanificazione delle apparecchiature e delle canalizzazioni per la distribuzione dell'aria avrà lo scopo di consentire alla Stazione Appaltante di adempire agli obblighi previsti dalle seguenti normative:

- art. 32, p.to 1, comma c del Decreto Legislativo n. 626/94;
- art. 33, p.to 4 del Decreto Legislativo n. 626/94;
- p.ti 12.4 e 12.5 della norma UNI 10146/92.

La bonifica e la sanificazione delle apparecchiature e delle canalizzazioni per la distribuzione dell'aria, così come indicato nei suddetti obblighi normativi, sarà finalizzata a:

- ridurre l'effetto dell'inquinamento dell'aria indoor che interessano vari organi ed apparati del corpo umano e quindi a ridurre il diffondersi di malattie specifiche;
- ridurre le condizioni di malessere dovute ad una diminuzione del confort;
- ridurre una percezione negativa della qualità dell'aria (sindrome da edificio malato);
- consentire agli occupanti dell'edificio di svolgere le loro attività nelle migliori condizioni igienico sanitarie.

La Ditta Appaltatrice delle opere di bonifica e sanificazione dovrà garantire la direzione tecnica dell'intervento ed il mantenimento di adeguati rapporti con la D.L., nonché le assicurazioni di responsabilità civile verso terzi per i danni che la Ditta stessa dovesse procurare nell'espletamento dell'intervento.

La Ditta Appaltatrice dovrà altresì farsi carico della fornitura di materiale di uso e consumo, della preparazione ed installazione sulle canalizzazioni interessate di eventuali tappi e della fornitura ed installazione dei necessari ponteggi.

A conclusione delle attività di bonifica e sanificazione, la Ditta Appaltatrice dovrà redigere una relazione nella quale descrivere e documentare le fasi di lavoro e lo stato di conservazione delle canalizzazioni e delle unità di trattamento aria. La Ditta dovrà altresì evidenziare nella relazione le risultanze delle analisi di laboratorio effettuate ed un programma di manutenzione igienico-sanitaria degli impianti di condizionamento dell'aria.

BONIFICA E SANIFICAZIONE DELLE UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA

La bonifica e sanificazione delle unità di trattamento aria, sarà costituita essenzialmente da:

- spazzolatura delle batterie di riscaldamento e di raffreddamento;
- depolveratura interna ad umido e con aspiratore di tutte le superfici a vista o accessibili;
- lavaggio filtri;
- sanificazione interna dell'unità di trattamento aria e dei filtri mediante nebulizzazione;
- svuotamento, pulizia, disincrostazione e disinfezione della vasca di umidificazione mediante utilizzo di idropulitrice a vapore e di disinfettante detergente a base di sali quaternari d'ammonio;
- analisi microbiologiche e chimiche da effettuarsi prima e dopo il trattamento della vasca di umidificazione. Le due analisi hanno lo scopo di accertare l'efficacia dell'intervento di pulizia e disinfezione della vasca.

BONIFICA E SANIFICAZIONE DELLE CANALIZZAZIONI E DEI RELATIVI TERMINALI

Bonifica e sanificazione delle canalizzazioni in lamiera per l'immissione e l'espulsione dell'aria e delle relative bocchette, anemostati e griglie, costituita essenzialmente da:

- ispezione visiva effettuata in alcuni tratti rappresentativi delle canalizzazioni mediante sistema robotizzato con controllo a distanza e registrazione di quanto viene rilevato prima dell'esecuzione degli interventi;
- analisi microbiologiche e chimiche del particolato (polveri e sedimenti) prelevato in alcuni punti significativi dell'impianto da effettuarsi prima dell'esecuzione degli interventi di spazzolatura e di sanificazione. Le analisi hanno lo scopo di valutare lo stato di contaminazione dell'impianto;
- rimozione delle polveri sedimentate a mezzo spazzolatura interna delle canalizzazioni in lamiera non coibentate eseguita a secco mediante sistema robotizzato con controllo a distanza, dotato di spazzole per rimuovere i contaminati. Si dovrà altresì prevedere un dispositivo aspirante corredato di adeguati filtri e prefiltri HEPA per prevenire la dispersione del particolato negli ambienti interni;
- depolveratura delle canalizzazioni coibentate internamente, eseguita a secco mediante un sistema di

soffiatura ad aria compressa installato su un sistema robotizzato con controllo a distanza. Si dovrà altresì prevedere un dispositivo aspirante corredato di adeguati filtri e prefiltri HEPA per prevenire la dispersione del particolato negli ambienti interni;

