

## INDICE GENERALE

A - PARTE GENERALE NORMATIVA.....	2
B - DATI GENERALI DI PROGETTO .....	13
M101 CALDAIE AD ACQUA CALDA .....	19
M102/A CANNE FUMARIE E RACCORDI .....	21
M103 BRUCIATORI GAS.....	23
M106 SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE .....	27
M109 GRUPPI REFRIGERATORI D'ACQUA CONDENSATI AD ARIA.....	31
M117 VASI DI ESPANSIONE CHIUSI A MEMBRANA.....	36
M120 ELETTOPOMPE CENTRIFUGHE PER ACQUA .....	37
M121 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA.....	41
M124 RECUPERATORI DI CALORE STATICI ARIA-ARIA .....	52
M131 UNITA' DI ESTRAZIONE ARIA .....	55
M132 VENTILCONVETTORI .....	58
M135/B RADIATORI IN ALLUMINIO.....	61
M201 CANALI D'ARIA E ACCESSORI .....	64
M202 COIBENTAZIONI CANALI D'ARIA IN LAMIERA .....	72
M203 DIFFUSORI, GRIGLIE .....	76
M204 SILENZIATORI.....	81
M301 TUBAZIONI METALLICHE.....	82
M301/A TUBAZIONI IN RAME PREISOLATO .....	97
M302 TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO PER RETI IN PRESSIONE.....	99
M303 TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO PER SCARICO CONDENZA FAN-COILS ..	102
M306 COIBENTAZIONI TUBAZIONI E SERBATOI .....	105
M307 VALVOLAME.....	113
M506 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA .....	126
M507 IMPIANTI DI ADDOLCIMENTO .....	133
M601 IMPIANTI DI SPEGNIMENTO INCENDI A IDRANTI.....	138
M901 PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DELLE VIBRAZIONI .....	143
M902 LIMITAZIONE DELLA RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI.....	145
M903 PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA ED IN SEDE DI COLLAUDO (CDZ) ....	147
M904 PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA ED IN SEDE DI COLLAUDO (I-S) .....	154
M1001 NORME UNI DI RIFERIMENTO .....	158

## **A - PARTE GENERALE NORMATIVA**

### **INDICE**

- A.1** OGGETTO DELL'APPALTO
- A.2** DOCUMENTI DI APPALTO
- A.3** OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE, LEGGI, REGOLAMENTI
- A.4** CONSISTENZA DELL'APPALTO
- A.5** DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE E RELATIVI TERMINI DI CONSEGNA
- A.6** ISPEZIONI E COLLAUDI
- A.7** PAGAMENTI
- A.8** PENALI
- A.9** ELENCO TAVOLE DI PROGETTO
- A.10** DOCUMENTI DA FORNIRE IN SEDE DI OFFERTA

## **A.1 OGGETTO E TIPO DELL'APPALTO**

Formano oggetto del presente appalto tutte le opere e le forniture occorrenti per dare completi, collaudabili e quindi perfettamente funzionanti gli impianti di condizionamento e ventilazione.

## **A.2 DOCUMENTI DI APPALTO**

I documenti di appalto sono i seguenti:

**1** Capitolato Generale (emesso dalla stazione appaltante)

**2** Capitolato Speciale composto da:

- Parte normativa
- Dati generali di progetto
- Descrizione delle opere
- Specifiche tecniche

**3** Disegni di progetto secondo elenco allegato

In caso di discrepanze o ambiguità di interpretazione nei documenti di appalto la Ditta è tenuta comunque a quotare la soluzione di qualità migliore e/o più favorevole al Committente.

In caso di omissioni di materiali, apparecchiature o parti di impianto in qualcuno dei documenti di appalto, la Ditta è tenuta comunque a quotare una soluzione tecnicamente valida che renda completa l'installazione.

In entrambi i casi la Ditta è tenuta a segnalare in sede di offerta quanto ha previsto.

## **A.1 OGGETTO E TIPO DELL'APPALTO**

Formano oggetto del presente appalto tutte le opere e le forniture occorrenti per dare completi, collaudabili e quindi perfettamente funzionanti gli impianti di condizionamento e ventilazione.

## **A.2 DOCUMENTI DI APPALTO**

I documenti di appalto sono i seguenti:

**1** Capitolato Generale (emesso dalla stazione appaltante)

**2** Capitolato Speciale composto da:

- Parte normativa
- Dati generali di progetto
- Descrizione delle opere
- Specifiche tecniche

**3** Disegni di progetto secondo elenco allegato

In caso di discrepanze o ambiguità di interpretazione nei documenti di appalto la Ditta è tenuta comunque a quotare la soluzione di qualità migliore e/o più favorevole al Committente.

In caso di omissioni di materiali, apparecchiature o parti di impianto in qualcuno dei documenti di appalto, la Ditta è tenuta comunque a quotare una soluzione tecnicamente valida che renda completa l'installazione.

In entrambi i casi la Ditta è tenuta a segnalare in sede di offerta quanto ha previsto.

### **A.3 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE, LEGGI, REGOLAMENTI**

L'Appaltatore è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Generale in tutto ciò che non sia in opposizione con le condizioni del contratto e del presente Capitolato Speciale.

L'impianto oggetto dell'appalto ed i suoi componenti, dovranno essere conformi in tutto alle prescrizioni delle leggi o dei regolamenti in vigore, o che siano emanati in corso d'opera, in particolare:

- Prescrizioni I.S.P.E.S.L. (ex Ente Nazionale Prevenzione Infortuni ed ex A.N.C.C.);
- Norme U.N.I. (Unificazione Italiana) e C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano);
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Legge n° 10 del 9/1/91 e relativi regolamenti e decreti;
- Prescrizioni e raccomandazioni dei Vigili del Fuoco;
- Norme relative ai singoli componenti;
- Eventuali prescrizioni particolari emanate dalle Autorità locali.

Altre normative, aventi valore di legge, relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, devono essere rigorosamente applicate.

Per quanto riguarda i componenti elettrici, tutte le apparecchiature assiemate, singole e tutti i componenti degli impianti devono essere di qualità comprovata e dotati di marchio I.M.Q. e di marcatura CE.

La conformità alle norme e alle prescrizioni è da intendersi estesa a tutti i componenti. Essa sarà verificata in sede di collaudo direttamente o per mezzo di certificati di prova che la Ditta esibirà con l'esplicita garanzia che i materiali forniti sono uguali ai prototipi sottoposti alle prove.

## **A.4 CONSISTENZA DELL'APPALTO**

### **1 Elenco opere incluse ed escluse**

Quello che segue è l'elenco delle opere che faranno parte dell'appalto e, a grandi linee, dei relativi limiti di fornitura. Salvo dove indicato, per ogni voce si intendono incluse fornitura e posa in opera.

Per quanto riguarda le responsabilità della Ditta nei confronti della realizzazione delle opere, valgono i seguenti principi generali:

- per le opere per le quali compare una (X) sotto la colonna "Ditta", la responsabilità della Ditta è integrale;
- per le opere per le quali compare una (X) sotto la colonna "Altri", la Ditta non ha alcuna responsabilità;
- per le opere per le quali compare una (I) sotto la colonna "Ditta" ed una (X) sotto la colonna "Altri", la Ditta ha responsabilità di tipo informativo, sebbene le opere siano realizzate da altri; in particolare ciò significa che:
  - la Ditta deve tener conto nella redazione del suo programma lavori dei tempi necessari per la realizzazione di queste opere e deve segnalare tempestivamente alla Direzione Lavori ogni evento che possa comportare ritardi in tal senso;
  - la Ditta è tenuta a fornire e/o a richiedere, nei tempi e modi definiti dalla Direzione Lavori, tutte le informazioni (disegni, ecc.) necessarie per l'esecuzione di queste opere.Eventuali ritardi nell'esecuzione delle opere causati dal mancato rispetto di questa regola saranno tenuti in conto al fine del calcolo delle penali.

Per casi particolari che non possono essere ricondotti a questi principi generali, i limiti di fornitura e le responsabilità relative saranno definiti di volta in volta in accordo con la Direzione Lavori.

## **Impianti elettrici**

	<b>Ditta</b>	<b>Altri</b>
- motori elettrici facenti parte degli impianti sopra descritti e a carico della Ditta	X	
- quadri elettrici a servizio degli impianti	I	X
- alimentazione elettrica dei motori e di apparecchiature di centrale	I	X
- impianti di illuminazione e forza motrice nei locali tecnici	I	X
- elementi in campo di interblocco (pressostati, termostati, flussostati, ecc.)	X	
- connessioni elettriche tra elementi in campo di interblocco e quadri elettrici	I	X
- alimentazione elettrica ai quadri	I	X

## **Regolazioni automatiche**

- elementi in campo (sonde, attuatori, sensori, ecc.)	X	
- regolatori e quadri di regolazione	X	
- connessioni elettriche tra elementi in campo e quadri di regolazione e/o regolatori in campo	X	
- alimentazione elettrica ai quadri di regolazione	I	X
- alimentazione elettrica ai regolatori in campo	I	X

## Opere murarie

	Ditta	Altri
- staffaggi in generale per supporto di apparecchiature, tubazioni, canali, ecc. su qualunque tipo di struttura, compresi eventuali antivibranti e ammortizzatori	X	
- canne fumarie e comignoli in muratura	I	X
- canne fumarie e comignoli in acciaio	X	
- apertura e richiusura a rustico di fori e tracce per il passaggio di impianti in strutture non portanti quali tavolati, pareti divisorie, massetti, pignatte, ecc.	X	
- predisposizione di cavedi e cunicoli per il passaggio degli impianti	I	X
- predisposizione di fori e alloggiamenti per gli impianti in strutture portanti	I	X
- richiusura (quando necessario) a rustico delle predisposizioni di cui sopra	I	X
- esecuzione di basamenti e fondazioni per macchine e apparecchiature	I	X
- ammortizzatori antivibranti (quando necessario) per la posa di macchine e apparecchiature sui basamenti di cui sopra	X	
- mascherature di impianti e opere di finitura in generale dei locali	I	X
- sportelli, porte ispezione a cavedi, mascherature impianti	I	X
- grigliati nelle centrali e nei cavedi	I	X
- griglie di aereazione centrali tecnologiche	I	X
- assistenza in sito all'esecuzione delle opere murarie	X	

	<b>Ditta</b>	<b>Altri</b>
- apertura e richiusura con intasamenti a tenuta di fuoco e di fumo di fori per il passaggio degli impianti nelle strutture a tenuta di fuoco	I	X
- pozzetti di ispezione all'interno	I	X

#### **A.5 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE E RELATIVI TERMINI DI CONSEGNA**

- 1 Programma lavori dettagliato - *entro 15 giorni dalla aggiudicazione dell'appalto*
- 2 Indicazione delle case costruttrici delle apparecchiature e documentazione tecnica come prescritto nelle specifiche tecniche relative - *entro 30 giorni dalla aggiudicazione dell'appalto*
- 3 Disegni costruttivi dei basamenti e delle predisposizioni di cavedi, cunicoli, fori ed alloggiamenti in strutture portanti - *entro 15 giorni dalla aggiudicazione dell'appalto e comunque minimo 15 giorni prima delle lavorazioni relative riportate sul programma generale concordato*
- 4 Disegni costruttivi da cantiere e relativi ad apparecchiature, macchine e materiali costruiti in tutto o in parte fuori del cantiere - *entro 15 giorni dalla aggiudicazione dell'appalto e comunque minimo 15 giorni prima delle lavorazioni relative riportate sul programma generale concordato*
- 5 Disegni "come costruito" - *all'atto dell'esecuzione dei collaudi provvisori*
- 6 Documentazione relativa a collaudi ed omologazioni, come indicato nelle specifiche tecniche - *all'atto dell'esecuzione dei collaudi provvisori*
- 7 Istruzione ed espletamento delle pratiche fino ad ottenimento delle necessarie autorizzazioni rilasciate da Autorità ed Enti competenti, affinché venga concesso il libero esercizio delle opere ed impianti. In particolare sarà onere della Ditta appaltatrice l'espletamento della pratica ISPESL per la centrale termica fino ad ottenimento del collaudo da parte dell'Ente stesso. Pertanto *entro 15 giorni dall'aggiudicazione dell'appalto dovrà essere presentata la documentazione all'Ente per l'approvazione a seguito della quale dovrà essere presentata la documentazione necessaria alla richiesta di collaudo*

- 8 Manuali di istruzione, esercizio e manutenzione ed elenco delle parti di ricambio, come indicato nelle specifiche tecniche - *all'atto dell'esecuzione dei collaudi provvisori*
- 9 Certificati di prova - *15 giorni dopo i collaudi definitivi*

La Direzione Lavori si riserva di variare i termini sopra indicati in caso di esigenze particolari.

Tutta la documentazione va presentata in tre copie salvo diverso accordo con il Committente all'atto della sottoscrizione del contratto.

Il pagamento degli stati d'avanzamento è subordinato al rispetto dei termini di consegna sopra indicati e alla completezza e validità della documentazione presentata. Da parte sua, la D.L. si impegna a esaminare la documentazione entro 15 giorni dal ricevimento.

Tutta la documentazione deve essere in lingua italiana.

## **A.6 ISPEZIONI E COLLAUDI**

### **1 Ispezioni**

Il Committente si riserva la facoltà di effettuare ispezioni negli stabilimenti dei fornitori o in quelli dei sub-fornitori di apparecchiature allo scopo di verificare lo stato di avanzamento della fornitura.

Sarà obbligo del fornitore assicurare al Committente o a un suo rappresentante l'accesso ai suoi stabilimenti o a quelli dei sub-fornitori.

### **2 Collaudi**

I collaudi saranno effettuati dalla Ditta secondo quanto previsto dal Capitolato Generale ed in conformità alle prescrizioni indicate nelle specifiche tecniche.

Le prove e le verifiche devono essere eseguite a cura dell'Appaltatore che raccoglierà ordinatamente tutti i risultati nelle modalità concordate e stabilite dalla Direzione Lavori.

E' facoltà della Direzione Lavori presenziare alle misure o richiedere la ripetizione, a sua discrezione, delle prove più significative in contraddittorio con l'appaltatore.

Nel caso di collaudi eseguiti nello stabilimento di produzione, il Committente sarà avvertito anticipatamente della data della loro effettuazione e sarà sua facoltà decidere se intende assistervi o se delegare allo scopo un suo rappresentante.

Durante il corso dei lavori, la D.L. si riserva di eseguire sugli impianti o parti di impianti verifiche qualitative e quantitative di conformità alle prescrizioni del Capitolato. La Ditta è tenuta a favorire tutta l'assistenza necessaria.

La Ditta è tenuta a presentare le relative certificazioni che la D.L. si riserva di controllare per campione.

I collaudi provvisori sono finalizzati al controllo del funzionamento degli impianti.

I collaudi provvisori comprendono pertanto le verifiche qualitative, quantitative, funzionali e prestazionali di ogni apparecchio o sistema, secondo quanto indicato nelle specifiche tecniche relative e nella specifica *"Prove e verifiche in corso d'opera ed in sede di collaudo"*.

I collaudi definitivi sugli impianti termici sono da eseguirsi nella prima stagione utile (estiva/invernale) dopo la consegna provvisoria.

I collaudi definitivi degli altri impianti sono da eseguirsi entro 90 giorni dalla consegna provvisoria.

I collaudi definitivi devono certificare la perfetta rispondenza delle installazioni alle richieste contrattuali (valori di progetto), comprendono pertanto le prove e le verifiche previste nella specifica tecnica *"Prove e verifiche in corso d'opera ed in sede di collaudo"*.

In caso di esito sfavorevole, tutte le spese relative ai collaudi successivi al primo sono a carico della Ditta, ivi compresi gli onorari dei collaudatori nominati dal Committente.

Il protrarsi nel tempo delle operazioni di collaudo non costituisce di per se motivo valido per lo slittamento dei termini di consegna, e ciò ai fini dell'applicazione di eventuali penali.

## **A.7 PAGAMENTI**

Come prescritto dal Capitolato Generale di Appalto.

## **A.8 PENALI**

Come prescritto dal Capitolato Generale di Appalto.

## **A.9 ELENCO ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO**

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE: DISTRIBUZIONE CANALIZZAZIONI

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE: DISTRIBUZIONE TUBAZIONI

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE: SCHEMA FUNZIONALE

## **A.10 DOCUMENTI DA FORNIRE IN SEDE DI OFFERTA**

Nei tempi e con le modalità precisate dalla lettera di invito, salvo diverse indicazioni contenute nella stessa, la Ditta dovrà far pervenire al Committente la seguente documentazione siglata in segno di accettazione:

- Capitolato Generale
- Capitolato Speciale di appalto in cui le specifiche delle apparecchiature devono essere completate dalla Ditta con i dati tecnici mancanti. Tali dati sono richiesti allo scopo di effettuare le opportune valutazioni di merito sulle apparecchiature offerte
- Elenco Prezzi debitamente compilato.
- Elaborati grafici di progetto.

## B - DATI GENERALI DI PROGETTO

### INDICE

#### B.1 DATI DI PROGETTO IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

#### B.1 DATI DI PROGETTO IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA, VENTILAZIONE E RISCALDAMENTO

##### 1 Condizioni climatiche esterne

###### Periodo estivo

- temperatura esterna massima di progetto: 34 °C
- umidità relativa esterna alla temperatura massima: 50%
- escursione termica giornaliera: 10 °C
- latitudine: 42° N

###### Periodo invernale

- temperatura minima di progetto: 0 °C
- umidità relativa esterna alla temperatura minima: 80%
- gradi giorno: 1415

##### 2 Condizioni termoigrometriche interne

###### 2.1 Locali condizionati

###### Estate

- temperatura interna: 26 °C
- tolleranza: +/- 1 °C
- umidità relativa: 50% +/- 5%

###### Inverno

- temperatura interna: 20 °C
- tolleranza: +/- 1 °C

- umidità relativa: non controllata

## **2.2 Locali riscaldati o termoventilati**

### **Estate**

- temperatura massima interna: non controllata
- umidità relativa: non controllata

### **Inverno**

- temperatura: 18 °C
- tolleranza: +/- 1 °C
- umidità relativa: 40% ÷ 65%

## **3 Ricambi di aria esterna/ estrazioni UNI 10339**

- locali museali espositivi: 40 mc/h persona
- servizi igienici: 8 vol./h. (estrazioni)

## **4 Carichi interni**

- illuminazione e forza motrice: 20 W/mq.
- affollamento:  
atrii e sale al pubblico 1 persona/5 mq.

## **5 Trasmittanze medie unitarie**

Valori delle trasmittanze medie unitarie assunti per il calcolo:

VEDI LEGGE 10/91

## **6 Reti di alimentazione**

- gas metano
  - portata: 50 mc/h
  - pressione relativa: 2200 Pa
- acqua addolcita
  - portata: 2 mc/h
  - pressione relativa: 2 bar

## 7 Alimentazione elettrica

- utenze con potenza installata > 0,37 kW
  - tensione: 380 V
  - frequenza: 50 Hz
  - fasi: 3 + N
- utenze con potenza installata < 0,37 kW
  - tensione: 220 V
  - frequenza: 50 Hz
  - fasi: 1
- alimentazione quadri di regolazione automatica
  - tensione: 220 V
  - frequenza: 50 Hz
  - fasi: 1

## 8 Classi di isolamento e gradi di protezione degli impianti e dei motori elettrici

- classe di isolamento minima: E  
(comunque adeguata alle condizioni di esercizio dell'impianto o del motore)
- gradi di protezione minimi
  - all'interno degli edifici: IP 44
  - nella centrale termica: IP 45
  - all'esterno: IP 55

## 9 Temperatura e pressione fluidi

	temperatura °C	pressione relativa max di esercizio bar	pressione nominale PN
acqua calda	85	5	10

acqua refrigerata	7	5	10
acqua sanitaria			
aria compressa			
gas metano - reti distribuzione			

---

## **10 Livelli del rumore di fondo di progetto**

- uffici singoli:	35 dB (A)
- uffici collettivi (open spaces):	40 dB (A)
- atrii:	45 dB (A)
- sale riunioni:	30 dB (A)
- esposizione:	30 dB (A)
- servizi igienici:	45 dB (A)
- corridoi e locali di servizio:	45 dB (A)
- centrali tecniche:	55 dB (A)

## SPECIFICHE TECNICHE PARTICOLARI

### IMPIANTI MECCANICI

#### NOTE

- A)** Le specifiche che seguono riguardano il complesso di apparecchiature e componenti che ricorrono nell'installazione specifica. Inoltre sono riportate specifiche tecniche più generiche che a seconda dell'intervento edilizio considerato e delle evoluzioni in corso d'opera devono essere selezionate.
- B)** I dati tecnici evidenziati possono essere compilati in sede di progetto tutti o in parte, imponendo in ogni caso alla Ditta installatrice il loro completamento in sede di offerta di gara.
- C)** Diverse specifiche riportano elementi costruttivi o accessori evidenziati con asterisco (\*). Questo segno individua o una possibilità di scelta fra esecuzioni diverse o esecuzioni dipendenti dal tipo di macchina adottata, o richieste supplementari e restrittive per determinati casi oppure infine accessori richiesti che normalmente sono considerati "opzionali".  
In alcuni casi il termine sotto asterisco è completato da note.  
In sede di selezione si dovranno eliminare gli elementi e gli accessori che non interessano.
- D)** Ulteriori precisazioni riguardano le specifiche relative a tubazioni, coibentazioni, valvolame per le quali devono essere selezionate preventivamente gli impegni ed i relativi tipi di esecuzione nonché, per le coibentazioni, la classe di reazione al fuoco.