- sanificazione interna delle canalizzazioni in lamiera non coibentate da effettuarsi mediante l'inserimento, a monte del ventilatore dell'unità di trattamento aria, di un nebulizzatore ad alto grado di nebulizzazione e l'utilizzo di disinfettante detergente a base di sali quaternari di ammonio;
- rimozione, lavaggio, sanificazione mediante l'utilizzo di disinfettante detergente a base di sali quaternari di ammonio delle bocchette, anemostati e griglie per l'immissione e la ripresa dell'aria, compresa la loro rimessa a dimora;
- incapsulamento interno delle canalizzazioni coibentate effettuato mediante l'utilizzo di un sistema robotizzato con controllo a distanza in grado di spruzzare un'apposita emulsione fungicida a base di resine acrilate/metacrilate al fine di ripristinare, all'interno delle canalizzazioni, una superficie liscia e lavabile;
- ispezione visiva effettuata in alcuni tratti rappresentativi delle canalizzazioni mediante sistema robotizzato con controllo a distanza e registrazione di quanto viene rilevato dopo dell'esecuzione degli interventi precedenti;

esecuzione di un test di aspirazione sulla base delle canalizzazioni per la verifica del quantitativo di polvere residua a valle delle operazioni di bonifica.

COIBENTAZIONI

Generalità

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità a quanto prescritto dalle vigenti normative in materia di contenimento dei consumi energetici.

La conduttività dei materiali isolanti sarà, in conformità con le suddette normative, di 0,040 W/m°C con temperatura di 40 °C.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno.

La Ditta dovrà fornire apposita documentazione di calcolo degli spessori impiegati in base al materiale prescelto.

Gli spessori indicati negli elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti; si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla Direzione Lavori.

COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI E SERBATOI

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni dovranno presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio dei fluidi e per la durata dichiarata dal produttore.

I materiali coibenti dovranno essere imputrescibili ed avere grado di reazione al fuoco non superiore alla classe 1; i due requisiti dovranno essere attestati mediante apposite certificazioni di laboratori autorizzati.

I materiali isolanti non dovranno essere applicati fino a quando siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti e tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco siano stati rimossi e le superfici siano verniciate, pulite ed asciutte.

I materiali coibenti da impiegare potranno essere:

- A) materassino di lana di vetro a fibra lunga leggermente apprettato con resine termoindurenti, ed incollato su foglio di carta kraft (o alluminata); il materassino sarà posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato catramato (solo per tubazioni di acqua fredda) e rete in filo di ferro zincato.
- B) coppelle di lana di vetro a fibra lunga apprettata con resine termoindurenti; le coppelle saranno poste in opera avvolte con carta canettata o cartone ondulato catramato (con funzione di barriera anticondensa per tubazioni di acqua fredda) e rete in filo di ferro zincato
- C) guaine flessibili (lastra per i diametri più elevati) a base di gomma sintetica estrusa a cellule chiuse; le guaine saranno poste in opera incollate al tubo ed alle testate (per una lunghezza di almeno cm. 5) e lungo le giunzioni con collante.
Le giunzioni inoltre, verranno sigillate con nastro adesivo dello spessore di circa mm. 3 della stessa ditta produttrice dell'isolante, costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici; non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o p.v.c.) e nemmeno di nastro adesivo in neoprene.
Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.
- D) guaine flessibili (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di polietilene espanso a cellule chiuse; posto in opera con le stesse modalità dell'isolante di cui al punto C.

Questo tipo di isolamento sarà ammesso solo per tubazioni di piccolo diametro, poste sottotraccia nelle murature o pavimenti.