## **CLASSIFICAZIONE SPECIFICHE IMPIANTI MECCANICI**

**SPEC/M100** APPARECCHIATURE IMPIANTI DI RISCALDAMENTO, VENTILAZIONE E  
CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA

**SPEC/M200** CANALI D'ARIA, APPARECCHIATURE DISTRIBUZIONE ARIA

**SPEC/M300** TUBAZIONI, COIBENTAZIONI, ACCESSORI RETI

**SPEC/M500** APPARECCHIATURE IMPIANTI IDRICO-SANITARI

**SPEC/M600** IMPIANTI ANTINCENDIO

**SPEC/M900** COLLAUDI, PROVE, VERIFICHE

**SPEC/M1000** NORME UNI

# M101 CALDAIE AD ACQUA CALDA

## 1 Dati generali

### 1.1 Norme di riferimento

- omologazioni caldaie ed accessori a norma Legge 9/1/1901 n° 10
- D.M. 01.12.1975 e relativa raccolta "R" del 1980, modifiche successive
- Norme UNI per i singoli componenti
- prescrizioni VV.F.
- norme CEI.

### 1.2 Documentazione da fornire

- dettagli di installazione, particolari basamenti
- documentazione tecnico-illustrativa del costruttore
- certificati di omologazione
- manuali di installazione, operativo e di manutenzione
- lista parti di ricambio per un esercizio di due anni.

## 2 Dati tecnici

sigla	potenzialità		rendim. nomin. %	pressione max esercizio bar	T max di esercizio °C	riferimento	
	focolare kW	resa all'acqua kW				marca	tipo
C1		402	90	5	85		

## 3 Caratteristiche costruttive

- generatore di calore ad acqua calda con bruciatore atmosferico, ad alto rendimento in tutto il campo di regolazione
- alimentazione a gas metano

- sistema di accensione e sicurezza di fiamma a ionizzazione, composto da una rampa, un trasformatore di accensione con relativo elettrodo e da un elettrodo di ionizzazione asserviti all'apparecchiatura di controllo e comando. Detto sistema dovrà essere attivato dalla fiamma pilota.
- camera di combustione composta da pareti in materiale refrattario, coibentata da un materassino in lana minerale ricoperto da carta alluminata in modo da contenere le dispersioni per irraggiamento in un limite massimo del 2 %.

#### **4 Accessori**

- n° 2 termostati di sicurezza a riarmo manuale di tipo omologato ISPESL
- termostato di regolazione
- termometro scala 0 - 120 °C
- manometro con fondo scala pari a 1,5 volte pressione massima di esercizio, con ricciolo e rubinetto di prova
- pozzetto termometrico
- valvola di sicurezza qualificata e tarata ISPESL
- n° 2 elettrovalvole per l'intercettazione del combustibile con tenuta in teflon, a norma VV.F.
- pressostato di sicurezza qualificato ISPESL
- valvola di intercettazione combustibile autoazionata
- apparecchiature per pulizia

#### **5 Collaudi**

- verifica qualitativa e quantitativa
- determinazione per via indiretta della potenza termica utile

## **M102/A      CANNE FUMARIE E RACCORDI**

### **1      Dati generali**

#### **1.1    Norme di riferimento**

- UNI

#### **1.2    Documentazione da fornire**

- particolari forature copertura
- dettagli di installazione.

### **2      Caratteristiche costruttive e accessori**

#### **2.1    Canne fumarie**

- dimensioni calcolate in base alle norme UNI
- costruzione in lamiera di acciaio Inox spess. minimo 1 mm., rivestimento esterno con materassino in lana di roccia spess. 60 mm., affrancato alla lamiera mediante risalti metallici e contenuto da rete metallica
- rifinitura esterna con lamierino in acciaio inox 18/8 spess. 8/10 a forma cilindrica, indipendentemente dalla presenza della camera regolamentare di raccolta fuliggine
- completi di accessori regolamentari per il controllo della combustione (portina-spioncino per prelievo campioni fumi, placche per termometri, placche per inserimento sonde di rilievo temperatura, ecc.)
- completi di tiranti, comignoli ed eventuale scossalina a tenuta per la ripresa dell'impermeabilizzazione della copertura

## 2.2 Raccordi

- a sezione circolare con area non inferiore a quella del camino verticale e con pendenza regolamentare
- raccordi smontabili mediante flange, con guarnizioni di amianto a tenuta, sia sul lato caldaia che all'imbocco del camino verticale, sia su punti intermedi ad intervalli non superiori a 2 m.
- portina d'ispezione con sportelli a tenuta d'aria, a doppia parete, ed apribili mediante manopole in materiale incombustibile installate ad ogni testata di tratto rettilineo e ad intervalli non superiori a 10 m.
- dispositivo di prelievo fumi in vicinanza del focolare ed alla sommità del camino costituito da una piastra metallica con foro e tappo da 50 mm. e foro da 80 mm. completo di un termometro con scala fino a 500 °C, tipo prefabbricato ed omologato
- coibentazione in materassino di lana di roccia affrancato alla lamiera mediante risalti metallici e contenuto da rete metallica.

Spessori per avere temperature esterne superficiali inferiori a 50 °C con temperatura fumi massima di esercizio

Finitura esterna in lamiera zincata/alluminio/acciaio inox.

# M103 BRUCIATORI GAS

## 1 Dati generali

### 1.1 Norme di riferimento

- Norme UNI-CIG per i singoli componenti e per la rete di alimentazione gas
- Circolare del Ministero dell'Interno n° 68 del 25/11/1969
- prescrizioni VV.F.
- norme CEI.

### 1.2 Documentazione da fornire

- documentazione tecnico-illustrativa del costruttore
- certificati di omologazione
- manuali di installazione, operativo e di manutenzione
- lista parti di ricambio per un esercizio di due anni.

## 2 Dati tecnici

sigla	pot. termica		pot. elettrica motore inst. kW	tipo *	riferimento	
	min. kW	max kW			marca	tipo

---

\* Tipo: MS = monostadio; BS = bistadio; MD = modulare

## 3 Caratteristiche costruttive

Tipo ad aria soffiata, completamente automatici, con partenza progressiva, per caldaie con focolare in pressione o in depressione, composti essenzialmente da:

- carcassa in lega leggera con flangia di attacco
- testa di combustione speciale
- girante del ventilatore di tipo radiale
- motore elettrico tipo UNEL MEC, isolamento in classe F, protezione meccanica IP 45
- valvola elettromagnetica per gas con regolatore di portata a variazione micrometrica
- dispositivo d'accensione esente da radiodisturbi
- speciale dispositivo di miscela gas/aria
- sorveglianza fiamma di tipo elettronico a ionizzazione.

I bruciatori sono adatti per tutti i tipi di gas e predisposti per il funzionamento con il gas disponibile.

Premiscelazione gas/aria regolabile con precisione. Regolazione dell'aria "sia sull'aspirante che sul premente del ventilatore" "sull'aspirante".

Blocco in caso di spegnimento della fiamma pilota, di fiamma instabile, di distacco di fiamma, di mancanza aria, di mancanza di tensione o gas.

#### **Tipo bistadio**

Avviamento con preventilazione per il lavaggio del focolare e apertura progressiva della valvola elettromagnetica del gas, dotato di corsa regolabile e di lento passaggio al secondo stadio.

#### **Tipo modulante**

Avviamento con preventilazione per il lavaggio del focolare e apertura progressiva della valvola elettromagnetica con regolazione modulante della potenza della fiamma agendo contemporaneamente sulla portata del gas e dell'aria.

## **4 Modalità di installazione**

Linea di alimentazione gas dotata di:

- contatore generale
- valvola di intercettazione
- giunto dielettrico
- presa pressione per misura pressione di prova
- filtro

- regolatore di pressione gas su circuito principale.

## 5 Accessori

Apparecchiature di controllo, protezione e sicurezza ai sensi della norma UNI 8042:

### **Bruciatori con potenza termica nominale $Q_n < 100$ kW**

- n° 2 prese di pressione gas
- una presa di pressione aria
- un pressostato di controllo della minima pressione gas
- un pressostato di sicurezza della minima pressione aria
- una elettrovalvola di sicurezza classe A con tempo di chiusura  $T_c < 1$  sec.
- un regolatore manuale di portata gas
- una griglia sulla linea d'aria che non consenta il passaggio di una sfera di diametro maggiore di 8 mm.

### **Bruciatori con potenza termica nominale $100$ kW $< Q_n < 350$ kW**

- n° 2 prese di pressione gas
- una presa di pressione aria
- un pressostato di controllo della minima pressione gas
- un pressostato di sicurezza della minima pressione aria
- una elettrovalvola di sicurezza classe A con tempo di chiusura  $T_c < 1$  sec
- un regolatore manuale di portata gas
- serranda di regolazione sull'aria funzionante in sincronismo con l'elettrovalvola o l'organo di regolazione del gas nel caso di bruciatori modulanti o multistadio
- una griglia sulla linea dell'aria, che non consenta il passaggio di una sfera di diametro maggiore di 8 mm.
- elettrovalvola di sicurezza, classe B, tempo di chiusura  $T_c < 1$  sec.

### **Bruciatori con potenza termica nominale $350$ kW $< Q_n < 2000$ kW**

- n° 2 prese di pressione gas
- una presa di pressione aria
- un pressostato di controllo della minima pressione gas
- un pressostato di controllo della massima pressione gas
- un pressostato di sicurezza della minima pressione aria
- una elettrovalvola di sicurezza classe A con tempo di chiusura  $T_c < 1$  sec

- una elettrovalvola di sicurezza classe A, apertura lenta a piu' stadi, oppure una elettrovalvola di sicurezza classe A e un organo di regolazione del gas, asservito alla serranda di regolazione dell'aria (consenso accensione dato ad organo di regolazione del gas in posizione di chiuso)
- un sistema di prevenzione delle fughe di gas
- un regolatore manuale di portata gas
- serranda di regolazione sull'aria funzionante in sincronismo con l'elettrovalvola o l'organo di regolazione del gas nel caso di bruciatori modulanti o multistadio
- una griglia sulla linea dell'aria, che non consenta il passaggio di una sfera di diametro maggiore di 8 mm.

#### **Bruciatori con potenza termivca nominale $Q_n > 2000$ kW**

- n° 4 prese di pressione gas
- una presa di pressione aria
- un regolatore di pressione gas nel circuito pilota
- due pressostati di controllo della minima pressione gas (uno sul circuito principale ed uno sul circuito pilota)
- un pressostato di controllo della massima pressione gas sul circuito principale
- un pressostato di sicurezza della minima pressione aria
- una elettrovalvola di sicurezza classe A con tempo di chiusura  $T_c \leq 1$  sec.
- una elettrovalvola di sicurezza classe A, apertura lenta a piu' stadi, oppure una elettrovalvola di sicurezza classe A e un organo di regolazione del gas, asservito alla serranda di regolazione dell'aria (consenso accensione dato ad organo di regolazione del gas in posizione di chiuso)
- una griglia sulla linea dell'aria, che non consenta il passaggio di una sfera di diametro maggiore di 8 mm.
- una elettrovalvola di sicurezza classe A sul circuito pilota con tempo di chiusura  $T_c \leq 1$  sec.
- serranda di regolazione sull'aria funzionante in sincronismo con l'elettrovalvola o l'organo di regolazione del gas nel caso di bruciatori modulanti o multistadio
- regolatori manuali di portata gas.

# M106 SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE

## 1 Dati generali

### 1.1 Norme di riferimento

- Norme ISPEL
- Norme UNI per i singoli componenti

### 1.2 Riferimenti ad altre specifiche

- "Strumenti di misura"

### 1.3 Documentazione da fornire

- dettagli di installazione, particolari basamenti
- documentazione tecnico-illustrativa del costruttore
- manuali di installazione, operativo e di manutenzione

## 2 Dati tecnici

### CIRCUITO PRIMARIO

sigla	fluido	portata m <sup>3</sup> /h.	temp.		perdita di carico kPA	pressione	
			ingr. °C	uscita. °C		max eserc. bar	nominale PN
<hr/>							
<hr/>							

### CIRCUITO SECONDARIO

sigla	fluido	portata m <sup>3</sup> /h.	temp.		perdita di carico kPA	pressione	
			ingr. °C	uscita. °C		max eserc. bar	nominale PN
<hr/>							
<hr/>							

sigla	utilizzo	marca	riferimento	tipo

### 3 Caratteristiche costruttive

- intelaiatura e piastre di serraggio in acciaio verniciato
- piastre di scambio in acciaio inox AISI 304 spessore minimo 0,6 mm
- guarnizioni in neoprene
- attacchi flangiati a norme UNI, posti sulla piastra di serraggio fissa
- sfiato aria e scarico
- dimensionamento con fattore di incrostazione minimo di calcolo di 86/106 m<sup>2</sup>/°C/W.

### 4 Modalità di installazione

Tubazioni e valvolame non devono gravare sulle flange.

Collegamenti realizzati in maniera da evitare la trasmissione di azioni di carattere statico, dinamico o dovute a dilatazioni termiche.

### 5 Accessori

Apparecchiature di controllo, protezione e sicurezza previsti dal D.M. 1/2/1975 e relativa "raccolta R" 1980 e successive integrazioni e modifiche.

Lo scambiatore deve essere comunque completo di:

- \*"termostato di sicurezza a riarmo manuale omologato ISPESL con intercettazione su circuito primario" (!)
- termometro scala 0-120°C
- pozzetto termometrico

- manometro scala 0-6 bar con ricciolo e rubinetto di prova
- valvola di sicurezza qualificata e tarata ISPEL marca

Organi di controllo da installare a corredo:

- termometri in ingresso ed in uscita
  - manometri con rubinetto a maschio a 3 vie installati a cavallo degli attacchi di ingresso e uscita acqua, completi di flangia di prova e spirale.
- (!) solo con fluido primario a temperatura superiore a 100 °C.

## **6 Collaudi**

- prova idraulica con sovrappressioni pari a:
  - 0,5 volte la pressione di progetto, per pressioni di progetto sino a 10 bar
  - 0,25 volte la pressione di progetto oltre 10 bar, con un minimo di 5 bar
- verifica delle prestazioni.

# M109 GRUPPI REFRIGERATORI D'ACQUA CONDENSATI AD ARIA

## 1 Dati generali

### 1.1 Norme di riferimento

- Norme ISPESL
- Norme CEI
- Norme UNI per i singoli componenti

### 1.2 Documentazione da fornire

- dettagli di installazione, particolari basamenti
- documentazione tecnico-illustrativa del costruttore
- certificati ISPESL
- \*"certificati di collaudo funzionale e prestazionale in officina"
- dichiarazione della potenza sonora in dB(A) ed in dB su banda di ottava
- dichiarazione della pressione acustica in dB(A) ed in dB su banda di ottava in funzione della distanza in campo libero semiriverberante
- manuali di installazione, operativo e di manutenzione
- lista parti di ricambio per un esercizio di due anni.

## 2 Dati tecnici

### 2.1 Funzionamento

#### COMPRESSORI

sigla	compressori n°	gradini di parzializz. (*)	pot. elettrica		riferimento	
			st. kW	ass. kW	marca	tipo

---

---

(\*) da esprimere in %, es: 25 - 50 - 75 - 100

#### EVAPORATORE

sigla	pot. frigor. kW	T acqua uscita °C	portata acqua m <sup>3</sup> /h.	perdita di carico kPa
<hr/>				
<hr/>				

#### CONDENSATORE

sigla	fluido (*)	pot. termica kW
<hr/>		
<hr/>		

### 3 Caratteristiche costruttive

- per installazione esterna
- struttura costituita da un telaio in \* "acciaio verniciato"
- pannelli in \* "lamiera di acciaio trattati con fosfatazione verniciatura a forno"
- compressori alternativi \*\*semiermetici con motore a 4 poli" protetto elettronicamente sulle tre fasi mediante termistori e con relè di sovraccarico, completi di resistenza riscaldatrice del carter e montati su supporti antivibranti in gomma
  - \*\*"avviatori part winding"
  - lubrificazione forzata con pompe ad ingranaggi
  - dispositivi di parzializzazione controllati da termostato a gradini con bulbo sul ritorno acqua refrigerata all'evaporatore
  - protezione dei motori per: sovraccarico, funzionamento monofase, rotore bloccato, anormali frequenti avviamenti, perdite di refrigerante, anormali variazioni di tensione
- evaporatore a fascio tubiero \*ad espansione secca, a più circuiti frigoriferi Mantello in acciaio e fasci tubieri con tubi di rame mandrinati a piastre tubiere in acciaio. Testate in

acciaio. Dimensionamento con fattore di incrostazione minima di calcolo di  $86/10^6$   $m^2^{\circ}C/W$ .

valvola di sicurezza.

isolamento esterno del mantello in materiale espanso a celle chiuse.

costruzione a norme ISPEL.

- condensatore ad aria con batterie in rame/alluminio e ventilatori elicoidali in alluminio; trasmissione a cinghie trapezoidali. Motori elettrici serie UNEL MEC. Protezione IP 55, isolamento in classe F
- circuiti frigoriferi con tubazione in rame ed isolamento anticondensa, filtro essiccatore, indicatore passaggio del liquido, indicatore umidità, valvole solenoide e di espansione termostatica. rubinetto di scarico compressore e valvola sulla linea del liquido. attacchi di servizio su tubazioni di aspirazione, mandata e liquido.
- quadro elettrico di alimentazione e controllo di tipo stagno IP 55, comprendente:
  - sezionatore generale con blocco porta
  - \* "fusibili di linea" \* "interruttori magnetotermici"
  - teleruttori avviamento compressori e ventilatori
  - protezione avvolgimento compressori
  - selettore di sequenza compressori con temporizzatore
  - relè di pump-down (per compressori semiermetici)
  - pressostato alta pressione fluido frigorifero a riarmo manuale
  - pressostato bassa pressione fluido frigorifero a riarmo automatico
  - pressostato olio
  - termostato antigelo e termostato di regolazione
  - spie luminose di segnalazione funzionamento e intervento sicurezze
  - contatore per ogni compressore
  - manometri alta e bassa pressione gas e pressione olio
  - spie luminose di blocco motore intervenuto (separato per ogni blocco)
  - coppie di morsetti predisposti per interblocchi elettrici con apparecchiature elettriche ausiliarie (pompe, flussostati)
  - \*il controllo del gruppo frigorifero deve essere realizzato con un modulo a microprocessore. Tale modulo deve avere, oltre a quelle prima descritte, le seguenti funzioni:
    - controllo della temperatura acqua refrigerata con regolazione tipo PID (con controllo di sequenza in presenza di più gruppi refrigeratori)
    - gestione a distanza del gruppo con funzioni di marcia-arresto del gruppo e ritaratura set-point acqua refrigerata

- inibizione degli avviamenti ripetuti, basata sul tempo trascorso rispetto all'ultimo avviamento del compressore
- limitazione di carico all'avviamento per evitare punte di assorbimento quando la temperatura dell'acqua può essere molto elevata
- svuotamento periodico temporizzato dell'evaporatore per evitare colpi di liquido all'avviamento
- riarmo automatico in caso di interruzione dell'erogazione di energia elettrica
- equalizzazione delle ore di funzionamento con l'inversione temporizzata della sequenza di avviamento dei compressori
- devono essere previste le seguenti segnalazioni:
  - presenza tensione
  - compressore/i in funzione
  - intervento pressostato olio
  - intervento antigelo
  - intervento pressostato alta pressione gas
  - intervento termico motore
  - intervento protezioni amperometriche
  - temperatura di mandata, valore effettivo e set point.
- tali indicazioni devono poter essere rinviate a distanza da contatti puliti."

Nel caso in cui il quadro non fosse montato direttamente sul telaio del gruppo, esso deve essere del tipo analogo a quello del quadro elettrico della centrale frigorifera. La sua posizione deve essere coordinata con quella di tutte le altre apparecchiature.

La connessione tra quadro e gruppo è a carico della Ditta e deve essere realizzata in modo conforme all'esecuzione degli altri impianti elettrici di centrale.

\*"Il quadro deve essere predisposto con contatti puliti per interconnessione con il sistema di supervisione e controllo".

#### **4 Accessori**

- \*supporti antivibranti a molla di tipo registrabile
- flussostati sui circuiti acqua di condensazione e acqua refrigerata
- termometri ingresso ed uscita su tubazioni acqua refrigerata

- manometro con rubinetto a tre vie con flangia di prova e spirale e rubinetti di intercettazione a cavallo dell'evaporatore

## **5 Livello di rumore**

- potenza sonora minore di 94 dB(A) misurata secondo le norme ISO 3746
- pressione acustica a 5 m. in campo libero semiriverberante minore di 66 dB(A) calcolata secondo il metodo dei 5 lati

## **6 Collaudi**

- collaudo a norme ISPESL
- \*"prova in officina per le condizioni di funzionamento previste".
- Un certificato di prova deve essere fornito in allegato alla fornitura. E' facoltà del committente richiedere di poter presenziare alle prove.

# M117 VASI DI ESPANSIONE CHIUSI A MEMBRANA

## 1 Dati generali

### 1.1 Norme di riferimento

- D.M. 01.12.1975 e norme ISPESL

### 1.2 Documentazione da fornire

- dettagli di installazione
- certificazioni ISPESL
- documentazione tecnico-illustrativa del costruttore.

## 2 Dati tecnici

sigla	pressione di precarica bar	pressione max esercizio bar	temp. max acqua °C
tutti	1,5	5	99

## 3 Caratteristiche costruttive

- di tipo chiuso, pressurizzato con precarica di azoto
- costruzione in lamiera di acciaio
- membrana di gomma
- costruzione, dimensioni e collaudo secondo norme ISPESL

# **M120 ELETTROPOMPE CENTRIFUGHE PER ACQUA**

## **1 Dati generali**

### **1.1 Norme di riferimento**

- metodi di prova e condizioni di accettazione secondo norme UNI
- motore elettrico secondo norme CEI

### **1.2 Riferimento ad altre specifiche**

- "Strumenti di misura"

### **1.3 Documentazione da fornire**

- dettagli di installazione, particolari basamenti
- documentazione tecnico-illustrativa del costruttore
- manuali di installazione, operativo e di manutenzione
- lista parti di ricambio per un esercizio di due anni.

## **2 Dati tecnici**

- portata: vedi schema funzionale
- prevalenza: vedi schema funzionale

## **3 Caratteristiche costruttive**

### **3.1 Pompe su basamento, singole e gemellari**

- corpo in \*ghisa
- giranti in \*ghisa
- albero in \*acciaio inox AISI 316

- tenuta albero di tipo \* "meccanica"
- bocche prementi ed aspiranti a flangia
- protezione antifornitistica sul giunto
- telaio di base in profilati di acciaio con orecchiette di guida ed aggancio per bulloni di fondazione
- motore elettrico UNEL MEC, di potenza superiore di almeno il 20% rispetto a quella assorbita, e comunque adeguata per assorbire sovraccarichi in qualunque punto della curva caratteristica della pompa.
- separatore idraulica delle bocche di mandata (solo per esecuzione gemellare)

### **3.2 Pompe da tubo (in linea) e monoblocco con bocche normalizzate, singole e gemellari**

- corpo in ghisa
- girante in acciaio inox
- albero in \*acciaio inox
- tenuta \*meccanica
- bussola di protezione albero
- bocche prementi ed aspiranti a flangia o a manicotto
- motore elettrico UNEL MEC, di potenza superiore di almeno il 20% rispetto a quella assorbita, e comunque adeguata per assorbire sovraccarichi in qualunque punto della curva caratteristica della pompa
- separatore idraulica delle bocche di mandata (solo per esecuzione gemellare)

### **3.3 Pompe ad asse verticale multistadio**

- corpo in \*ghisa, \*acciaio
- girante in \*acciaio, \*acciaio inox
- albero in \*acciaio inox
- tenuta \*meccanica
- bussola di protezione albero
- bocche prementi ed aspiranti a flangia o a manicotto
- motore elettrico UNEL MEC, di potenza superiore di almeno il 20% rispetto a quella assorbita, e comunque adeguata per assorbire sovraccarichi in qualunque punto della curva caratteristica della pompa

## **4 Accessori**

- serie di raccordi tronco conici per attacchi alle bocche aspirante e premente
- manometri con rubinetto a maschio a 3 vie installati sulle bocche di mandata e di aspirazione

## **5 Modalità di posa**

Le tubazioni ed il valvolame non devono gravare sulle bocche delle pompe e lo staffaggio deve essere concepito e realizzato in maniera da rendere semplice l'accesso ai vari organi sia per le manovre durante l'esercizio, che durante le operazioni di manutenzione.

Le pompe devono essere fissate alle strutture mediante dispositivi antivibranti. (Il collegamento alle tubazioni deve essere sempre realizzato con giunti antivibranti).

Il basamento per le pompe deve essere realizzato inserendo a "sandwich" nel calcestruzzo una lastra di materiale resiliente (neoprene o similare) di adeguato spessore.

Deve essere evitato il contatto diretto fra la parte superiore ed inferiore del calcestruzzo.

## **6 Collaudi**

- verifica qualitativa e quantitativa
- verifica delle prestazioni (pressione, assorbimento elettrico, portata)

## **M121 UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Norme di riferimento**

- Norme UNI relative ai filtri
- Norme CEI

#### **1.2 Riferimento ad altre specifiche**

- "Strumenti di misura"
- "Silenziatori"
- \*"Elettropompe centrifughe".

#### **1.3 Documentazione da fornire**

- disegni costruttivi, dettagli di installazione, particolari basamenti
- documentazione tecnico-illustrativa del costruttore per ogni componente
- dichiarazione della potenza sonora in dB (A) dei ventilatori
- manuali di installazione, operativo e di manutenzione
- lista parti di ricambio per un esercizio di due anni.

### **2 Dati tecnici**

Dati tecnici riportati sulle schede allegate

### **3 Caratteristiche costruttive**

#### **3.1 Composizione**

Composizione come da schemi funzionali. Tipologie delle sezioni filtranti, ventilati e di umidificazione come da schede tecniche allegate.



### **3.2 Involucro**

Intelaiatura in profilati di alluminio "anticorodal".

- pannelli tamburati \*di lamiera peraluman \*di acciaio zincato preverniciato con vernice epossidica o plastificato, formanti intercapedine riempita mediante iniezione di resina poliuretana espansa densità 40 kg./m<sup>3</sup>, spessore 50 mm.
- viterie e bullonerie in acciaio \* "inox" \* "zincato"
- guarnizioni di tenuta in neoprene
- maniglie in fusione di alluminio
- \*esecuzione per esterno con guarnizioni a perfetta tenuta.

### **3.3 Serrande aria esterna, ricircolo ed espulsione**

- intelaiatura e alettatura \*in acciaio zincato \*in peraluman
- alette contrapposte con profili in gomma di tenuta
- bussole autolubrificanti in \*ottone \*nylon
- leve in acciaio zincato per comando motorizzato
- tenuta laterale con lama elastica in acciaio inox

### **3.4 Giunti antivibranti**

- flange in estruso di \*peraluman \*acciaio zincato
- flessibile in tela olona
- fissaggio con nastro e rivetti in alluminio

### **3.5 Sezione filtri**

Classificazione secondo EUROVENT 4/5.

- Filtro pieghettato in fibra sintetica del tipo a perdere, efficienza gravimetrica (A) da 80 a 90%, classe EU3.  
Velocità massima di attraversamento dei filtri 2 m./s.
- filtro a sacco tipo a tasche rigide prof. 300 mm.:  
efficienza colorimetrica (E) 85%, classe EU6  
Velocità massima di attraversamento dei filtri 2,5 m./s.
- pressostati differenziali per segnalare l'intasamento dei filtri, con contatti di riporto allarme

### **3.6 Batterie di scambio termico**

- in tubo di rame a U ø 16 mm con alettatura a pacco in alluminio

- telaio e collettori in acciaio zincato
- di tipo estraibile
- attacchi filettati con bocchettone a tre pezzi o flangiati
- dispositivo di scarico acqua inferiore.

Velocità massima di attraversamento delle batterie di 3 m./s. per le batterie calde e 2,5 m./s. per quelle fredde, pressione di prova 30 bar.

### **3.7 Sezione di umidificazione**

#### 3.7.1 Sistema adiabatico a pacco evaporante

- vasca di raccolta acqua \*in lamiera zincata protetta con materiale bituminoso \*in peraluman
- doppia camera
- pacco evaporante in \*materiale inossidabile, imputrescibile e ininfiammabile (tipo "Munters" o e.a.) \*alluminio
- raccordi di alimentazione, scarico e troppo pieno filettati gas o flangiati
- saracinesche e gruppo alimentazione in ottone
- filtro con rete in acciaio inox
- elettropompa centrifuga a tenuta meccanica, caratteristiche costruttive come da specifica relativa

### **3.8 Sezione ventilante**

#### 3.8.1 Ventilatori di tipo centrifugo

- ventilatori centrifughi con ventole a pale curvate in avanti, per pressioni totali statiche sino a 600 Pa
- ventilatori centrifughi con ventole a pale rovesce con profilo alare per pressioni totali statiche superiori a 600 Pa
- basamento comune motore-ventilatore con slitte tendicinghia in: \*acciaio verniciato \*peraluman
- ammortizzatori a molla
- albero in acciaio
- ventilatore con girante in \*acciaio verniciato \*peraluman
- coclea in \*acciaio verniciato" \*peraluman
- cuscinetti a sfere (durata media 50.000 ore) tipo antipolvere

- trasmissione a cinghie trapezoidali con pulegge in ghisa, con protezione antinfortunistica smontabile
- motore elettrico serie UNEL MEC.

## 4 Accessori di corredo

- bacinella raccolta condensa in \* "acciaio zincato \*peraluman, bitumata internamente
- porte di accesso sulle sezioni ventilanti, filtranti e di umidificazione, sulla sezione di umidificazione con oblò a doppia camera
- illuminazione interna in corrispondenza di ogni accesso con impianto stagno IP 55
- bocchettoni in numero non inferiore a 7 per ogni macchina con tappo di chiusura per letture di temperatura e pressione nelle posizioni indicate dalla Direzione Lavori
- \*piedini di appoggio montati su supporti antivibranti a molla con piastra di appoggio, di tipo registrabile
- \*per installazioni all'esterno:
  - tettuccio parapioggia
  - corridoio di alloggiamento complessi di regolazione automatiche per batterie di trattamento aria
  - ingresso ed uscita tubazioni tramite bocchettoni con guarnizioni a perfetta tenuta
- \*basamento continuo sulla base della macchina, con profilato di acciaio \*zincato \*preverniciato con vernice epossidica
- per ogni batteria: termometri su ingresso ed uscita aria e su ingresso e uscita acqua
- silenziatori sulla mandata
- plenum fonoassorbente sulla ripresa

## 5 Silenziatori

I silenziatori, o tronchi fonoassorbenti, dovranno essere costituiti da un cassone, di sezione rettangolare o quadrata, eseguito in lamiera zincata dello spessore minimo pari a 12/10 mm. nel quale saranno sistemati dei setti fonoassorbenti con spessore e spaziatura pari a 100 mm.. Tali setti saranno realizzati con materassino di lana minerale ad alta densità plastofilmato o con protezione equivalente ed ulteriormente protetti da lamiera zincata microforata. Il cassone di contenimento sarà flangiato alle due estremità per agevolare il collegamento con i canali che avverrà mediante tronco di raccordo con i lati inclinati di un angolo massimo, con l'asse parallelo ai rispettivi lati esterni, pari a 30°.

La sezione libera trasversale del silenziatore sarà pari a quella del canale sul quale sarà installata e di lunghezza pari a quella indicata in progetto, e comunque tale da garantire un'attenuazione acustica minima di 17 dB a 250 Hz.

Inoltre il cassone ed il tronco di raccordo saranno coibentati esternamente come il canale sul quale saranno installati.

## **6 Plenum fonoassorbenti**

I plenum fonoassorbenti, dovranno essere costituiti da un cassone, di sezione rettangolare o quadrata, eseguito in lamiera zincata dello spessore minimo pari a 12/10 mm. e rivestiti internamente con materassino di lana minerale ad alta densità plastofilmato o con protezione equivalente ed ulteriormente protetto da lamiera zincata microforata. Il cassone di contenimento sarà flangiato alle due estremità per agevolare il collegamento con i canali che avverrà mediante tronco di raccordo con i lati inclinati di un angolo massimo, con l'asse parallelo ai rispettivi lati esterni, pari a 30°.

La sezione trasversale e la lunghezza saranno quelle indicate in progetto, e comunque tali da garantire un'attenuazione acustica minima di 7 dB a 250 Hz.

Inoltre il cassone ed il tronco di raccordo saranno coibentati esternamente come il canale sul quale saranno installati.

## **7 Collaudi**

- controllo dello stato di pulizia
- verifica qualitativa e quantitativa
- prova idraulica della batteria con pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio
- verifica funzionale e prestazionale dei singoli componenti.

SCHEDA TECNICA UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA

- Sigla : UTA - Unità di trattamento a tutt'aria esterna con recupero di calore -

BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO E DEUMIDIFICAZIONE/PRERISCALDO

Regime estivo:

tipo	Pot. nom. kW	aria portata m³/h.	aria temp. °C		portata l./h.	acq. refriger. temp. entr. °C	dT °C	nr. ranghi
			entr. B.A.-B.U.	usc. B.A. B.U.				
AR	160	10.000	34 - 25,5	15-14	30300	7	5	8

SEZIONE DI UMIDIFICAZIONE

portata aria	tipo	umidità ass.		pompa		vapore		potenza elettr. install. kW
		entr.	uscita gr./kg.	portata l./h.	potenza kW	portata kg./h.	press. bar	
10.000	RE	2	7					

#### SEZIONI VENTILANTI

funz.	tipo	portata m³/h.	press. statica utile Pa	velocità di rotazione g./min.	rendim. minimo %	pot. elettrica inst. kW	ass. kW
M	C	10.000			50		
R	C	9.000			50		

#### SEZIONI FILTRANTI

	filtri pieghettati	filtro automatico a rullo	filtri a sacco	filtri semiassoluti
Classe di efficienza	media		alta	
Efficienza G %				
Efficienza C %				
Efficienza P %	85			
Efficienza A %			85	

G - gravimetrica    C - colorimetrica    P - ponderale    A - atmosferica

## CODICI

- per batterie di riscaldamento e sezione di umidificazione	Funzione:	REC = recupero
		PRE = preriscaldamento
		POST = postriscaldamento
- per batterie di raffreddamento	Tipo:	A = acqua
		V = vapore
		AP = acqua di pozzo
- Per sezioni ventilanti		AR = acqua refrigerata
		DX = expans. diretta
	Funzione:	M = mandata
- Per sezioni di umidificazione		R = ripresa
		EXP = espulsione
	Tipo:	C = centrifugo
- Per sezioni di umidificazione		A = assiale
	Tipo:	P = a perdere
		RE = a ricircolo con pacco evaporante
		RU = ricircolo con banco di ugelli
		RUD = ricircolo con doppio banco di ugelli
		V = a vapore di rete
	VE = a vapore con produzione locale di tipo elettrico	

# **M124 RECUPERATORI DI CALORE STATICI ARIA-ARIA**

## **1 Dati generali**

### **1.1 Riferimento ad altre specifiche**

- Strumenti di misura

### **1.2 Documentazione da fornire**

- dettagli di installazione
- documentazione tecnico-illustrativa

## **2 Dati tecnici**

Recuperatori installati sulle unità di trattamento dell'aria, caratteristiche tecniche come da schede allegate.

## **3 Caratteristiche costruttive**

- involucro in \* lamiera zincata \*alluminio
- pacco costituito da lamiere di alluminio, autodistanzianti, sigillate tra loro per impedire contaminazione dell'aria di rinnovo da parte dell'aria espulsa

## **4 Accessori**

- Termometri su ingresso e uscita aria

## **5 Collaudi**

- verifica qualitativa e quantitativa
- controllo delle prestazioni

## SCHEDA TECNICA

### RECUPERATORE STATICO

- Unità di trattamento aria: TRV
- Riferimento costruzione:
- " tipo

funzionamento	portata m <sup>3</sup> /h.	perdita pressione aria Pa	temperatura aria	
			entr. °C	usc. °C
invernale: aria esterna	10000		0	9,5 (min)
espulsione	9000		20	11 (max)
estivo: aria esterna				
espulsione				

# M131 UNITA' DI ESTRAZIONE ARIA

## 1 Dati generali

### 1.1 Norme di riferimento

- Norme CEI

### 1.2 Riferimento ad altre specifiche

- Motori elettrici

### 1.3 Documentazione da fornire

- dettagli di installazione e particolari basamenti
- dichiarazione della potenza sonora in dB (A)
- manuali di installazione, operativo e di manutenzione
- lista parti di ricambio per un esercizio di due anni

## 2 Dati tecnici

Vedi progetto

sigla	funzione	tipo *	portata m <sup>3</sup> /h.	pressione statica utile Pa	velocità rotazione g./1'
<hr/>					
<hr/>					

sigla	motore		riferimento	
	alimentazione (1)	potenza inst. kW	marca	modello

- 
- \* Tipi:
- C cassonetti di estrazione
  - A ventilatori assiali
  - CL ventilatori centrifughi in linea (da canale)
  - T torrini estrattori
  - TV torrini estrattori a flusso verticale
  - V ventilatori da finestra o parete
  - VB aspiratori da bagno
  - K aspiratori per cappe.

(1) Volt/fasi/Hz

### 3 Caratteristiche costruttive e accessori

#### 3.1 Cassonetti di estrazione

- elementi in pannelli di lamiera zincata con superfici interne trattate con prodotto antirombo (installazione all'interno)
- elementi in \*peraluman (installazione all'esterno) \*lamiera zincata preverniciata con vernici epossidiche
- giunti di collegamento e bulloneria in acciaio \*inox \*cadmiato
- ventilatore centrifugo in \*lamiera zincata \*alluminio
- albero in acciaio, su cuscinetti a sfere autolubrificanti
- gruppo motore-trasmissione completo di supporti antivibranti di base o di aggancio alla coclea
- motore elettrico serie UNEL MEC
- raccordi o giunti antivibranti in tela neoprene
- \*griglia di espulsione ad alette fisse anti pioggia al termine del canale di espulsione
- \*bocca di espulsione
- \*griglia di sovrappressione ad alette multiple in alluminio
- \*rete in acciaio zincato di protezione antivolatile

- \*profilati di neoprene antivibranti sotto il telaio della base di appoggio
- \*piedini di appoggio montati su supporti antivibranti con piastra di appoggio, di tipo registrabile
- interruttore di sicurezza
- \*motori a due velocità

### **3.2 Ventilatori da finestra, da parete o per bagno**

- costruzione in materiale plastico
- serranda a comando elettrico
- comando \*elettrico
- cuscinetti autoallineanti prelubrificati
- \*temporizzatore per comando da interruttore luce
- \*griglia di espulsione esterna
- interruttore di sicurezza
- \*motori a velocità variabile

## **4 Collaudi**

- verifica qualitativa e quantitativa
- verifica funzionale e prestazionale

## **M132 VENTILCONVETTORI**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Norme di riferimento**

- Norma UNI 7940 "Ventiloconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche"
- Norma CEI.

#### **1.2 Riferimento ad altre specifiche**

- Limitazione della rumorosità degli impianti
- Tubazioni metalliche, per prova di tenuta.

#### **1.3 Documentazione da fornire**

- dettagli di installazione
- documentazione tecnico-illustrativa
- dichiarazione della potenza sonora in dB(A)
- lista parti di ricambio per un esercizio di due anni
- \*certificato di prova in officina delle prestazioni richieste

### **2 Dati tecnici**

- \*vedere tabelle riportate sulle tavole di progetto
- \*vedere schede allegate

### **3 Caratteristiche costruttive**

- unità base in lamiera di acciaio zincato, pannelli anteriori e posteriori coibentati in materiale autoestinguente
- \*batteria a 3 ranghi in tubi di rame ed alette di alluminio (modello 2 tubi)
- gruppi ventilanti di tipo tangenziale per portate d'aria nominali fino a 600 l./s.

- gruppi ventilanti di tipo centrifugo con coclea in acciaio zincato e girante in alluminio per portate superiori
- bacinella di raccolta condensa in acciaio bitumata internamente, con isolamento in materiale autoestinguente
- motore elettrico monofase a condensatore permanente inserito, ad almeno tre velocità di funzionamento
- filtro aria in \*fibra sintetica rigenerabile facilmente estraibile per le operazioni di pulizia
- mobiletto in lamiera di acciaio verniciato o con carenatura in materiale plastico antigraffio con griglia di mandata per i ventilconvettori fuori dal controsoffitto

#### **4 Accessori**

- quadretto di comando installato a bordo dei ventilconvettori verticali, remoto per quelli orizzontali, provvisto di: commutatore velocità, interruttore 0 - 1
- \*termostato ambiente, commutatore stagionale
- valvole a sfera di intercettazione
- valvole di sfogo aria su batteria

#### **5 Condizioni di funzionamento**

- |  |               |
|--|---------------|
| - aria ambiente estiva:                          | 26°C% 50%U.R. |
| - aria ambiente invernale:                       | 20°C          |
| - temperatura acqua refrigerata estiva ingresso: | 7°C           |
| - temperatura acqua calda invernale ingresso:    | 50°C          |
| - portata aria alla velocità:                    | media         |

#### **6 Collaudi**

- verifica quantitativa e qualitativa
- prova di tenuta come da specifica relativa alle tubazioni
- \*controllo funzionale e prestazionale

## SCHEDA TECNICA

### VENTILCONVETTORI

modello	sensibile W	potenzialità		portate nominali	
		totale W	riscaldam. W	acqua l./h.	aria l./h.
01	960	1.130	2.500	195	560
02	1.260	1.550	3.480	265	900

modello	assorbimento elettrico W	perdita carico		potenza sonora dB(A)	livello di press. sonora dB(A)
		acqua calda kPa	acqua refrig. kPa		

Nota:    temperature acqua calda:    50 - 40 °C  
           temperature acqua refrigerata: 7 - 12 °C  
           ventilatore media velocità:    massima

## **M135/B      RADIATORI IN ALLUMINIO**

### **1      Dati generali**

#### **1.1      Norme di riferimento**

- Norma UNI 6514 *"Corpi scaldanti alimentati ad acqua od a vapore a bassa pressione. Prova termica"*
- Norma UNI 7942 *"Prescrizioni e prove delle valvole termostatiche per radiatori"*.