- E) coppelle di polistirolo espanso a bassa emissione di gas tossici con densità non inferiore a 20 kg/mc.; le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate all'esterno lungo le giunzioni stesse mediante spalmatura dello stesso mastice.

N.B. Per le tubazioni convoglianti acqua refrigerata non é ammesso, se non come isolamento supplementare, l'uso di isolamenti tipo A e B.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata (se necessaria e/o richiesta) sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso, alternate a stesura di due strati di telo di lana di vetro; la barriera al vapore dovrà essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, dovrà coprire anche le testate stesse, fino al tubazione

Isolamento delle tubazioni percorse da fluidi caldi

Come già detto in precedenza, tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità a quanto prescritto dalle vigenti normative in materia di contenimento dei consumi energetici.

L'isolamento per tubazioni percorse da vapore od acqua surriscaldata avranno spessore non inferiore a mm. 50.

L'isolamento dovrà essere continuo e non sono ammesse discontinuità di nessun genere; nei punti in cui la tubazione sarà appoggiata alle staffe di sostegno, si dovrà interporre (qualunque sia il tipo di materiale isolante prescelto) una coppella rigida di sughero o altro materiale idoneo approvato dalla Direzione Lavori per una lunghezza di circa 25 ÷ 30 cm., la quale, a sua volta appoggerà su di una sella in lamiera di lunghezza inferiore di qualche centimetro. Il tutto sarà fasciato con idonea barriera al vapore e finitura come di seguito descritta.

In alternativa, vi dovrà essere un opportuno distanziatore del tipo a T o a scarpa saldato al tubo e sporgente dall'isolamento termico; l'isolamento dovrà essere accuratamente finito intorno a tale distanziatore.

Isolamento delle tubazioni percorse alternativamente da fluidi caldi e freddi

Lo spessore minimo delle coibentazioni espresso in mm. da applicarsi alle tubazioni percorse alternativamente da fluidi caldi e freddi, in funzione di un coefficiente di conducibilità termica (λ) = 0,040 W/m°C a 40 °C, dovrà corrispondere ai valori riportati nella seguente tabella:

Diametro	Tubi esterni o in vista in locali non climatizzati	Tubi in traccia in strutture affacciate su locali non climatizzati o su strutture esterne	Tubi in traccia in strutture affacciate su locali climatizzati
1/2"	32	19	13
3/4"	32	20	13
1"	40	20	13
1 1/4"	40	20	13
1 1/2"	40	24	13
2"	58	30	19
2 1/2"	58	30	19
3"	60	30	19
4"	60	30	19

L'isolamento dovrà essere continuo e non sono ammesse discontinuità di nessun genere; nei punti in cui la tubazione sarà appoggiata alle staffe di sostegno, si dovrà interporre (qualunque sia il tipo di materiale isolante prescelto) una coppella rigida di sughero o altro materiale idoneo approvato dalla Direzione Lavori per una lunghezza di circa 25 ÷ 30 cm., la quale, a sua volta appoggerà su di una sella in lamiera di lunghezza inferiore di qualche centimetro. Il tutto sarà fasciato con idonea barriera al vapore e finitura come di seguito descritta.

Isolamento delle tubazioni di acqua fredda ad uso sanitario e di scarico condensa

L'isolamento antistillicidio delle tubazioni potrà essere eseguito con una qualsiasi coibentazione già descritta ai p.ti A, B, C, D ed E precedenti, avente spessore minimo pari a mm. 6 per le tubazioni interne e pari a mm. 15 per quelle esterne.

Isolamento di serbatoi, accumulatori e scambiatori di calore

L'isolamento di serbatoi, accumulatori o scambiatori di calore dovrà essere eseguito con una qualsiasi coibentazione già descritta ai p.ti A, C e D precedenti, avente spessore minimo pari a mm. 60.

COIBENTAZIONE DELLE CANALIZZAZIONI

Le coibentazioni, salvo diversa richiesta, dovranno essere applicate alle canalizzazioni nel caso che:

- si trovino all'esterno dell'edificio;
- si trovino all'interno di locali ad uso tecnologico;
- vengano utilizzate per la presa dell'aria esterna;
- vengano utilizzate per la mandata dell'aria.