#### **1.2      Riferimento ad altre specifiche**

- "Tubazioni metalliche" per prova di tenuta

#### **1.3      Documentazione da fornire**

- disegni costruttivi con la posizione dei radiatori

### **2      Dati tecnici**

Vedere tabelle riportate sulle tavole di progetto

### **3      Caratteristiche costruttive e di installazione**

- tipo ad elementi componibili in alluminio
- emissione termica secondo la normeUNI
- assemblaggio degli elementi mediante nipples biconici con guarnizioni
- sostegno mediante mensole
- altezza di montaggio non inferiore a 10 cm. dal pavimento
- \*per radiatori con numero di elementi superiore a 12 con attacchi di ingresso ed uscita contrapposti
- montaggio perfettamente a piombo, con distanza da 3 a 5 cm. dalla parete
- verniciatura in anafresi ed epossipoliesterene eseguita dopo l'assemblaggio dei gruppi



## **4 Accessori**

- detentore e valvola asincronica a doppio regolaggio
- valvola di sfiato manuale

## **5 Condizioni di funzionamento**

- temperatura entrata acqua: 70 °C
- temperatura uscita acqua: 60 °C
- temperatura ambiente: 20 °C

## **6 Collaudi**

- verifica qualitativa e quantitativa
- prova di tenuta come da specifica relativa alle tubazioni

## **M201 CANALI D'ARIA E ACCESSORI**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Norme di riferimento**

- Prescrizioni Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi
- SMACNA-HVAC Duct Construction Standards
- ASHRAE-Standards
- Norme UNI

#### **1.2 Documentazione da fornire**

- disegni costruttivi, nella scala richiesta dalla Direzione Lavori, rispecchianti l'esatta ubicazione delle reti e di ogni loro componente accessorio
- dettagli di installazione
- certificati di omologazione delle serrande tagliafuoco per la classe prevista di resistenza al fuoco

### **2 Generalità**

Canali costruiti in lamiera di acciaio zincato a caldo (Sendzimir lock- forming quality) di prima scelta con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z 200 secondo norme UNI 5753-75, tranne ove diversamente indicato.

La D.L. si riserva di verificare, in qualsiasi momento, la rispondenza delle forniture alle prescrizioni con analisi (UNI 5741-66) il cui costo sarà addebitato alla Ditta in caso di non conformità.

### **3 Classificazione**

I canali sono classificati in base alle condizioni di esercizio:

- bassa velocità e pressione  
velocità aria < 10 m./s. e pressione statica < 500 Pa
- alta velocità e pressione  
velocità aria > 10 m./s. e pressione statica > 500 Pa

I canali possono inoltre essere a sezione rettangolare o circolare

## **4 Caratteristiche costruttive canali d'aria**

### **4.1 Canali rettangolari - Bassa velocità e pressione**

Le curve a gomito a 90° con alette direttrici profilate possono essere utilizzate solo quando, per ragioni di spazio, non è possibile utilizzare le curve standard.

### **4.2 Canali rettangolari - Alta velocità e pressione**

Deve essere evitato per quanto possibile l'impiego di canali rettangolari per reti ad alta velocità e pressione, utilizzando invece canali circolari spiratati o calandrati.

Ove, per ragioni di ingombro, l'adozione di canali rettangolari sia inevitabile, essi devono essere realizzati come prescritto dalle norme SMACNA per la costruzione di canali ad alta velocità e pressione. I relativi dettagli costruttivi devono essere sottoposti alla D.L. per approvazione.

### **4.3 Canali a sezione circolare - Bassa e alta velocità e pressione**

Le curve a 90° devono essere di tipo liscio o formate da almeno 5 settori. Il raggio di curvatura dell'asse canale deve essere pari a 1,5 volte il diametro dello stesso.

### **4.4 Canali in acciaio inox**

Devono essere forniti ed installati canali in acciaio inox AISI 304, completi di relativi pezzi speciali e staffaggi.

Lo spessore della lamiera deve essere di 12/10 mm. per qualsiasi dimensione. Le giunzioni devono essere di tipo a flangia con sigillante siliconico del giunto.

## 5 Modalità di posa

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, devono correre parallelamente od ortogonalmente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere.

I relativi supporti e staffaggi devono essere realizzati secondo le indicazioni dei disegni succitati. Fra supporto e canali deve essere sempre interposto uno strato di feltro o neoprene. In casi particolari può essere richiesta una sospensione munita di sistema a molla oppure con particolari antivibranti in gomma fissati al dispositivo di attacco.

Durante il montaggio in cantiere le estremità e le aperture dei canali devono essere tenute chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera; una cura particolare deve essere tenuta per salvaguardare eventuali rivestimenti isolanti interni.

Dovunque riportato sui disegni, richiesto dalla D.L. o necessario, devono essere previsti dei fori, per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portate, temperature, pressioni, velocità dell'aria, ecc..

Per evitare qualsiasi fenomeno di natura elettrochimica gli eventuali collegamenti fra metalli diversi devono essere realizzati con l'interposizione di adatto materiale dielettrico.

Tutti i giunti trasversali devono essere sigillati con mastice (Foster, 3M, Alcoa, ecc.).

### Sistemi a bassa pressione - canali rettangolari

- a) lato maggiore del canale inferiore a 400 mm.
  - spessore minimo della lamiera 6/10 mm.
  - giunzioni a flangia
  - distanza massima tra due giunti consecutivi pari a 250 cm.
- b) lato maggiore del canale da 400 a 700 mm.
  - spessore minimo della lamiera 8/10 mm.
  - giunzioni a flangia
  - distanza massima tra due giunti consecutivi pari a 200 cm.
- c) lato maggiore del canale da 700 a 1000 mm.
  - spessore minimo della lamiera 10/10 mm.
  - giunzioni a flangia
  - le giunzioni devono essere rinforzate e la distanza massima tra due giunti consecutivi non deve superare 125 cm., devono essere previsti dei rinforzi diagonali ad L da

30x30x3 mm. oppure dei rinforzi che corrono lungo il contorno, delle dimensioni suindicate localizzati a mezza via tra un giunto ed il successivo

- gli angolari devono essere saldati ogni 15 cm.
- d) lato maggiore del canale superiore a 1000 mm.
- spessore minimo della lamiera 12/10 mm.
  - giunzioni a flangia
  - la distanza massima tra due giunti consecutivi deve essere pari a 125 cm., devono essere previsti dei rinforzi diagonali ad L da 50x50x3 mm. oppure dei rinforzi che corrono lungo il contorno, delle dimensioni suindicate localizzati a mezza via tra un giunto ed il successivo
  - gli angolari devono essere saldati ogni 15 cm.

Sistemi a bassa ed alta pressione - canali circolari del tipo calandrato

- e) diametro del canale fino a 600 mm.
- spessore minimo della lamiera 8/10 mm.
  - giunzioni a bicchiere a manicotto
- f) diametro del canale da 600 a 1200 mm.
- spessore minimo della lamiera 10/10 mm.
  - giunzioni a flangia
  - rinforzi ad L da 30x30x3 mm. ad interasse non superiore a 1,8 m.
- g) diametro del canale da 1200 a 2000 mm.
- spessore minimo della lamiera 12/10 mm.
  - giunzioni a flangia
  - rinforzi ad L da 50x50x3 mm. ad interasse non superiore a 1,5 m.
- h) diametro del canale oltre 2000 mm.
- spessore e giunzioni come sopra
  - rinforzi ad L da 30x30x3 mm. ad interasse non superiore a 1,2 m.

## **6 Accessori per reti distribuzione aria**

### **6.1 Condotti flessibili**

Condotti in plastica o metallo, orditi attorno ad una spirale di filo di acciaio inox, rivestiti esternamente ed internamente con un foglio di PVC rinforzato, scelti in funzione della pressione statica (positiva o negativa) dell'aria circolante.

Condotti di mandata isolati con materassino di lana di vetro di spessore 25 mm.

I condotti devono essere fissati ai canali ed alle apparecchiature servite mediante fascette stringitubo.

I percorsi devono essere quanto più brevi e diritti possibile e senza curve a raggio stretto.

Per tutte le attività soggette al controllo dei VV.F i condotti flessibili non possono avere una lunghezza maggiore di 5 volte il diametro del condotto stesso ed averei classe di reazione al fuoco inferiore o uguale ad "1".

## **6.2 Serrande di taratura e intercettazione**

Ogni derivazione delle reti di canalizzazioni di mandata e ripresa deve essere provvista di serranda di taratura secondo quanto indicato sui disegni.

Ogni serranda è dotata di settore esterno con blocco e graduazione. La leva di comando deve essere prevista in posizione facilmente accessibile.

Le serrande di taratura ad alette contrapposte possono essere standard o a tenuta ermetica secondo DIN 1946.E, e devono essere realizzate come segue:

- in lamiera zincata
- alette a movimento contrapposto, di profilo e spessore tali da assicurare un'alta resistenza alla flessione e torsione
- profili cavi di tipo alare per le serrande di taratura, ad unica parete con sovrapposizione dei bordi per le serrande di intercettazione
- alberi rotanti alloggiati in bullone di nylon
- levismi ed albero zincati elettroliticamente
- con albero attrezzato per comando manuale laterale (settore graduato, volantino, maniglia di azionamento)
- controtelai semplici in lamiera acciaio zincata, bullonerie in acciaio cadmiato.

## **6.3 Serrande di sola taratura (a bandiera o a farfalla)**

Sono da installare in corrispondenza di diramazioni da un canale principale di mandata, devono essere realizzate con lamiera eventualmente microforata avente spessore almeno pari a quello del canale su cui sono montate, con barra di comando manovrabile dall'esterno e bloccabile in posizione.

Devono essere installate ovunque sia necessario anche se non indicate sui disegni.

## **6.4 Serrande tagliafuoco**

Sono da installare dove indicato sui disegni.

Devono essere atte a garantire in caso di incendio, l'arresto automatico del flusso d'aria secondo le prescrizioni di legge.

#### 6.4.1 Costruzione (per canalizzazioni a bassa velocità e pressione)

- a sezione circolare
- a sezione rettangolare a seconda dei casi, come illustrato sui
- per montaggio a canale disegni
- per montaggio a muro
- tunnel in materiale refrattario rivestito in alluminio con cornice in acciaio sagomato a freddo
- otturatore costituito da lama mobile a pala unica (a pale multiple solo dietro esplicita autorizzazione della D.L.) in piastre di acciaio e materiale refrattario.
- battuta in materiale refrattario con tenute in guarnizioni termoespandenti
- meccanismo di chiusura a comando termico costituito da fusibile in lega per fusione a 72 °C, leva di avanzamento, molle di richiamo e vite di regolazione.
- disgiuntore termico facilmente estraibile e sostituibile
- riarmo manuale
- \*contatti di fine corsa
- \*indicatore di posizione
- \*cablaggi dei comandi e morsettiera per riporto a distanza dei segnali
- sportello di ispezione di adeguate dimensioni

### **6.5 Portine di ispezione e pulizia sui canali**

Devono essere previste ove indicato sui disegni, ed in generale in corrispondenza di:

- batterie da canale, a monte e a valle
- serrande motorizzate, lato servocomando (se interno)
- serrande principali di taratura
- serrande tagliafuoco
- rivelatori di fumo
- filtri
- cuscinetti di giranti di ventilatori (se interni)
- lato aspirazione di ogni ventilatore centrifugo
- lato aspirazione e mandata di ventilatori assiali

Le portine di accesso sono realizzate in doppia lamiera, spessore minimo 10/10 mm., con guarnizioni in gomma spugnosa su tutto il perimetro. Sui canali isolati lo spazio fra le due lamiere deve essere riempito con lo stesso materiale specificato per l'isolamento.

Le portine sono incernierate e provviste di maniglia, o bloccate con viti a galletto e bulloni.

## **7 Messa in esercizio**

Prima della messa in esercizio dei canali, tutte le bocchette di mandata devono essere ricoperte con tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura verrà eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.

## **8 Collaudi**

Le prove, a cura e spese della Ditta, devono essere eseguite a discrezione della D.L. secondo le prescrizioni SMACNA, prima della applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

Per i canali a bassa velocità e bassa pressione non è richiesta una specifica prova per la verifica della tenuta; comunque la realizzazione e la successiva installazione dei canali devono essere sempre curate perchè non si abbiano palesi perdite d'aria nelle normali condizioni di esercizio.

La prova dei canali ad alta velocità e pressione deve essere eseguita a una pressione pari a quella statica massima resa disponibile dal ventilatore di mandata, aumentata del 25% o comunque non inferiore a 1000 Pa.

La prova dà esito positivo se le perdite d'aria globali non sono superiori all'1% della portata totale del sistema.

In caso di reti di notevole estensione, la prova potrà avvenire su sezioni di impianto; le perdite d'aria non dovranno essere superiori all'1% della portata nella sezione considerata. La suddivisione in sezioni dovrà essere concordata con la D.L.

Indipendentemente dall'esito della prova, dovranno essere eliminate eventuali perdite che siano fonti di rumorosità.

## **M202 COIBENTAZIONI CANALI D'ARIA IN LAMIERA**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Norme di riferimento**

- Norme UNI e UNI-CTI
- Prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi.

#### **1.2 Documentazione da fornire**

- certificati di omologazione per la classe di reazione al fuoco prevista

### **2 Caratteristiche**

#### **2.1 Esecuzione C1**

- applicazione di feltro di lana di vetro densità da 20 a 25 kg/m<sup>3</sup>, spessore 30 mm fuori opera di ISOVER PSI 722 o equivalente fissato con filo di ferro
- fasciatura di velo di vetro o di tessuto di vetro
- spalmatura in superficie di impermeabilizzante Foster 30/36 o equivalente
- rivestimento esterno con lamiera di alluminio spessore minimo 6/10. Lo spessore deve essere adeguato alle dimensioni dei canali e comunque concordato con la Direzione Lavori. Per i tratti correnti all'esterno i giunti devono essere sigillati con mastice siliconico a perfetta tenuta.

#### **2.2 Esecuzione C2**

Come esecuzione C1, ma finitura con due mani di intonaco GESCOL o equivalente.

### **2.3 Esecuzione C3**

- materiale sintetico in lastra a struttura cellulare, tipo Armaflex o similare, con resistenza al vapore maggiore di 2000 ed in classe 1 per la reazione al fuoco
- incollaggio dell'isolante alla lamiera mediante l'uso di adesivo consigliato dalla casa fornitrice
- in corrispondenza di spigoli e giunzioni, protezione delle lastre con fasce di adeguata larghezza a garanzia della continuità dell'isolamento, sempre incollate con adesivi adeguati

## **2.4 Esecuzione C4**

Come esecuzione C3, ma con rivestimento esterno in lamierino di alluminio come per esecuzione C1.

## **2.5 Esecuzione C5**

Coibentazione interna ai canali calandrati realizzata secondo il seguente schema:

- impiego di pannelli di polietilene a cellule aperte spessore 6 mm con filmatura superficiale in alluminio
- incollaggio dell'isolante alla lamiera su tutta la superficie a mezzo di adesivi specifici prima della calandratura
- sigillatura di tutti i giunti (nonchè negli spigoli) a mezzo nastro autoadesivo in alluminio.

## **2.6 Esecuzione C6**

- applicazione di feltro di lana di vetro densità 20 kg./m<sup>3</sup>, spessore 30. mm incollato su kraft alluminio retinato con filato di vetro, incollato al canale con idoneo collante
- sigillatura delle giunzioni con nastro adesivo in Kraft alluminio
- legatura con rete in filo di acciaio zincato a tripla torsione.

## **2.7 Esecuzione C7**

Come esecuzione C6 ma con rivestimento esterno in lamierino di alluminio come per esecuzione C1.

## **2.8 Esecuzione C8 (solo afonizzante)**

Un impiego di lastre di espanso TECNOCELL della Confermetal o equivalente in versione autoadesiva, spessori da 6-13-19-25-43 mm secondo necessità, densità 30 kg/m<sup>3</sup>, dotate di film di poliuretano con impressione alveolare.

## **3 Scelta dei tipi di esecuzione**

- canali rettangolari di mandata interni: esecuzione C3 spessore 19 mm;
- canali rettangolari di mandata esterni: esecuzione C4 spessore 32 mm;
- canali rettangolari di ripresa interni: esecuzione C3 spessore 19 mm;

- canali rettangolari di ripresa esterni: esecuzione C4 spessore 25 mm;
- canali di circolari calandrati di mandata interni: esecuzione C5;
- canali di espulsione e di presa aria esterna non coibentati.

## **M203 DIFFUSORI, GRIGLIE**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Norme di riferimento**

- Norma UNI 8728 *"Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prova di funzionalità"*

#### **1.2 Documentazione fornita**

- disegni costruttivi con l'indicazione della posizione dei diversi organi
- documentazione tecnico-illustrativa

### **2 Criteri di scelta**

La scelta deve essere fatta tenendo conto dei seguenti elementi (per quanto applicabili):

- portata d'aria
- velocità terminale
- velocità di uscita dell'aria
- velocità residua dell'aria (da 0,15 a 0,25 m./sec. ad un'altezza di 1,50 m. dal pavimento)
- velocità frontale dell'aria
- lancio
- differenza di temperatura fra aria di mandata e ambiente
- altezza di montaggio
- volume da coprire
- livello di rumorosità
- effetto induttivo (se richiesto)

### **3 Griglie di mandata aria a parete**

#### **3.1 Caratteristiche**

- costruzione in alluminio

- fissaggio a viti nascoste
- doppia fila di alette regolabili
- serranda di taratura ad alette contrapposte
- captatore
- controtelaio.

## **4 Diffusori di mandata aria a soffitto**

### **4.1 Caratteristiche**

- costruzione in alluminio
- tipo circolare o quadrato con coni fissi piatti o sporgenti e/o del tipo multidirezionale (da 1 a 4 direzioni di mandata)
- canotto di raccordo
- serranda di taratura

### **4.2 Avvertenze per l'installazione**

- la velocità nel collo del diffusore deve essere superiore alla velocità nel canale di mandata
- l'organo di regolazione deve essere installato in posizione accessibile ed il più possibile distante dal diffusore (in particolare nei canali ad elevata pressione statica).

## **5 Griglie lineari a feritoia di mandata e ripresa aria**

### **5.1 Caratteristiche**

- costruzione: in alluminio anodizzato
- feritoie: da 1 a 4
- plenum di distribuzione
- paletta di regolazione dell'angolazione

## **6 Griglie di ripresa aria a soffitto o parete o pavimento**

## **6.1 Caratteristiche**

- costruzione in profili di \* "alluminio" \* "acciaio verniciato", con griglia a maglia quadrata o a semplice fila di alette fisse.
- serranda di taratura ad alette contrapposte e regolabili frontalmente.

## **6.2 Criteri di dimensionamento**

- la velocità frontale, considerata l'area netta di passaggio, non deve essere superiore a 1,5 m/sec
- la velocità dell'aria misurata a 1 m dalla griglia non deve essere superiore a 0,15 m/sec

## **7 Griglie di transito aria (da porta, a parete)**

### **7.1 Caratteristiche**

- costruzione in \* "alluminio" \* "acciaio verniciato", con alette a V a labirinto per montaggio su porta o parete
- controtelaio
- schermo antiluce
- per spessori di parete superiori a 100 mm, montaggio accoppiato di doppia griglia con canotto distanziatore.

### **7.2 Criteri di dimensionamento**

- la velocità frontale, considerata l'area netta di passaggio, non deve essere superiore a 1,5 m/sec.

## **8 Griglie di presa aria esterna o espulsione**

### **8.1 Caratteristiche**

- costruzione con griglia in \* "alluminio anodizzato" \* "lamiera zincata" e telaio in lamiera zincata protetta con cromato di zinco di fondo e vernice epossidica a finire
- semplice fila di alette con profilo antipioggia
- rete antitopo e antivolatile
- controtelaio
- tegolo rompigocce
- per griglia di espulsione serranda di sovrappressione.

## **8.2 Criteri di dimensionamento**

- la velocità frontale, considerata l'area netta di passaggio, non deve essere superiore a 3 m./sec.

## **9 Valvole di estrazione aria dai servizi**

### **9.1 Caratteristiche**

- costruzione in \* "acciaio verniciato" \* "acciaio zincato" \* "polipropilene"
- del tipo ad alta perdita di carico con disco regolabile
- complete di controtelaio per montaggio a canale o a muratura.

## **10 Taratura e collaudo**

A montaggi ultimati, prima delle prove di collaudo, deve essere effettuata la regolazione e la taratura delle portate d'aria di ogni apparecchio.

Le prove di collaudo, relative al sistema nel suo insieme devono essere eseguite come da specifica citata in 1.2.

## **M204 SILENZIATORI**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Riferimento ad altre specifiche**

- "Limitazione della rumorosità degli impianti".

#### **1.2 Documentazione da fornire**

- documentazione tecnico-illustrativa.

### **2 Prescrizioni generali**

Devono essere adatti per l'inserimento in canali di lamiera ed attenuare il livello sonoro nel campo delle bande di ottava comprese tra 125 e 4000 Hz.

La scelta deve tener conto delle seguenti caratteristiche:

- idoneità ad impianti ad alta pressione e velocità
- rumorosità in ambiente non superiore ai livelli indicati nella specifica "Limitazione della rumorosità degli impianti".

### **3 Caratteristiche costruttive**

- involucro in lamiera di acciaio zincato con attacchi a flangia per applicazione a canale
- materiale fonoassorbente resistente all'umidità e protetto contro lo sfaldamento.

## **M301 TUBAZIONI METALLICHE**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Norme di riferimento**

- D.M. 12 dicembre 1985 *"Norme tecniche relative alle tubazioni"*
- Norme UNI
- Norma sperimentale UNI 9182 *"Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"*.

#### **1.2 Documentazione fornita**

- disegni costruttivi, nella scala richiesta dalla Direzione Lavori, rispecchianti l'esatta ubicazione delle reti e di ogni loro componente (valvolame, dilatatori, punti fissi, punti scorrevoli, scarichi, sfiati, strumentazione, supporti, staffaggi, ecc.)
- dettagli di installazione

### **2 Materiali tubazioni**

#### **2.1 Tubazioni in acciaio**

- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 8863 serie leggera e media
- Per tutte le tubazioni, condizioni di impiego in funzione della temperatura e della pressione di esercizio, secondo UNI 1284.

#### **2.2 Tubazioni in rame**

Tubi in rame, senza saldatura, secondo UNI 6507, tipo ricotto in rotoli e crudo in verghe. Diametri, spessori e masse conformi alla serie B (pesante).

#### **2.3 Tubazioni in acciaio inossidabile**

##### 2.3.1 Esecuzione normale

Tubi trafilati senza saldatura, in acciaio inox AISI 316 S, elettrouniti, solubilizzati, serie ISO, controllo e collaudo secondo norma UNI 6904/71.

## 2.4 Tipi di esecuzione

circuito	campo	materiale	rif. UNI	serie	finitura
acqua refrigerata	fino a 2"	acciaio	8863	leggera	nero
acqua refrigerata	da DN 65 a DN 400	acciaio	7287		nero
acqua calda risc.	fino a 2"	acciaio	8863	leggera	nero
acqua calda risc.	da DN 65 a DN 400	acciaio	7287		nero
acqua condensaz.	fino a 2"	acciaio	8863	leggera	nero
acqua condensaz.	da DN 65 a DN 400	acciaio	7287		nero
acqua potabile	fino a 4"	acciaio	8863	media	zincato
acqua potabile	da DN 125	acciaio	6363	B	zincato
antinc. idranti	fino a 4"	acciaio	8863	media	zincato
antinc. idranti	da DN 125	acciaio	6363	B	zincato
*antinc. a pioggia	fino a 4"	acciaio	8863	media	*zincato
*antinc. a pioggia	da DN 125	acciaio	6363	C	*zincato
reti fuori terra					*nero
*antinc. a pioggia	tutti i diam.	acciaio	6363	B	*zincato
reti interratae					*nero + riv. pes.
*gas combustibile	fino a 4"	acciaio	8863	media	*zincato *nero
*gas combustibile	da DN 125	acciaio	6363	C	*zincato *nero
*aria compressa	fino a 4"	acciaio	8863	media	*zincato
*gas Halon	tutti i diam.	acciaio	8088	media	*zincato

## 3 Giunzioni e pezzi speciali

### 3.1 Per tubi di acciaio nero

a) Giunzioni fisse (saldature)

Saldature, eseguite da saldatori qualificati (secondo UNI 4633 e UNI 5770- 66).

Giunzioni delle tubazioni con diametro inferiore a DN 50 di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Giunzioni delle tubazioni con diametro superiore eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Prestare particolare attenzione per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno. Anche per questo scopo limitare l'uso di tubazioni  $\varnothing$  3/8" per realizzazione sfoghi aria.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di fare eseguire a spese e cura della Ditta qualche controllo radiografico (max 2% del numero totale di saldature).

Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese della Ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'accettabilità delle saldature stesse.

Per le reti di distribuzione del gas le saldature vanno ispezionate in conformità al citato D.M. 24/11/84.

b) Giunzioni mobili

Giunzioni e raccordi filettati, per diametri inferiori a DN 50 e in alternativa alla saldatura.

Giunzioni a flangia con flange del tipo a saldare di testa UNI 2280-84 secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flange con gradino di tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno delle tubazioni (ISO).

Guarnizioni tipo Klingerit spessore 2 mm..

Bulloni a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65.

Unione delle flange al tubo eseguita mediante saldatura elettrica.

c) Pezzi speciali da saldare

Curve in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5788-66 senza saldatura.

Ammesse curve piegate a freddo sino al diametro 1".

Non sono ammesse curve a spicchi od a pizziconi, nè gomiti.

Riduzioni concentriche oppure eccentriche come mostrato sui disegni, o come concordato con la Direzione Lavori.

### **3.2 Per tubi di acciaio zincato**

- raccorderia in ghisa malleabile zincata per diametri fino a 4"
- giunzioni a flangia come 3.1
- in generale non ammessi gomiti o curve a piccolo raggio

### **3.3 Per tubi di rame**

- raccordi in rame a brasatura capillare

### 3.4 Per tubi in acciaio inossidabile

- giunzioni fisse mediante saldatura, pezzi speciali con attacchi a saldare
- giunzioni mobili con raccordi filettati e flange, pezzi speciali con raccordi filettati

## 4 Criteri di dimensionamento

Dimensionamento dei circuiti convoglianti acqua da effettuare sulla base dei valori limite di velocità, riportati in funzione dei diametri, nelle tabelle 4.1 e 4.2.

Dimensionamento circuiti di gas combustibile da effettuare secondo le norme UNI-CIG.

TABELLA 4.1

#### VELOCITA' DELL'ACQUA MASSIMA AMMESSA CIRCUITI CHIUSI

diam.	DN	diam. interno (mm.)	riferimento UNI	velocità (m./s.)
1/2"	15	16,7	8863/M	0,5
3/4"	20	22,3	8863/M	0,6
1"	25	27,9	8863/M	0,7
1" 1/4	32	36,6	8863/M	0,85
1" 1/2	40	42,5	8863/M	0,95
2"	50	53,9	8863/M	1,1
	65	70,3	7287	1,2
	80	82,5	7287	1,3
	100	107,1	7287	1,5
	125	131,7	7287	1,65
	150	159,3	7287	1,8
	200	207,3	7287	2
	250	260,4	7287	2,2
	300	309,7	7287	2,4
	350	339,6	7287	2,5
	400	388,8	7287	2,6

TABELLA 4.2

VELOCITA' DELL'ACQUA MASSIMA AMMESSA

## CIRCUITI APERTI

diam.	DN	diam. interno (mm.)	riferimento UNI	velocità (m./s.)
1/2"	16	16,5	8863/M	0,7
3/4"	20	21,7	8863/M	0,9
1"	25	27,3	8863/M	1,2
1" 1/4	32	36,0	8863/M	1,5
1" 1/2	40	41,9	8863/M	1,7
2"	50	53,1	8863/M	2,0
2" 1/2	65	68,9	8863/M	2,3
3"	80	80,9	8863/M	2,4
4"	100	105,5	8863/M	2,5
	125	132,5	6363/B	2,5
	150	160,3	6363/B	2,5

## 5 Supporti

I supporti devono essere preventivamente studiati da parte della Ditta, ed i relativi disegni costruttivi devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori. Non sono accettate soluzioni improvvisate.

Il dimensionamento dei supporti deve essere effettuato in base a:

- peso delle tubazioni, valvole, raccordi, isolamento ed in generale di tutti i componenti sospesi
- sollecitazioni dovute a sisma, test idrostatici, colpo d'ariete o intervento di valvole di sicurezza
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

In ogni caso la Ditta deve sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori i disegni costruttivi dettaglianti posizione e spinte relative ai punti fissi.

La posizione dei supporti sarà scelta in base a: dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica.

La distanza massima tra i supporti è riportata nella tabella 5.1, salvo diverse prescrizioni riportate sulle norme dei singoli impianti.

I supporti saranno ancorati alle strutture con uno dei seguenti dispositivi:

- profilati ad omega
- tasselli di espansione a soffitto
- mensole alle pareti
- staffe e supporti apribili a collare.

In ogni caso i supporti saranno previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture.

Le tubazioni convoglianti fluidi caldi devono avere supporti che consentano i movimenti dovuti alla dilatazione termica. In particolare:

- supporti a pattino con interposta bronzina antifrizione per diametri minori od eguali a \*DN 150
- supporti a rullo per diametri > \*DN 150.

Ove strettamente necessario, e dietro approvazione esplicita della Direzione Lavori, possono essere usati supporti a pendolo; in ogni caso la deflessione angolare del tirante, dovuta ai movimenti di dilatazione termica, deve essere contenuta entro 4°.

Nella tabella 5.2 sono riportate le dimensioni minime dei tiranti. Se lo spazio disponibile non consentisse le prescritte lunghezze dei tiranti occorre ricorrere a sospensioni a molla.

Le tubazioni devono essere sostenute da selle di sostegno, di tipo approvato e scelte in relazione al carico. Tali selle devono avere altezza maggiore dello spessore dell'eventuale isolamento.

Posa diretta su profilati delle tubazioni non coibentate può essere realizzata solo dietro approvazione esplicita della Direzione Lavori.

Non è ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei supporti; l'attraversamento dell'isolamento deve essere realizzato, ove strettamente necessario, in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento per i movimenti di dilatazione termica.

Le selle dei supporti mobili devono avere lunghezza tale da assicurare un appoggio sicuro sul rullo sottostante, sia a caldo che a freddo.

Le tubazioni fredde coibentate devono essere sostenute in maniera da garantire la continuità della barriera vapore. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento.

Devono essere previsti gusci di sostegno semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata. In tabella 5.3 sono riportate le dimensioni minime di tali gusci.

I collari di fissaggio, le mensole e le staffe per tubazioni di acciaio nero devono essere verniciati con due mani di vernice antiruggine previa accurata pulizia delle superfici. \*Verniciatura finale con colori definiti dalla D.L..

\*Verniciatura finale con colori definiti dalla D.L..

I collari di fissaggio per tubazioni di acciaio zincato devono essere zincati.

Con le tubazioni non ferrose deve essere evitato il contatto diretto fra il metallo e l'acciaio.

TABELLA 5.1

## DISTANZA MASSIMA AMMISSIBILE TRA I SUPPORTI

	diametro tubazione (diam. nominale)	distanza orizzontale (m.)	distanza verticale (m.)
3/4"	DN 20 o inferiore	1,5	1,6
da 1" a 1" 1/2	da DN 20 a 40	2,0	2,4
da 2" a DN 65	da DN 50 a 65	2,5	3,0
	DN 80	3,0	4,5
	da DN 100 a 125	4,2	5,7
	DN 150	5,1	8,5
	DN 200	5,7	11,0
	DN 250	6,6	14,0
	DN 300 ed oltre	7,0	16,0

TABELLA 5.2

## DIMENSIONI TIRANTI FILETTATI

distanza dal punto fisso (m.)	larghezza minima tirante (m.)
fino a 20	0,3
da 20 a 30	0,7
da 30 a 40	1,2

diametro tubazione (diam. nominale)	diametro barra filettata (mm.)
fino a DN 50	8
da DN 65 a DN 100	10
da DN 125 a DN 200	16
da DN 250 a DN 300	20
da DN 350 a DN 400	24
DN 400	30

TABELLA 5.3

DIMENSIONI MINIME DEI GUSCI DI SOSTEGNO PER TUBAZIONI FREDDE COIBENTATE

diametro tubazione (diam. nominale)	lunghezza (mm.)	spessore (mm.)
fino a DN 80	300	1,3
fino a DN 100	300	1,6
fino a DN 125	380	1,6
fino a DN 150	450	1,6
fino a DN 200	600	2

## 6 Modalità di installazione

Alcune delle seguenti prescrizioni valgono essenzialmente per tubazioni convoglianti acqua per usi termici e sanitari; le tubazioni per gas combustibile devono conformarsi al D.M. 24/11/84, quelle per impianti antincendio devono conformarsi alle norme relative.

Tubazioni posate con spaziature sufficienti a consentire agevole saldatura, eventuale smontaggio, nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Particolare riguardo ai sostegni in corrispondenza delle connessioni con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi sulle flange di collegamento.

Circuiti perfettamente equilibrati inserendo, dove indicato sui disegni o comunque necessario, valvole o diaframmi di taratura.

Tubazioni montate in maniera tale da consentire il completo svuotamento dei circuiti e l'eliminazione dell'aria.

Scarichi accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione e muniti di tappo.

Sfoghi d'aria realizzati con barilotti di raccolta aria; intercettazioni in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

Collegamento delle tubazioni alle apparecchiature sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Nel caso di posa in tubazioni incassate a pavimento od a parete, le tubazioni devono essere rivestite con guaine isolanti tipo Armaflex o similari di spessore minimo 9 mm..

Le tubazioni in acciaio nero devono essere pulite prima o dopo il montaggio, con spazzola metallica: successiva verniciatura con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso; la seconda mano applicata solo dopo approvazione della Direzione Lavori.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnoasciuga, adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata ( $\varnothing$  sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni indicate sui disegni o concordate con la Direzione Lavori correnti ad altezza d'uomo predisporre attacchi per inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti devono avvenire in manicotti di acciaio zincato, forniti dalla Ditta: essi devono essere installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti deve essere di una grandezza superiore a quella dei tubi passanti, al lordo di isolamento. Le estremità devono sporgere dal filo esterno di pareti e solette di almeno 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette devono essere posati prima nel getto di calcestruzzo ed otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto deve essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile; estremità sigillate con stucco.

Fissare più manicotti che debbano essere disposti affiancati, su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

Nel caso di attraversamento dei giunti di dilatazione dell'edificio, prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi.

## **7      Compensazione delle dilatazioni**

Compensazione delle dilatazioni attuata unicamente con giunti di dilatazione del tipo a snodo da installare nel numero e nel tipo occorrenti. La relativa documentazione di calcolo deve essere sottoposta per approvazione alla Direzione Lavori.

E' ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Uso di compensatori di dilatazione assiali consentito solo in casi eccezionali con esplicita approvazione della Direzione Lavori.

Per il calcolo dell'allungamento delle tubazioni di acciaio, considerare un valore di 0,012 mm. per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda considerare la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

## **8 Verniciature finali e identificazione**

Tutte le tubazioni non coibentate devono essere verniciate con colori a norma e comunque approvati dalla D.L..

Tutte le tubazioni devono avere le fascette colorate di identificazione secondo le norme UNI e l'indicazione dei sensi di percorrenza dei fluidi.

I circuiti in partenza dai collettori devono essere identificati con targhette indicatrici.

## **9 Collaudi e messa in funzione**

### **9.1 Tubazioni per acqua**

Le tubazioni, al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, devono essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni relative, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar la pressione di prova deve essere 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio, con un minimo di 6 bar per i circuiti aperti.

Per pressioni maggiori la prova idraulica deve essere eseguita ad una pressione di 5 bar superiore a quella d'esercizio.

Il sistema deve essere mantenuto in pressione per 4 ore; durante tale periodo deve essere eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova si considera superata se il manometro di controllo non rileva cadute di pressione superiori a 0,3 bar per tutto il tempo stabilito.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni devono essere accuratamente lavate.

Il lavaggio deve essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia ha luogo alla presenza della Direzione Lavori.

Il riempimento dell'impianto deve essere effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

Le distribuzioni di acqua calda di consumo con produzione centralizzata devono essere sottoposte pure ad una prova idraulica a caldo.

Per tubazioni in circuito chiuso la prova va effettuata ad una temperatura pari alla temperatura massima di progetto. Per le tubazioni di distribuzione di acqua calda di consumo la prova va effettuata dopo la messa in funzione dell'impianto di preparazione acqua calda, alla pressione di esercizio, per non meno di due ore consecutive, ad un valore di temperatura iniziale maggiore di almeno 10°C al massimo valore di temperatura raggiungibile nell'esercizio.

La prova ha lo scopo di accertare gli effetti delle dilatazioni termiche sulle tubazioni.

La rilevazione a vista degli effetti sulle parti accessibili e quella indiretta sulle parti non accessibili deve constatare il libero scorrimento delle tubazioni, particolarmente in corrispondenza degli attraversamenti delle strutture murarie, senza danneggiamenti alle strutture stesse.

## **M301/A TUBAZIONI IN RAME PREISOLATO**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Norme di riferimento**

- D.M. 12 dicembre 1985 *"Norme tecniche relative alle tubazioni"*
- Norme UNI
- Norma sperimentale UNI 9182 *"Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"*.
- L10/91
- DPR 412 del 26/08/1993

#### **1.2 Documentazione fornita**

- disegni costruttivi, nella scala richiesta dalla Direzione Lavori, rispecchianti l'esatta ubicazione delle reti e di ogni loro componente (valvolame, dilatatori, punti fissi, punti scorrevoli, scarichi, sfiati, strumentazione, supporti, staffaggi, ecc.)
- dettagli di installazione

### **2 Materiali tubazioni**

Tubi in rame, senza saldatura, secondo UNI 6507, tipo ricotto in rotoli spessori e masse conformi alla serie B (pesante), preisolati con guaina in polietilene o poliuretano con barriera al vapore costituita da pellicola superficiale in PVC.

Spessore minimo della coibentazione: 9 mm

Temp. min. d'esercizio: 3 °C

Temp. max. d'esercizio: 90 °C

Press. Max. d'esercizio: 10 bar

### **3 Giunzioni e pezzi speciali**

Raccordi in rame a brasatura capillare

## **4 Collaudi e messa in funzione**

### **4.1 Tubazioni per acqua**

Le tubazioni, al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, devono essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni relative, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar la pressione di prova deve essere 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio.

Per pressioni maggiori la prova idraulica deve essere eseguita ad una pressione di 5 bar superiore a quella d'esercizio.

Il sistema deve essere mantenuto in pressione per 4 ore; durante tale periodo deve essere eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova si considera superata se il manometro di controllo non rileva cadute di pressione superiori a 0,3 bar per tutto il tempo stabilito.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni devono essere accuratamente lavate.

Il lavaggio deve essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia ha luogo alla presenza della Direzione Lavori.

Il riempimento dell'impianto deve essere effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

La prova va effettuata ad una temperatura pari alla temperatura massima di progetto.

La prova ha lo scopo di accertare gli effetti delle dilatazioni termiche sulle tubazioni.

La rilevazione a vista degli effetti sulle parti accessibili e quella indiretta sulle parti non accessibili deve constatare il libero scorrimento delle tubazioni, particolarmente in corrispondenza degli attraversamenti delle strutture murarie, senza danneggiamenti alle strutture stesse.

# **M302 TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO PER RETI IN PRESSIONE**

## **1 Dati generali**

### **1.1 Norme di riferimento**

- D.M. 12 dicembre 1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni"
- Norme UNI
- Norma sperimentale UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
- Raccomandazioni emanate dall'Istituto Italiano Plastici (IIP)

### **1.2 Documentazioni da fornire**

- disegni costruttivi delle reti, nella scala richiesta dalla Direzione Lavori e rispecchianti l'esatta ubicazione delle reti e di ogni loro componente (valvolame, punti fissi, punti scorrevoli, scarichi, sfiati, supporti, staffaggi, ecc. ecc.)
- dettagli di installazione
- particolari predisposizioni scarichi

## **2 Materiali tubazioni**

Tutte le tubazioni devono essere contrassegnate con il marchio di conformità IIP

### **2.1 P.V.C. rigido**

Tipi, dimensioni e caratteristiche:

- tubi secondo UNI 7441-categoria PVC 100-PN 16 (tipo 311 per fluidi non alimentari e tipo 312 per acqua potabile)
- raccordi secondo UNI 7442

### **2.2 Polietilene ad alta densità (PEAD)**

Tipi, dimensioni e requisiti:

- tubi secondo UNI 7611-PN 16

- raccordi secondo UNI 7612

## **2.3 Polietilene a bassa densità (PEBD)**

Tipi, dimensioni e requisiti:

- tubi secondo UNI 7990-PE 32

## **3 Impiego**

- fluidi non alimentari: \*PVC tipo 311 \*PEAD
- acqua potabile: \*PVC tipo 312 \*PEAD  
conforme a prescrizioni del  
Ministero della Sanità
- irrigazione: \*PVC tipo 311 \*PEAD  
\*PEBD

## **4 Modalità di installazione**

Modalità di installazione secondo raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici, contenute nelle pubblicazioni:

- n° 4 per tubi di PVC
- n° 9 per tubi di PEBD
- n°10 per tubi di PEAD

## **5 Collaudo**

Collaudo in conformità a quanto precisato nelle norme UNI e nelle pubblicazioni IIP sopracitate.

# **M303 TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO PER SCARICO CONDENZA FAN-COILS**

## **1 Dati generali**

### **1.1 Norme di riferimento**

- D.M. 12 dicembre 1985 *"Norme tecniche relative alle tubazioni"*
- Norme UNI
- Norma sperimentale UNI 9183 *"Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"*
- Raccomandazioni emanate dall'Istituto Italiano Plastici (IIP)

### **1.2 Documentazioni da fornire**

- disegni costruttivi delle reti, nella scala richiesta dalla Direzione Lavori e rispecchianti l'esatta ubicazione delle reti e di ogni loro componente
- dettagli di installazione.

## **2 Materiali tubazioni**

Tutte le tubazioni devono essere contrassegnate con il marchio di conformità IIP.