Le canalizzazioni dovranno essere coibentate esclusivamente all'esterno, qualora per motivi particolari (isolamento acustico) la coibentazione dovesse essere applicata internamente alla canalizzazione dovrà essere di tipo apprettata con uno strato di neoprene sulla superficie a contatto dell'aria in modo da assicurare una notevole resistenza superficiale all'erosione dovuta al flusso dell'aria stessa.

I materiali coibenti dovranno essere imputrescibili ed avere grado di reazione al fuoco non superiore alla classe 1; i due requisiti dovranno essere attestati mediante apposite certificazioni di laboratori autorizzati.

I materiali coibenti da impiegare, in conformità con quanto indicato negli altri elaborati di progetto, potranno essere:

- A) lastre a base di gomma sintetica estrusa a cellule chiuse da mm. 10/12; le lastre saranno completamente incollate alle lamiere e bloccata lungo tutte le ribordature di quest'ultime.
Tutte le giunzioni tra le lastre saranno protette con adeguati coprigiunto in lamierino o sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo; sia il collante che il nastro autoadesivo dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolante.
- B) lastre in neoprene espanso a cellule chiuse da mm. 12; posto in opera con le stesse modalità dell'isolante di cui al punto A.
- C) materassino di lana di vetro a fibra lunga leggermente apprettato con resine termoindurenti e rifinito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a mm. 15; la coibentazione sarà avvolta attorno al canale ed aggraffata con arpioncini metallici con testa a fondere, inseriti su ciascun lato qualora questo superi i cm. 70, esso sarà inoltre sigillato con nastro color alluminio autoadesivo alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato.
- D) materassino con le stesse caratteristiche di cui al punto C) rifinitura sulla superficie esterna con film di vinile grigio posto in opera con le stesse modalità dell'isolante di cui al punto C.
- E) pannelli semirigidi di lana di vetro a fibra lunga con densità non inferiore a 25 kg/mc, leggermente apprettato con resine termoindurenti e rifinito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a mm. 15; i pannelli saranno aggraffati ai canali con appositi arpioncini con testa a disco disposti come già descritto al punto C).
Tutte le giunzioni saranno sigillate con nastro autoadesivo color alluminio, fornito dalla stessa casa costruttrice dell'isolante e posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso.

Per le canalizzazioni a sezione rettangolare la coibentazione potrà essere eseguita con un qualsiasi degli isolanti descritti ai p.ti A, B, C, D ed E; le canalizzazioni a sezione circolare dovranno essere rivestite esclusivamente con gli isolanti descritti ai p.ti A e C.

L'isolamento dovrà essere installato in modo da consentire la manovrabilità delle serrande, l'apertura delle portine di ispezione e l'accesso ad eventuali apparecchiature (termometri, sonde, ect.) installate sui condotti stessi; i portelli per l'inserimento dell'anemometro a ventolina dovranno avere una adeguata prolunga per sporgere dall'isolamento termico.

COIBENTAZIONE DELLE VALVOLE, DELLE POMPE, DEI FILTRI, ETC.

Le coibentazioni delle valvole, delle pompe, dei filtri ad Y, dei giunti di dilatazione e simili dovrà essere realizzata con gli stessi materiali utilizzati per l'isolamento delle tubazioni.

Nel solo caso di tubazioni isolate con gomma sintetica estrusa o polietilene espanso, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips); se richiesto, l'isolamento dei componenti dei circuiti di acqua refrigerata, sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

FINITURA SUPERFICIALE DELLE COIBENTAZIONI

FINITURA IN FOGLI DI P.V.C.

Rivestimento superficiale delle coibentazioni con guaina in p.v.c. autoestinguente non plastificato (tipo isogenopak o similare) dello spessore di mm. 0,35; il rivestimento dovrà essere del tipo con bordi a sovrapporre preadesivizzati o, in alternativa, sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice.

Tutte le curve, le diramazioni a T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Sulle testate dovranno essere installati appositi collarini di tenuta in alluminio.