### **2.1 Polietilene ad alta densità per condotti di scarico di fluidi all'interno dei fabbricati (PEAD)**

Tipi, dimensioni e requisiti:

- tubi secondo UNI 8451 (tipo 303)

### **2.2 Polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrato (PEAD)**

Tipi, dimensioni e caratteristiche:

- tubi secondo UNI 7613 (tipo 303)

## **2.3 PVC rigido**

Tipi, dimensioni e caratteristiche:

- tubi e raccordi secondo UNI 7443
- tipo 302 per condotte di scarico

## **2.4 Polipropilene per condotte di scarico all'interno dei fabbricati (PP)**

Tipi, dimensioni e caratteristiche:

- tubi secondo UNI 8319
- raccordi secondo UNI 8320

## **3 Modalità di installazione**

Modalità di installazione secondo raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici:

Particolare attenzione va posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite o da fusi di dilatazione del caso di tubi liberi o da manicotti di dilatazione nel caso di vincoli strutturali o distributivi.

I sistemi vanno calcolati in funzione dei coefficienti indicati dalle diverse case costruttrici.

## **4 Collaudo**

Collaudo in conformità a quanto precisato nelle norme UNI e nelle pubblicazioni IIP sopracitate, su tronchi campione e solo dietro esplicita richiesta della Direzione Lavori.

## **M306 COIBENTAZIONI TUBAZIONI E SERBATOI**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Norme di riferimento**

- Regolamento di esecuzione della Legge 10 del 9/1/91
- Norme UNI
- Prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi.

#### **1.2 Documentazione fornita**

- certificati di omologazione per la classe di reazione al fuoco prevista
- certificati di omologazione secondo legge n° 10.

### **2 Prescrizioni generali**

Il rivestimento isolante deve essere eseguito solo dopo le prove di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla Direzione Lavori.

Il rivestimento deve essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, e deve essere eseguito per ogni singolo tubo.

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

### **3 Caratteristiche**

### **3.1 Esecuzione A1**

- coppelle in lana di vetro TEL (Isover) o equivalente con densità non inferiore a 60 kg./m<sup>3</sup>, applicate a giunti sfalsati. I giunti fra le varie parti dell'isolante saranno strettamente accostati onde realizzare la continuità dell'isolamento
- legatura con filo di ferro zincato, ogni 30 cm.
- rivestimento esterno con benda plastica
- finitura delle testate con lamierino d'alluminio
- contrassegni nei colori regolamentari mediante fasce adesive.

### **3.2 Esecuzione A2**

Coibentazione eseguita come al precedente paragrafo 3.1, ma con il rivestimento esterno costituito da

lamina in P.V.C. autoavvolgente (tipo Armstrong Okapak o equivalente) in sostituzione della benda plastica.

Le giunzioni della lamina in P.V.C. devono essere eseguite mediante rivettatura o incollaggio e con adeguata sovrapposizione dei lembi.

### **3.3 Esecuzione A3**

Coibentazione eseguita come al paragrafo 3.1, ma con rivestimento esterno eseguito con lamierino in alluminio in sostituzione della benda plastica.

Il lamierino deve essere calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox.

Sui giunti longitudinali i lamierini devono essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina mentre su quelli lungo la circonferenza è sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm.

Per le tubazioni esterne i giunti di chiusura devono essere sigillati con mastice siliconico a perfetta tenuta.

Giunti di dilatazione devono essere inseriti se le temperature di esercizio lo rendono necessario.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera può essere supportato mediante distanziatori di vario tipo. In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento deve essere sostenuto da appositi anelli di sostegno.

Spessori rivestimento in alluminio 6/10 mm. per diametri finiti sino a 200 mm. e 8/10 per diametri superiori.

Contrassegni nei colori regolamentari con fasce adesive.

### **3.4 Esecuzione A4**

- coppelle in lana di vetro TEL (Isover) o equivalente con densità non inferiore a 60 kg/m<sup>3</sup>, applicate a giunti sfalsati. I giunti fra le varie parti dell'isolamento devono essere strettamente accostati onde realizzare la continuità dell'isolamento
- rivestimento esterno in cartone catramato con giunti longitudinali e trasversali, sfalsati, sovrapposti di almeno 4 cm e sigillati
- avvolgimenti con benda mussolona
- spalmatura di emulsione bituminosa
- finitura con due mani di intonaco GESCOL
- finitura delle testate con lamierino d'alluminio
- contrassegni nei colori regolamentari con fasce adesive.

Particolare cura deve essere posta nell'assicurare la continuità della barriera vapore specie nelle zone singolari (staffaggi, pezzi speciali, valvolame, derivazioni, ecc.).

### **3.5 Esecuzione A5**

Coibentazione eseguita come al paragrafo 3.4 ma con finitura realizzata con lamina in PVC autoavvolgente (tipo Armstrong Okapak o equivalente) rivettata o incollata con adeguata sovrapposizione dei lembi in corrispondenza delle giunzioni.

### **3.6 Esecuzione A6**

Coibentazione eseguita come al paragrafo 3.4 ma con finitura realizzata in lamierino di alluminio con le stesse modalità descritte al paragrafo 4. evitando di forare con le viti la sottostante barriera vapore.

### **3.7 Esecuzione A7**

Coibentazione eseguita con coppelle, settori o doghe di polistirolo espanso, posto a strati semplici o multipli, comunque a giunti sfalsati e strettamente accostati fra di loro.

Legatura ben aderente con lacci di filo di ferro zincato.

Sigillatura di tutte le giunzioni mediante impasto di emulsione bituminosa.

Creazione di una barriera al vapore mediante spalmatura di emulsione bituminosa.

Successivo avvolgimento con velo di vetro pressato sulle superfici e in modo da essere completamente

annegato nell'impasto. Ulteriore applicazione di uno strato di impasto bituminoso, (kg. 1 per m<sup>2</sup>) fino alla copertura totale del velo.

Finitura con due mani di intonaco tipo GESCOL.

### **3.8 Esecuzione A8**

Come esecuzione A7, ma finitura con lamina di PVC autoavvolgente, come esecuzione 3.2.

### **3.9 Esecuzione A9**

Come esecuzione A7, ma finitura in lamierino di alluminio come paragrafo 3.3.

### **3.10 Esecuzione A10**

Applicazione di guaine e lastre isolanti tipo Armaflex o equivalente.

Le guaine e le lastre isolanti devono essere in speciali elastomeri espansi ovvero in spuma di resina sintetica e si devono utilizzare per tubazioni convoglianti fluidi da -40 °C a 105 °C. Devono essere del tipo a struttura a cellule chiuse per conferire all'isolamento elevatissime doti di barriera al vapore con resistenza maggiore di 3000 ed avere classe 1 di reazione al fuoco, certificata da omologazione Ministero dell'Interno. La conduttività termica a 40 °C deve essere minore di 0,040 W/mK.

Il materiale tubolare deve essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale. Nei casi in cui questo sia necessario, esso deve essere eseguito con lame e dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Si devono impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti. Ciò si può ottenere applicando prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm. di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti occorre inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm..

### **3.11 Esecuzione A11**

Come esecuzione A10, con finitura in lamierino d'alluminio come paragrafo 3.3.

### **3.12 Esecuzione A12**

Coibentazione eseguita con guaine isolanti tipo Isotube-alu o equivalente, costituite da schiuma di poliuretano non infiammabile a cellule chiuse.

Guaina esterna in alluminio martellinato rigido che realizza la barriera al vapore.

### **3.13 Valvolame e pezzi speciali**

Devono essere isolati tutti i pezzi speciali (inclusi valvole, saracinesche, filtri, ecc.) soggetti sia a dispersione termica che a condensazione atmosferica.

\*I materiali utilizzati per l'isolamento e la finitura delle valvole sono quelli relativi al circuito su cui sono inserite. Non è ammessa l'interruzione della barriera vapore in corrispondenza delle valvole.

### **3.14 Serbatoi e scambiatori di calore ad accumulo o a fascio tubiero**

- feltro ISOVER tipo Telisol 65 FV in fibra di vetro trapuntato con filato di vetro su rete zincata densità 65 kg/m<sup>3</sup> (supporto escluso)
- spessore fuori opera mm. 80
- rivestimento esterno con lamierino di alluminio spessore mm. 0,8 per diametri sino a 1000 mm. e spessore 1 mm per diametri superiori.

### **3.15 Serbatoi acqua fredda**

- feltro ISOVER tipo Telisol 65 FV in fibra di vetro trapuntato con filato di vetro su rete zincata densità 65 kg/m<sup>3</sup> (supporto escluso) spessore fuori opera mm. 30
- barriera vapore realizzata con cartone catramato e sigillatura dei giunti
- avvolgimento con rete a triplice torsione zincata
- rivestimento esterno con lamierino di alluminio spessore mm. 0,8 per diametri sino a 1000 mm. e spessore 1 mm. per diametri superiori.

### **3.16 Tubazioni precoibentate**

- coibentazione in poliuretano espanso a celle chiuse ad elevata densità. Densità 80 kg./m<sup>3</sup>. Resistenza alla compressione 500 kPa. Temperatura massima di esercizio 120°C. Coefficiente di conducibilità termica 0,027 W/m<sup>2</sup> K
- rivestimento in guaina continua di polietilene duro, densità 960 kg/m<sup>3</sup> sollecitazione di snervamento 20 MPa
- giunzioni dei tratti rettilinei con muffole in \*acciaio \*polietilene termoriscaldato.

## 4 Spessori minimi coibentazioni in mm.

diam. est tubi mm.	acqua refr. T<14°C		acqua fredda imp. idrico		acqua calda (*)		vapore e acqua surrisc. T>105°	condensa T=100°C
	in guaine	in coppelle	est./ sottotr.	T< 85°	85<T <105°			
fino a DN 15	25	30	25	9	25	30	40	30
fino a DN 20	25	40	25	9	30	40	40	40
fino a DN 40	32	40	25	9	30	40	50	40
fino a DN 80	38	50	25	9	40	50	50	50
fino a DN 100	44	50	25	9	50	50	50	50
fino a DN 150	46	50	25	9	50	60	60	60
fino a DN 250	50	60	25	9	60	70	80	70
DN 300 ed oltre	50	70	25	9	70	80	90	80

Nota (\*): Come da legge 10. Gli spessori riportati valgono per le tubazioni nelle centrali, nei locali non riscaldati e nei cavedi.

Per le tubazioni poste all'interno dei locali riscaldati gli spessori vanno moltiplicati per 0,5.

Per le tubazioni sottotraccia in pareti che non hanno superfici disperdenti verso l'esterno o verso locali non riscaldati, gli spessori vanno moltiplicati per 0,3.

Temperatura ambiente di riferimento:

- inverno: - 5 °C
- estate: + 40 °C

Gli spessori di cui sopra sono riferiti a materiali aventi coefficiente di conducibilità pari a 0,04 W/m.°C.

Per materiali con coefficiente diverso, gli spessori devono essere variati secondo il rapporto fra il coefficiente del materiale in esame e quello di riferimento, come prescritto da Legge n. 373.

## 5 Scelta dei tipi di esecuzione

- tubazioni acqua calda nelle centrali e nei tratti in vista od all'esterno: esecuzione A11

- tubazioni acqua calda nei controsoffitti e nei cavedi: esecuzione A10
- tubazioni acqua refrigerata nelle centrali e nei tratti in vista od all'esterno: esecuzione A11
- tubazioni acqua refrigerata nei controsoffitti e nei cavedi: esecuzione A10
- tubazioni circuiti ventilconvettori: esecuzione A10
- tubazioni acqua sanitaria fredda e calda: esecuzione A10
- tubazioni in cunicolo interrato: esecuzione in tubazioni precoibentate

## **M307 VALVOLAME**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Norme di riferimento**

- norme UNI
- norme ISPESL.

#### **1.2 Riferimento ad altre specifiche**

- "Coibentazioni tubazioni e serbatoi"
- "Tubazioni metalliche"
- "Tubazioni in materiale plastico per reti in pressione"

#### **1.3 Documentazione da fornire**

- disegni costruttivi delle reti con l'indicazione della posizione dei diversi organi
- calcoli valvole di sicurezza e relativi certificati di omologazione ISPESL

### **2 Prescrizioni generali**

Tutto il valvolame impiegato deve essere di marca e tipo approvati dalla Direzione Lavori e tale da garantire una ottima tenuta nel tempo anche con manovre poco frequenti.

Tutto il valvolame impiegato ed i pezzi speciali devono essere verniciati secondo le medesime modalità indicate per le tubazioni, o catramati a caldo se interrati.

Le pressione nominale (PN) del valvolame deve essere in accordo con le prescrizioni delle tubazioni relative.

Tutto il valvolame filettato deve essere montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio.

Le leve o gli organi di manovra devono permettere manovre di chiusura o apertura senza danneggiare le coibentazioni.

Valvole con attacchi filettati sino  $\varnothing$  2", con attacchi flangiati a partire da DN 65. Sui collettori sempre con attacchi flangiati.

### **3 Caratteristiche**

#### **3.1 Valvolame di intercettazione**

##### 3.1.1 Valvole a sfera a passaggio totale PN 16

A norma UNI CTI 9159 (UNI 8858 in pubblicazione).

- corpo in ottone OT58 UNI 5705-65 nichelato e cromato. Sfera in ottone OT58 nichelata, cromata e diamantata
- tenuta sulla sfera in PTFE
- tenuta sull'asta con O-ring in Viton e guarnizione in PTFE
- attacchi a manicotto, filettati gas
- leva in acciaio plastificato con boccola distanziatrice per tubazioni coibentate
- \*riferimento Gicacomini R 750

##### 3.1.2 Valvole a sfera tipo wafer PN 16

- corpo in acciaio al carbonio
- sfera in acciaio inox. Sede in PTFE
- leva di comando in acciaio
- attacchi a flangia
- \*riferimento Mival fig. 447, KSB MP/CI

##### 3.1.3 Saracinesche a passaggio totale PN 16

- in ottone OT58 UNI 5705-65
- attacchi a manicotto, filettati gas
- \*riferimento Giacomini I 55

##### 3.1.4 Saracinesche a passaggio totale PN10

- in bronzo
- attacchi a manicotto, filettati gas
- \*riferimento Mival fig. 555

### 3.1.5 Saracinesche a corpo piatto a vite interna PN 10

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa
- albero ed organi di tenuta in ottone
- del tipo esente da manutenzione con guarnizioni O-ring
- attacchi a flangia
- complete di controflange bulloni e guarnizioni
- \*riferimento: Mival fig. 10/OR

### 3.1.6 Saracinesche a corpo piatto a vite esterna PN 10

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa
- albero ed organi di tenuta in ottone
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento Mival fig. 25

### 3.1.7 Saracinesche a corpo piatto con cuneo gommato a vite interna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa
- asta in acciaio inox con anelli di tenuta tipo O-Ring
- cuneo in ghisa rivestito in gomma
- tenuta tra corpo e coperchio tipo "autoclave" esente da bulloneria
- volantino in acciaio
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento KSB E23

### 3.1.8 Saracinesche a corpo ovale a vite interna PN 16

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa
- albero ed organi di tenuta in ottone
- del tipo esente da manutenzione con guarnizioni O-Ring
- attacchi a flangia
- complete di controflange bulloni e guarnizioni
- \*riferimento Mival fig. 40/OR

### 3.1.9 Saracinesche a corpo ovale a vite esterna PN 16

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa
- albero ed organi di tenuta in ottone
- attacchi a flangia
- complete di controflange bulloni e guarnizioni

- \*riferimento Mival fig. 35

#### 3.1.10 Saracinesche a corpo ovale con cuneo gommato a vite interna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa
- asta in acciaio inox con anelli di tenuta tipo O-Ring
- cuneo in ghisa rivestito in gomma
- tenuta tra corpo e coperchio tipo "autoclave" esente da bulloneria
- volantino in acciaio
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento KSB E21

#### 3.1.11 Valvole a flusso avviato PN 16

- in bronzo, sede "Jenkins"
- con attacchi a manicotto, filettati gas
- \*riferimento Mival figg. 597

#### 3.1.12 Valvole a flusso avviato di intercettazione o regolazione a vite esterna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa GG 22
- asta e sedi di tenuta in acciaio inox
- otturatore a profilo parabolico, per valvole di regolazione
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento: KSB 1982 pag. 14  
Mival figg. 50 e 60

#### 3.1.13 Valvole di intercettazione o regolazione a vite interna a tappo gommato PN 16

- corpo e cappello in ghisa GG 25
- asta in acciaio inox
- otturatore in ghisa rivestito in gomma EPDM
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento: KSB BOA W

#### 3.1.14 Valvole a farfalla tipo wafer PN 10

- corpo in ghisa GG 22

- lente in ghisa
- perni in acciaio inox
- guarnizione di tenuta gomma
- leva con dispositivo di bloccaggio in duralluminio plastificato
- complete di controflange a collarino, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento KSB 1987 pag. 84

#### 3.1.15 Valvole a farfalla tipo wafer PN 16 monoflangia

- corpo in ghisa GG 25
- lente in ghisa rivestita in PVDF
- perni in acciaio inox
- guarnizione di tenuta in EPDM
- leva di manovra in ghisa con dispositivo di bloccaggio
- complete di controflange a collarino, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento KSB tipo BOA X

#### 3.1.16 Valvole a sfera a passaggio integrale per reti gas sino 4 bar

- corpo in ottone OT58 nichelato e cromato
- sfera in ottone OT58 nichelato, cromato e diamantato
- tenuta sulla sfera in PTFE
- tenuta sull'asta con O-ring in Viton e guarnizione in PTFE
- leva in acciaio con rivestimento plastico
- \*riferimento Giacomini R750 D

#### 3.1.17 Valvole a farfalla tipo wafer per reti gas

- corpo in ghisa
- albero in acciaio inox con boccole autolubrificanti
- guarnizioni in perbunan-N
- comando a leva con dispositivo di bloccaggio
- pressione massima 10 bar
- \*riferimento Fiorentini BW10

### 3.1.18 Valvole a sfera in P.V.C. attacchi filettati

- a passaggio integrale PN 10
- complete di cartelle smontabili
- corpo in P.V.C.
- guarnizioni in EPDM
- \*riferimento +GF+ tipo 346

### 3.1.19 Valvole a sfera in P.V.C. attacchi flangiati

- a passaggio integrale, PN 10
- corpo in P.V.C.
- guarnizioni in EPDM
- complete di controflange
- \*riferimento +GF+ tipo 370

### 3.1.20 Valvole a pistone con attacchi a flangia

- corpo in ghisa
- pistone in acciaio inossidabile levigato
- flange secondo norme UNI

### 3.1.21 Valvole a pistone con attacchi a manicotto filettati

- corpo in ghisa
- pistone in acciaio inossidabile levigato
- attacchi a manicotti filettati gas

## **3.2 Valvole di taratura e stabilizzatori automatici di portata**

### 3.2.1 Valvole di taratura PN 16

- corpo in bronzo
- anello di tenuta otturatore in teflon
- volantino in nylon
- attacchi a manicotti filettati gas
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita e attacco di scarico
- \*riferimento Cazzaniga tipo STA-D

### 3.2.2 Valvole di taratura PN 16

- corpo in ghisa
- sedi di tenuta in PTFE
- volantino in alluminio
- attacchi flangiati
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita, controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento Cazzaniga tipo STA-F

### 3.2.3 Stabilizzatori automatici di portata PN 25

- corpo in ottone fino a DN 80
- corpo in ghisa
- molla in acciaio inox
- pistone in ottone nichelato
- \*riferimento Caleffi

## **3.3 Valvole di ritegno**

### 3.3.1 Valvole di ritegno a membrana

- tipo Venturi
- corpo in ghisa
- membrana in gomma EPDM
- attacchi a flangia PN 10 e 16
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento KSB Idrostop

### 3.3.2 Valvole di ritegno a molla PN 10

- tipo Venturi
- corpo in ghisa
- molla in acciaio
- otturatore a profilo idrodinamico
- sede corpo in bronzo
- attacchi a flangia PN 10
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento Mival fig. 112.

### 3.3.3 Valvole di ritegno a battente PN 16

- corpo, coperchio e battente in ghisa
- anello tenuta battente in gomma
- sede tenuta corpo in ottone
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento KSB tipo R1

### 3.3.4 Valvole di ritegno a battente, attacchi filettati, PN 16

- corpo in bronzo con guarnizione in gomma
- attacchi a manicotto filettati gas
- \*riferimento Giacomini N5

### 3.3.5 Valvole di ritegno a scartamento ridotto

- tipo a molla
- esecuzione piatta per montaggio tra flange, PN 16
- costruzione in ottone CuZn 35 Ni sino DN 100, in ghisa per diametri superiori
- \*riferimento Gestra tipo Disco RK 41/44

### 3.3.6 Valvole di ritegno per acque di scarico PN 10

- tipo a palla
- corpo in ghisa
- palla in acciaio rivestito di gomma vulcanizzata
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento Flygt tipo HDL 2016

### 3.3.7 Valvole di ritegno per liquidi aggressivi

- esecuzione in P.V.C., guarnizioni in PTFE ed EPDM
- attacchi a incollaggio
- \*riferimento +GF+ tipo 303 (posa orizzontale), +GF+ tipo 360 (posa verticale)

## **3.4 Filtri**

### 3.4.1 Filtri con attacchi filettati

- in bronzo ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile
- attacchi a manicotto filettati gas
- \*riferimento Mival fig. 691

### 3.4.2 Filtri con attacchi flangiati

- in ghisa ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile 18/8
- guarnizioni del coperchio in klingerite o materiale equivalente
- tappo di spurgo sul coperchio
- attacchi a flangia
- completi di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento: KSB  
Mival fig. 265.

## **3.5 Valvole di sicurezza**

Valvole di sicurezza devono essere previste ovunque le vigenti normative ISPEL e le regole di buona esecuzione degli impianti ne prescrivano o consiglino l'uso.

La Ditta è tenuta a presentare i calcoli relativi per l'approvazione e successivamente i certificati di omologazione ISPEL.

I requisiti generali devono rispondere a quanto previsto nel progetto di norma CTI-4/223a (E.02.04.223.1).

## **3.6 Diversi e accessori**

### 3.6.1 Giunti elastici PN 10

- corpo in gomma cilindrico in caucciù vulcanizzato contenuto tra flange in acciaio
- completi di controflange e bulloni con rondelle elastiche
- \*riferimento KSB Stenflex 1982 pag. 143

### 3.6.2 Compensatori antivibranti PN 16

- canotto ad ondulazione sferica in neoprene rinforzato in nylon
- flange in acciaio a norme UNI
- completi di controflange e bulloni e di limitatori di corsa con ammortizzatori
- sino  $\varnothing$  1 1/4" ammessi attacchi filettati

- \*riferimento KSB Stenflex tipo A 1982 pag. 140

### 3.6.3 Ammortizzatori di colpo d'ariete

- colonne con diametro sino a 2": ammortizzatore ad espansione elastica  
\*riferimento Cazzaniga tipo Antibelier
- colonne con diametro maggiore di 2": sistema a cuscino d'aria ripristinabile, con barilotto in tubo di acciaio  $\varnothing$  80 mm. con fondi bombati, zincato, lunghezza 500 mm. circa, valvole a sfera  $\varnothing$  1/2" su ripristino aria e scarico e valvola a sfera di intercettazione sull'attacco alla colonna.

### 3.6.4 Disconnettori idraulici a zona di pressione ridotta controllabile (DZPRC)

- costruzione secondo norma UNI EDL 183
- certificato di idoneità rilasciato dalle Autorità comunali, relativo al sistema anticontaminazioni delle reti di acqua potabile
- corpo in bronzo e attacchi filettati sino  $\varnothing$  2", corpo in ghisa e attacchi a flangia per diametri superiori
- completi di imbuto di raccolta per connessione alla rete di scarico
- \*riferimento Cazzaniga tipo 909 W

A corredo dei disconnettori devono essere installati un filtro ed un organo di intercettazione a monte ed un organo di intercettazione a valle.

### 3.6.5 Rubinetti a maschio in ghisa con cappello flangiato PN 10 a due vie

- corpo in ghisa
- maschio in ghisa o bronzo
- cappello e premistoppa bullonati
- attacchi a flange
- completi di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento Mival fig. 235

### 3.6.6 Rubinetti a maschio in ghisa con cappello flangiato PN 16 a tre vie

- corpo in ghisa
- maschio in ghisa o bronzo
- cappello e premistoppa bullonati
- attacchi a flange
- completi di controflange, bulloni e guarnizioni
- \*riferimento Mival fig. 240

## 4 Impiego

### 4.1 Valvole di intercettazione

	circuito	tipo valvola
ACR	fino a $\varnothing$ 1 1/2"	valvole a sfera filettate (pos. 3.1.1)
	da DN 50	*saracinesche corpo piatto a vite interna PN 10 (pos. 3.1.5) *saracinesche corpo ovale a vite interna PN 16 (pos. 3.1.7)
AR	fino a $\varnothing$ 2"	valvole a sfera filettate (pos. 3.1.1)
	*da DN 65	*saracinesche corpo piatto a vite interna PN 10 (pos. 3.1.5) *valvole a farfalla tipo Wafer PN 10 (pos. 3.1.14) *saracinesche corpo ovale, con cuneo gommato (pos. 3.1.10)
	da DN 40 a DN 100 da DN 125	*valvole a sfera flangiate (pos. 3.1.2) *valvole a farfalla tipo Wafer PN 10 (pos. 3.1.14) saracinesche corpo piatto a vite interna PN 10 (pos. 3.1.5)
ACD	fino a $\varnothing$ 2"	valvole a sfera filettate (pos. 3.1.1)
	da DN 65	saracinesche corpo piatto a vite interna PN 10 (pos. 3.1.5) *valvole a farfalla tipo Wafer PN 10 monoflangia (pos. 3.1.15) *valvole a farfalla tipo Wafer PN 10 (pos. 3.1.14) *saracinesche corpo ovale, con cuneo gommato (pos. 3.1.10)
	da DN 40 a DN 100 da DN 125	*valvole a sfera flangiate (pos. 3.1.2) *valvole a farfalla tipo Wafer PN 10 (pos. 3.1.14) saracinesche corpo piatto a vite interna PN 10 (pos. 3.1.5)
AF-ACP	fino a $\varnothing$ 2" da DN 65 a DN 100 da DN 125	valvole a sfera filettate (pos. 3.1.1) *valvole a sfera flangiate (pos. 3.1.2) *valvole a farfalla tipo Wafer PN 10 (pos. 3.1.14)

AI		*saracinesche a corpo piatto a vite esterna PN 10 (pos. 3.1.6)
		*saracinesche a corpo ovale a vite esterna PN 16 (pos. 3.1.9)
		*valvole a flusso avviato a vite esterna PN 16 (pos. 3.1.10)
AC-V	fino a ø 2" da DN 65	valvole a sfera filettate (pos. 3.1.1) valvole a sfera flangiate (pos. 3.1.2)
G	fino a ø 2"	valvole a sfera (pos. 3.1.16) valvole a farfalla PN 10 (pos. 3.1.17)
S		valvole a sfera (pos. 3.1.2)
S		valvole a sfera in PVC (pos 3.1.18 e 3.1.19)
(laboratori)		

---

ACR	Acqua calda per riscaldamento con temperatura inferiore a 100°C
AR	Acqua refrigerata
ACD	Acqua circuito di condensazione
AF	Acqua fredda in circuito aperto
ACP	Acqua calda di consumo
AI	Acqua circuiti antincendio
S	Scarichi
G	Gas combustibile
AC	Aria compressa
V	Vuoto

## 4.2 Valvole di ritegno

- su premente pompe circuiti idraulici, valvole di ritegno \* "a membrana (pos. 3.3.1)" \* "a molla a scartamento ridotto (pos. 3.3.5)"
- su circuiti idraulici chiusi, esclusivamente in posizione orizzontale, valvole di ritegno a battente (pos. 3.3.3 e 3.3.4)
- su circuiti idraulici aperti, a membrana (pos. 3.3.1) sino a DN 100, a molla a scartamento ridotto (pos. 3.3.5) per diametri superiori
- circuiti di scarico, a palla (pos. 3.3.6)
- circuiti liquidi aggressivi, in PVC (pos. 3.3.7)

## M506 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA

### 1 Dati generali

#### 1.1 Norme di riferimento

- Norme UNI per i singoli componenti
- Norma sperimentale UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione acqua"
- Norma sperimentale UNI 9183 "Impianti di scarico acque usate"
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori"

### 2 Caratteristiche costruttive ed accessori

apparecchio	materiale	colore
lavabi	vetrochina	bianco
vasi	"	"
bidet	"	"
orinatori	"	"
piatti doccia	fire-clay	"
vasche da bagno	acciaio smaltato	"
lavelli	fire-clay	"
pilozzi	"	"
beverini	vetrochina	"
rubinetteria e pilette	esecuzione cromata	

#### 2.1 Lavabo

- dimensioni orientative: cm.
- riferimento  
costruzione:  
tipo:

- accessori
  - mensole di fissaggio a parete
  - piletta di scarico \*con griglia \*con otturatore a comando meccanico
  - sifone \*in ottone cromato \*in PP bianco, completo di rosoni  $\varnothing$  1" 1/4 x 40 mm.
  - \*miscelatore meccanico monocomando per installazione sul piano lavabo
    - costruzione:
    - tipo:
  - \*gruppo miscelatore, comando \*gemellato \*distanziato
    - costruzione:
    - tipo:
  - \*miscelatore meccanico, comando a pulsante, chiusura automatica a tempo, valvole di ritegno, arresto e filtri incorporati, esecuzione antivandali
    - costruzione:
    - tipo:
  - \*rubinetto singolo per erogazione acqua fredda, comando a pulsante, chiusura automatica a tempo
    - costruzione:
    - tipo:
  - \*curve di raccordo per acqua fredda e calda  $\varnothing$  1/2" da sottolavabo
  - \*rubinetti-presa da sottolavabo per acqua fredda e calda, con raccordi  $\varnothing$  1/2"
- \*In alternativa, per servizio disabili:
  - \*miscelatore meccanico, comando a leva, chiusura automatica a tempo, valvole di ritegno, arresto e filtri incorporati
    - costruzione:
    - tipo:
  - \*rubinetto singolo per erogazione acqua fredda, comando a leva, chiusura automatica a tempo.

## 2.2 Vaso sospeso

- dimensioni orientative: cm.
- riferimento
  - costruzione:
  - tipo:
- accessori
  - viti e piastra di sostegno
  - sedile in \*plastica pesante \*legno plastificato

- cassetta di risciacquamento in materiale plastico, tipo da incasso, rubinetto a galleggiante di tipo silenzioso, placca di ispezione, comando a pulsante, tubo di risciacquamento in PE, rubinetto di regolaggio, capacità \*10 litri \*14 litri

\*In alternativa, per servizio disabili:

- cassetta di risciacquamento a zaino in porcellana vetrificata, completa di rubinetto di regolaggio.

### 2.3 Vaso a pavimento

- dimensioni orientative: cm.
- riferimento
- costruzione:
- tipo:
- accessori
  - viti di fissaggio
  - sedile in \*plastica pesante \*legno plastificato
  - cassetta di risciacquamento in materiale plastico, tipo da incasso, rubinetto a galleggiante di tipo silenzioso, placca di ispezione, comando a pulsante, tubo di risciacquamento in PE, raccordo vaso-muro in PP bianco con rosone e morsetto, rubinetto di regolaggio, capacità \*10 litri \*14 litri.

\*In alternativa, per servizio disabili:

- cassetta di risciacquamento a zaino in porcellana vetrificata, completa di rubinetto di regolaggio.

### 2.4 Orinatoio

- tipo sospeso, con sifone incorporato
- dimensioni orientative: cm.
- riferimento
- costruzione:
- tipo:
- accessori
  - viti di fissaggio a parete
  - \*rubinetto di erogazione acqua  $\varnothing$  3/4", comando a pulsante, chiusura automatica a tempo, completo di tubo di raccordo all'apparecchio e rubinetto d'arresto a squadra
- costruzione:
- tipo:

- \*flussometro automatico a raggi infrarossi, programmato per comando individuale elettronico, composto da cassetta da murare con rubinetto di arresto e regolazione, filtro, elettrovalvola, sistema elettronico di comando, tensione 24 V, completo di curva di raccordo a parete per attacco di erogazione

costruzione:

tipo:

- \*sistema di lavaggio automatico elettronico, a raggio riflesso, programmato per batteria di orinatoi, comprendente cassetta con emettitore/ricevitore a raggi infrarossi, alimentazione 24 V, elemento riflettente, cassetta con rubinetto di arresto e regolazione, filtro, elettrovalvola, 2 rubinetti per by-pass del sistema automatico in caso di disfunzioni, collegamenti elettrici, curva di raccordo a parete per attacco di erogazione su ogni orinatoio

costruzione:

tipo:

## 2.5 Doccia

- piatto con piano antisdrucciolo

- dimensioni orientative: \_\_\_\_\_ cm.

- riferimento

costruzione:

tipo:

- accessori

- piletta di scarico con griglia cromata e sifone in PE  $\varnothing$  1" 1/2 x 50 mm.

- \*miscelatore meccanico monocomando da incasso

costruzione:

tipo:

- miscelatore meccanico, comando a pulsante, chiusura automatica a tempo, con regolazione e prefissaggio della portata e della temperatura, valvole di ritegno, arresto e filtri incorporati

costruzione:

tipo:

- soffione per doccia, esecuzione antivandali

costruzione:

tipo:

## 2.6 Bidet sospeso

- dimensioni orientative: cm.
- riferimento
- costruzione:
- tipo:
- accessori
  - viti e piastra di sostegno
  - piletta di scarico con otturatore a comando meccanico
  - sifone \*in ottone cromato \*in PP bianco, completo di rosoni  $\varnothing$  1" 1/4 x 40 mm.
  - \*miscelatore meccanico monocomando, con erogatore a getto orientabile
- costruzione:
- tipo:
- \*gruppo miscelatore monoforo, con erogatore a getto orientabile
- costruzione:
- tipo:
- \*curve di raccordo per acqua fredda e calda,  $\varnothing$  1/2", da sottobidet
- \*rubinetti-presa da sottobidet per acqua fredda e calda, con raccordi  $\varnothing$  1/2"

## 2.7 Bidet a pavimento

- dimensioni orientative: cm.
- riferimento
- costruzione:
- tipo:
- accessori
  - viti di fissaggio a pavimento
  - piletta di scarico con otturatore a comando meccanico
  - sifone \*in ottone cromato \*in PP bianco, completo di rosoni  $\varnothing$  1" 1/4 x 40 mm.
  - \*miscelatore meccanico monocomando, con erogatore a getto orientabile
- costruzione:
- tipo:
- \*gruppo miscelatore monoforo, con erogatore a getto orientabile
- costruzione:
- tipo:
- \*curve di raccordo per acqua fredda e calda,  $\varnothing$  1/2", da sottobidet
- \*rubinetti-presa da sottobidet per acqua fredda e calda, con raccordi  $\varnothing$  1/2"

## 2.8 Vasca da bagno

- tipo da rivestire
- dimensioni: 170 x 70 cm.
- riferimento
- accessori
  - piletta di scarico con otturatore a comando meccanico, troppopieno, sifone in PP  $\varnothing$  1" 1/4 x 50 mm.
  - \*miscelatore meccanico monocomando, ad incasso, con deviatore incorporato per doccia
  - \*bocca di erogazione
  - \*doccia a mano con tubo flessibile e supporto a parete
  - \*gruppo miscelatore esterno, con attacco 3/4" per doccia e deviatore.

## 2.9 Pilozzo

- dimensioni orientative: cm.
- riferimento
- costruzione:
  - tipo:
- accessori
  - mensole per fissaggio a parete
  - rubinetto singolo  $\varnothing$  1/2" a parete, con bocca di erogazione orientabile
  - rubinetto di intercettazione  $\varnothing$  1/2" per montaggio sottomuro
  - sifone in PP bianco  $\varnothing$  40 x 50 mm.

## 2.10 Beverino

- dimensioni orientative: cm.
- riferimento
- costruzione:
  - tipo:
- accessori
  - mensole per fissaggio a parete
  - sifone a P, con piletta e griglia  $\varnothing$  1"
  - rubinetto a zampillo  $\varnothing$  3/8"
  - rubinetto di intercettazione per montaggio sottomuro.

## 2.11 Lavello

- tipo con \*una vasca e colatoio \*due vasche e colatoio
- dimensioni orientative: \_\_\_\_\_ cm.
- riferimento
- costruzione:
- tipo:
- accessori
  - mensole per fissaggio a parete
  - piletta di scarico \*con griglia e tappo
  - sifone \*in ottone cromato \*in PP bianco \*con allacciamento per lavastoviglie, completo di rosoni,  $\varnothing$  50 mm.
  - \*miscelatore meccanico monocomando con bocca di erogazione orientabile, installazione \*sul piano \*a parete
  - costruzione:
  - tipo:
  - \*gruppo miscelatore, esterno a parete con bocca di erogazione orientabile
  - costruzione:
  - tipo:
  - \*gruppo miscelatore, comando gemellato per installazione sul piano
  - costruzione:
  - tipo:

## 3 Modalità di installazione

- spazi minimi di rispetto e installazione secondo la norma UNI 9182
- apparecchiature metalliche provviste di bullone per il collegamento del conduttore connesso alla rete di messa a terra; collegamento equipotenziale fra alimentazione acqua e scarico per vasche da bagno e piatti doccia.

## **M507 IMPIANTI DI ADDOLCIMENTO**

### **1 Dati generali**

#### **1.1 Norme di riferimento**

- Prescrizioni ISPEL per apparecchi a pressione
- Norme UNI
- Norme CEI

#### **1.2 Documentazione da fornire**

- dettagli di installazione, particolari basamenti
- schemi circuiti di comando e regolazione
- documentazione tecnico-illustrativa del costruttore
- certificati di collaudo idraulico e funzionale eseguiti in fabbrica
- manuali di installazione, esercizio e manutenzione
- lista parti di ricambio per un esercizio di due anni.

## 2 Dati tecnici

descrizione	unità di misura	dati
sigla		
quantità		
durezza acqua entrante	°fr.	
durezza acqua uscente	°fr.	
capacità ciclica minima	m <sup>3</sup> °fr	
portata di punta	l./s.	
portata media	l./s.	
consumo giornaliero	m <sup>3</sup>	
perdita di carico massima alla portata di punta incluso gruppo valvole	kPa	
pressione massima di esercizio	bar	
capacità serbatoio cloruro sodico	l.	
riferimento:		
costruzione		
tipo		

## 3 Caratteristiche

- funzionamento \*automatico \*semiautomatico
- comando rigenerazione \*a tempo mediante timer \*volumetrico mediante contatore e conta impulsi
- serbatoio addolcitore in acciaio \*verniciato, internamente ed esternamente con vernice epossidica e verniciatura esterna finale \*zincato a fuoco internamente ed esternamente
- serbatoio di contenimento del cloruro sodico in materiale plastico
- complesso di aspirazione salamoia
- gruppo valvole di comando delle diverse fasi \*di tipo pneumatico \*di tipo idraulico a diaframma
- manometri in ingresso ed uscita

- tubazioni di collegamento del gruppo valvole e relativi accessori
- quadro elettrico di regolazione, comando e protezione contenente le apparecchiature per il controllo del ciclo di rigenerazione e lavaggio, pulsanti e lampade spia, \*contatti puliti per interconnessione con il centro di supervisione e controllo
- prima carica di sale e resine

## **4 Collaudi**

- verifica qualitativa e quantitativa
- collaudo idraulico e funzionale da eseguirsi a cura del fornitore presso lo stabilimento e in particolare:
  - controllo del corretto funzionamento alla portata massima
  - controllo della capacita' di scambio di un ciclo
  - controllo del corretto funzionamento degli automatismi
  - controllo del consumo di sale per una rigenerazione
  - prova idraulica di pressione.

## **1 Dati generali**

### **1.1 Norme di riferimento**

- metodi di prova e condizioni di accettazione secondo norme UNI
- motore elettrico secondo norme CEI

### **1.2 Documentazione da fornire**

- dettagli di installazione e particolari basamenti
- schemi elettrici circuiti di comando, protezione e regolazione
- documentazione tecnico-illustrativa del costruttore
- manuali di installazione, operativo e di manutenzione
- lista parti di ricambio per un esercizio di due anni.

## 2 Dati tecnici

sigla	portata l./sec.	preval. kPa	velocità giri/min.	potenza		quantità	riferimento	
				ass. kW	inst. kW		marca	tipo

---

---

## 3 Caratteristiche costruttive

- tipo centrifugo per installazione sommersa in vasca
- corpo in ghisa trattata con vernici antiruggine ed antincrostanti
- girante in ghisa
- albero in acciaio
- tenuta albero di tipo meccanico
- accoppiamento diretto
- bocca premente flangiata
- motore elettrico UNEL MEC.

## 4 Accessori

- \*piede di accoppiamento in ghisa e sistema di guide per l'accoppiamento della pompa alla tubazione di scarico
- \*cavallo di sostegno ed attacco per tubazione di scarico
- cavo di alimentazione.

## 5 Prescrizioni particolari

A corredo delle pompe occorrono:

- n.° regolatori di livello del tipo ad immersione con involucro in polipropilene e deviatore a bulbo di mercurio, inclusi 20 m. di cavo, tensione 24 V

\*riferimento:

costruzione

tipo

- quadro elettrico di comando, protezione e regolazione; \*contatti puliti per interconnessione con il sistema di supervisione e controllo.

## **6 Collaudi**

- verifica qualitativa e quantitativa
- verifica delle prestazioni.

# **M601 IMPIANTI DI SPEGNIMENTO INCENDI A IDRANTI**

## **1 Dati generali**

### **1.1 Norme di riferimento**

- prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi
- D.M. 16/5/1987 n. 246 Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di civile abitazione
- D.M. 1/2/1986 - Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili
- norme UNI in generale
- norme UNI 9490
- norma sperimentale CTIMA n. 12 (Comitato tecnico italiano materiali antincendio) *"Idranti per estinzione incendi. Norme per l'installazione e condizioni di accettazione"*

### **1.2 Riferimento ad altre specifiche**

- *"Sistemi di sopraelevazione pressione a idroaccumulatori"*
- *"Elettropompe centrifughe per acqua"*
- *"Tubazioni metalliche"*
- *"Valvolame"*

### **1.3 Documentazione da fornire**

- disegni costruttivi e dettagli di installazione
- documentazione tecnico-illustrativa
- manuali di installazione, operativo e di manutenzione
- certificato di installazione, con da modello CTIMA
- lista parti di ricambio per un esercizio di due anni

## **2 Dati tecnici**

- *\*classe di rischio:* *\*rischi normali*

- contemporaneità di servizio:
  - n° e tipo lance in funzione 5
  - portata complessiva 10 l./s.

- pressione residua al bocchello dell'idrante più sfavorito:
  - 45 UNI 2 bar
- pressione relativa massima di esercizio: 4 bar
- pressione nominale: 5 bar
- caratteristiche alimentazione:
  - accumulo: 36 m<sup>3</sup>

### **3 Caratteristiche**

#### **3.1 Tubazioni**

Fare riferimento alle specifiche relative. Tubazioni, giunzioni, pezzi speciali, staffaggi, ecc. conformi in ogni caso alle norme di cui al punto 1.1.

#### **3.2 Valvolame**

Fare riferimento alla specifica relativa. Conformi in ogni caso alle norme di cui al punto 1.1.

#### **3.3 Sistema di sopraelevazione pressione**

\*Sistema a idroaccumulatori.

Fare riferimento alla specifica relativa ed alla specifica "Elettropompe centrifughe per acqua".

Elettropompe in ogni caso conformi a quanto precisato sulla norma CTIMA.

#### **3.4 Idranti**

##### 3.4.1 Complessi antincendio UNI 45

Comprendenti:

- cassetta in lamiera di acciaio, verniciata a fuoco, con portello in alluminio trattato, inalterabile, con serratura universale in bronzo, vetro frontale.  
Tipo esterno e da incasso.
- rubinetto idrante in ottone UNI 45
- coppia di raccordi UNI 45 e manicotti in gomma coprilegatura
- manichetta flessibile in fibra sintetica poliestere, lunghezza 20 m, ø 45 mm
- lancia idrica in rame, regolabile, con intercettazione del getto.

### 3.4.2 Attacchi per motopompa VV.F.

Comprendenti:

- cassetta in lamiera di acciaio, verniciata a fuoco, tipo pesante da esterno, con serratura e vetro frontale
- gruppo per attacco motopompa, flangiato, con attacchi UNI 70 per VV.F., completo di rubinetti idrante, saracinesca, valvola di ritegno, valvola di sicurezza, scarico, incluse controflange.

## **4 Modalità di installazione**

Modalità di installazione secondo quanto previsto, nell'ordine, in:

- prescrizioni di legge e dei VV.F. in materia di prevenzione incendi
- norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- \*"norma sperimentale CTIMA"
- specifiche citate al punto 1.2

## **5 Collaudi**

Prima del collaudo la Ditta deve rilasciare la documentazione di cui al punto 1.3.

Le prove e le verifiche di collaudo devono essere eseguite a cura della Ditta che raccoglierà ordinatamente tutti i risultati con i relativi riferimenti nei disegni esecutivi definitivi.

Il collaudatore controllerà la conformità funzionale con il progetto e ripeterà, a discrezione, le prove più significative in contraddittorio con la Ditta.

Il collaudatore eseguirà anche in corso d'opera, e/o in sede di collaudo provvisorio la verifica quantitativa e qualitativa delle installazioni per accertarne, in linea di principio, le conformità con le caratteristiche fondamentali indicate nel capitolato.

In generale le prove consisteranno in:

- prova a pressione come da specifica tubazioni
- prova di circolazione ed erogazione

- verifica funzionale e prestazionale del sistema di sopraelevazione della pressione.

## **M901 PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DELLE VIBRAZIONI**

Le parti in movimento delle macchine devono essere equilibrate staticamente e dinamicamente.

Tutte le macchine rotanti o comunque fonti di possibili vibrazioni devono essere posate su supporti antivibranti.

La Ditta è tenuta a fornire entro i termini contrattuali, tutte le indicazioni per la costruzione dei basamenti delle apparecchiature di sua fornitura ed a fornire tutti i dispositivi antivibranti da inserire nelle strutture in muratura.

La Ditta è altresì tenuta a verificare che i basamenti siano realizzati in accordo con quanto previsto.

In ogni caso, deve essere assicurato un grado di isolamento per cui la frequenza propria di risonanza della struttura supportata sia inferiore ad  $1/3$  della frequenza della forzante.

Quando si debba ricorrere a basamenti inerziali, questi devono avere una messa in calcestruzzo da 1 a 3 volte il peso del componente supportato.

La scelta del tipo di antivibrante deve essere fatta, oltrechè in relazione alle condizioni di carico, considerando la temperatura di esercizio e la presenza di sostanze aggressive.

Isolatori in gomma o neoprene sono da applicarsi per deflessioni fino a 12 mm..

Per deflessioni statiche più elevate ricorrere a molle. Le molle non guidate elicoidali soggette a compressione devono avere diametri di spira abbastanza ampi per non piegarsi lateralmente sotto il carico (nel caso in cui gli ingombri non permettano ampi diametri fare ricorso a guide stabilizzatrici).

L'uso di sughero o feltri, in sostituzione degli elastomeri, è ammesso solo dietro esplicita autorizzazione della Direzione Lavori.

Per apparecchiature che possono avere variazioni di peso rilevanti (quali per esempio boilers, gruppi frigoriferi, torri evaporative) devono essere previste delle molle con dei blocchi di fine corsa che impediscano movimenti eccessivi allo scarico.

Quando necessario devono essere previsti dei reggispinta per oscillazioni trasversali.

Le apparecchiature quali pompe, ventilatori e gruppi frigoriferi devono essere sempre corredate di giunti elastici al fine di evitare le trasmissioni di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni devono essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue, provenienti dalla macchina o dovute alla circolazione dei fluidi.

## **M902 LIMITAZIONE DELLA RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI**

### **1 Limiti del livello sonoro**

#### **1.1 Rumore interno agli edifici**

Sono prescritti i limiti contemplati dalla norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione", al paragrafo 7.

Il rumore di fondo viene misurato in accordo con quanto stabilito dalle norme e nella specifica "Prove e verifiche in corso d'opera ed in sede di collaudo".

In fase di dimensionamento e realizzazione degli impianti, fare riferimento ai valori di progetto del livello del rumore di fondo, riportati nei dati di progetto.

#### **1.2 \*Rumore ai confini di proprietà**

##### 1.2.1 Tipi di zone

Vedi UNI 9433 e Decreto del Presidente del Consiglio 1 Marzo 91.

### **2 Prescrizioni per l'esecuzione**

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

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

- a) Le apparecchiature devono essere di ottima qualità con adeguato isolamento acustico per basse frequenze. I costruttori devono dettagliare le caratteristiche acustiche relative.
- b) Le pompe di circolazione devono essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali.  
Non devono essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiore a 1.500 g/min. salvo esplicita autorizzazione.
- c) Quando necessario, devono essere previsti silenziatori o altri dispositivi su canali.

- d) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni devono prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- e) Gli attraversamenti di solette e pareti devono essere realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- f) Le tubazioni devono essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura. Possono essere interposti anelli di gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma i collari devono essere previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni.
- g) Tutti i punti di contatto degli apparecchi sanitari con la struttura devono essere muniti di antivibranti.
- h) Per le docce, deve essere interposto, tra strutture ed apparecchio, del materiale isolante.
- i) Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non devono avere un angolo superiore a 67°.
- j) Particolare attenzione va dedicata all'attenuazione del rumore proveniente dalle sottocentrali. La Ditta dovrà includere nella sua quotazione tutti gli accorgimenti atti ad impedire che negli ambienti occupati vengano superati i livelli sonori prescritti.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, devono essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

I provvedimenti possono interessare:

- 1 Le fonti di rumore ad esempio sostituendo le apparecchiature scelte con altre più silenziose.
- 2 L'isolazione delle fonti di rumore con cuffie afoniche e protezioni in genere.
- 3 Il trattamento dell'ambiente impiegando per pareti, soffitti, pavimenti, prese d'aria, porte, i sistemi ed i mezzi più idonei per ottenere il risultato voluto.

I provvedimenti di cui sopra, ove necessari, sono a carico della Ditta installatrice.

Le prove ed i collaudi da effettuare per il controllo del livello sonoro sono riportati nella specifica "Prove e verifiche in corso d'opera ed in sede di collaudo".

## **M903 PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA ED IN SEDE DI COLLAUDO (CDZ)**

Le prove e le verifiche sottoelencate devono essere eseguite a cura della Ditta che raccoglierà ordinatamente tutti i risultati con i relativi riferimenti nei disegni esecutivi definitivi.

Il collaudatore controllerà la conformità funzionale con il progetto e ripeterà, a discrezione le prove più significative in contraddittorio con la Ditta.

Il Collaudatore eseguirà anche in corso d'opera, e/o sede di collaudo provvisorio la verifica quantitativa e qualitativa delle installazioni per accertarne, in linea di principio, le conformità con le caratteristiche fondamentali indicate dal capitolato.

### **1 Impianti di condizionamento dell'aria e riscaldamento**

#### **1.1 Generalità**

Le prove e le verifiche sia in corso d'opera che in sede di collaudo devono essere eseguite in conformità alle Norme UNI 5104 ed UNI 5364 ed alle "Norme per il collaudo degli impianti di riscaldamento e di condizionamento formulate dal Collegio degli Ingegneri di Milano".

Inoltre per quanto riguarda le conformità alla legge n. 615 e relativi regolamenti, la Ditta deve far effettuare dall'ISPESL a propria cura e spese, il collaudo di tutte le parti interessate facendosi rilasciare il corrispondente certificato.

I risultati dei collaudi devono essere riportati su appositi moduli forniti dalla Direzione Lavori.

#### **1.2 Prove di circolazione dei fluidi**

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi, nonché dell'aria percorrente i vari circuiti ed attraversante le diverse bocchette.

Le prove devono accertare:

- la perfetta tenuta delle tubazioni e dei canali ed il mantenimento dell'assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione
- l'alimentazione di tutti gli apparecchi e di tutte le bocche di immissione con le portate, temperature e pressioni di calcolo
- la possibilità di vuotare tutte le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti

- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali
- la corretta taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti
- l'appropriata taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica.

### **1.3 Misure di collaudo**

Le misure riguardano:

- misure di temperatura
- misure di umidità relativa
- misure di velocità dell'aria
- misure di portata
- misure di livello dei rumori
- misure supplementari eventuali.

#### 1.3.1 Misure di temperatura

Le misure di temperatura devono essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25°C e la possibilità di registrazione giornaliera e settimanale.

Le misure riguardano:

- temperatura esterna
- temperatura interna
- temperatura dei fluidi.

##### Misure di temperatura esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intende la media delle seguenti 4 temperature misurate nelle 24 ore precedenti il collaudo e precisamente nel periodo intercorrente tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente. Le misure vanno effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m. dalla parete esterna dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore 8 e quella delle ore 19.

Nelle prove relative al funzionamento estivo, salvo esplicita diversa indicazione, si misura la media registrata delle temperature esterne all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, che sono effettuate dopo che l'impianto ha raggiunto le condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno, dalle ore 12 alle ore 16.

Nel caso in cui durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoigrometriche previste in contratto, devono essere seguite le prescrizioni dettagliate nei paragrafi 3.2.2.1., 3.2.2.2., 3.2.3. delle già citate norme UNI 5104.

#### Misure di temperatura interna

La temperatura interna deve essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad una altezza di 1,50 m. dal pavimento ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante.

La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto è, salvo esplicita diversa indicazione, di  $\pm 0,5$  °C in inverno e di  $\pm 1$  °C in estate.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente nello stesso ambiente non deve superare 1 °C.

La differenza fra i valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non deve superare 1 °C in inverno e 2 °C in estate.

#### 1.3.2 Misure di umidità relativa

L'umidità relativa deve essere misurata con un psicrometro ventilato. Ciascuno dei due termometri dello strumento deve avere una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25 °C.

La tolleranza dei valori dell'umidità relativa all'interno degli ambienti rispetto a quelli previsti in contratto, salvo esplicita diversa indicazione, è del  $\pm 5\%$ .

Il rilievo dell'umidità relativa all'interno degli ambienti, si effettua seguendo le prescrizioni valide per la temperatura.

Il rilievo dell'umidità relativa all'esterno, deve essere effettuato nella stessa posizione in cui si misura la temperatura e contemporaneamente ai rilievi di temperatura ed umidità relativa interna.

#### 1.3.3 Misure di velocità dell'aria

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, devono essere misurati con strumenti atti ad assicurare una precisione del  $\pm 5\%$ .

Salvo esplicita diversa indicazione, la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone, non deve superare in alcun punto il valore di 0,25 m./sec..

#### 1.3.4 Misure di portata

Le misure di portata devono accertare che le portate di aria di un dato ambiente siano quelle corrispondenti a valori prefissati o garantiti.

In particolare deve essere verificato che la portata di aria esterna di ventilazione non sia inferiore ai limiti stabiliti.

Le misure di portata devono essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli.

Per le misure possono essere impiegati anemometri a filo caldo od a mulinello quando sia sufficiente l'approssimazione del 10%, o il tipo Venturi o Pitot- Prandtl quando si debbano ottenere precisioni maggiori.

In ogni caso le misure di portata vanno ripetute almeno due volte per ogni rilevazione.

### 1.3.5 Misure di livello di rumore

#### Strumentazione, modalità e criteri di misura

I fonometri devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall'"International Electrotechnical Commission" (I.E.C.), standard 651 tipo 1, oppure dall'"American National Standard Institute" (A.N.S.I.), S1.4-1971 tipo 1.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1.000 / 2.000 / 4.000 / 8.000 Hz

Il fonometro deve essere tarato all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

#### Modalità generali di misura del rumore interno

Le misure devono essere effettuate in base a quanto indicato nella norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione". Per ridurre od evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su quarti di circonferenza di raggio 0,5 m. nei due sensi.

#### Rumore di fondo

Le eventuali misurazioni del rumore di fondo devono essere effettuate, in accordo con le definizioni e prescrizioni riportate nella norma citata, con le seguenti modalità operative:

- utilizzo di un fonometro con curva di ponderazione A e costante di tempo "fast"
- rilevazione e registrazione, con utilizzo di un cronometro o contasecondi, del livello sonoro ponderato ogni 10 secondi per un totale di 60 rilevazioni
- il livello del rumore di fondo è quello superato o eguagliato nel 95% delle rilevazioni.

#### Modalità generali di misura del rumore verso l'esterno

Le misure devono essere effettuate in accordo con il Regolamento Tipo di Igiene della Regione Lombardia (1978) di cui si riportano di seguito i paragrafi relativi.

### 2.8.3 Modalità generali di misura del rumore

Il fonometro deve essere tarato mediante calibratore acustico all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

- a) Rumore proveniente da sorgenti esterne all'insediamento disturbato:
  - nel caso di spazi aperti, il rumore va misurato collocando il microfono ad un'altezza dal suolo non inferiore a 1,5 m.
  - nel caso di ambienti chiusi, il rumore va misurato posizionando il microfono nel vano di una finestra aperta e ad un' altezza dal suolo non inferiore a 1,5 m.
- b) Rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio sede del locale disturbato; il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alla funzione del locale stesso.

### 2.8.4 Rumore di fondo

Per rumore di fondo di un ambiente si intende il livello sonoro (prodotto anche dall'eventuale traffico) che, misurato nei tempi e nei luoghi oggetto di disturbo, essendo inattive le sorgenti individuate come causa specifica del disturbo stesso, è superato nel 90% di un significativo periodo di osservazione.

In prima approssimazione il livello del rumore di fondo può essere assunto come il valore più basso indicato più frequentemente dal fonometro.

### 2.8.5 Criteri specifici di misura per i diversi tipi di rumore

#### 1) Rumori continui

Nel caso di rumori continui, si adotta la costante di tempo FAST e si effettuano le seguenti misure:

- livello sonoro globale dB (A)
- livelli sonori dB nelle bande di ottava di frequenza centrali comprese tra 31,5 e 8000 Hz.

Nel caso che il livello misurato in una banda di ottava superi di almeno 3 dB il livello sonoro in entrambe le bande ad essa adiacenti, si assume che il rumore in esame è caratterizzato dalla presenza di un tono puro.

#### 2) Rumori impulsivi

Nel caso di rumori impulsivi, ossia caratterizzati da una serie di impulsi sonori percepibili distintamente, si effettua la sola misura globale in dB (A) con costante di tempo IMPULSE.

#### 3) Rumori sporadici

Sono rumori di durata limitata che si verificano saltuariamente. Si effettua la sola misura globale in dB (A) FAST.

Limiti di accettabilità del livello sonoro

Si vedano le prescrizioni nelle specifiche tecniche "Limitazione della rumorosità degli impianti".

### 1.3.6 Misure supplementari

Si dovranno inoltre effettuare le misure di portata fluidi nei circuiti per i quali sono previsti dispositivi di taratura portata.

## **M904 PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA ED IN SEDE DI COLLAUDO (I-S)**

Le prove e le verifiche sottoelencate devono essere eseguite a cura della Ditta che raccoglierà ordinatamente tutti i risultati con i relativi riferimenti nei disegni esecutivi definitivi.

Il collaudatore controllerà la conformità funzionale con il progetto e ripeterà, a discrezione, le prove più significative in contraddittorio con la Ditta.

Il Collaudatore eseguirà anche in corso d'opera, e/o in sede di collaudo provvisorio la verifica quantitativa e qualitativa delle installazioni per accertarne, in linea di principio, le conformità con le caratteristiche fondamentali indicate dal capitolato.

### **1 Impianti Idrico-Sanitari**

#### **1.1 Generalità**

Le prove e le verifiche sia in corso d'opera che in sede di collaudo devono essere eseguite in conformità alle normative e prescrizioni vigenti (Ente erogatore acqua, Servizio d'igiene, Vigili del Fuoco, ISPESL, C.E.I.) e secondo le modalità indicate nelle Norme sperimentali:

- UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI 9183 "Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

#### **1.2 Controllo preliminare**

Il controllo preliminare di tipo sostanzialmente visivo deve assicurare che il montaggio delle diverse parti dell'impianto sia stato perfettamente eseguito a regola d'arte, che la tenuta dei collegamenti fra apparecchi, rubinetteria e tubazioni sia perfetta e che l'insieme sia corrispondente alle prescrizioni di capitolato.

### **1.3 Prove e verifiche in corso d'opera**

Sono le prove e verifiche da effettuare su materiali e parti di impianto non più accessibili una volta completati i lavori senza interventi di carattere distruttivo.

### 1.3.1 Prove idrauliche e prove di tenuta

Le prove idrauliche e le prove di tenuta devono essere effettuate come previsto nelle specifiche relative alle tubazioni.

## **1.4 Prove e verifiche finali**

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

### 1.4.1 Prova di erogazione di acqua fredda

La prova va effettuata per una durata minima di 30 min. consecutivi facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione previste nel calcolo.

La prova di ritenere superata se, in tale periodo, il flusso dell'acqua da ogni bocca rimane nei valori di calcolo con una tolleranza del 10%.

### 1.4.2 Prova di erogazione di acqua calda

La prova va effettuata per una durata minima di 60 min. o per una durata maggiore, se concordata con la direzione lavori, in relazione al servizio, facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione previste nel calcolo meno una.

La prova si ritiene superata se, in tale periodo, dalle altre bocche fatte funzionare in successione una per volta, l'acqua calda viene erogata nella portata prevista con una tolleranza del 10 % e alla temperatura prevista dopo i primi 1,5 litri con una tolleranza di 1 °C.

### 1.4.3 Prova di circolazione e coibentazione della rete di distribuzione di acqua calda ad erogazione nulla

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

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

#### 1.4.4 Verifiche della capacità di erogazione di acqua calda

La verifica va fatta tenendo in funzione contemporaneamente tutte le bocche erogatrici di acqua calda previste dal calcolo.

La verifica si ritiene positiva se l'acqua viene erogata con continuità per tutto il tempo garantito, comunque non minore di due ore, alle condizioni di portata e temperatura previste con le tolleranze indicate precedentemente.

#### 1.4.5 Prova di evacuazione

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

Durante la prova, che può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, si deve accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possano essere rimossi anche oggetti leggeri quali carta appallottolata, tappi di sughero, mozziconi di sigaretta, fiammiferi o simili.

#### 1.4.6 Prova di tenuta agli odori

La prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi.

#### 1.4.7 Verifica della rumorosità dell'impianto

La verifica deve accertare l'assenza di vibrazioni e rumori durante il funzionamento degli scarichi nonché quelli conseguenti a colpo d'ariete sulle reti idriche, al di fuori degli ambienti dove sono installati gli impianti sotto esame.

## **M1001      NORME UNI DI RIFERIMENTO**

### **SEZIONE A PROGETTAZIONE, ESECUZIONE, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI**

#### **A1      Impianti di riscaldamento e climatizzazione**

UNI 5104	Impianti di condizionamento dell'aria - Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
UNI 8061	Impianti di riscaldamento a fluido diatermico a vaso aperto - Progettazione, costruzione ed esercizio
UNI 8065	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
UNI 8199	Misura in opera e valutazioni del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione
UNI 8211	Impianti di riscaldamento ad energia solare - Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici
UNI 8364	Impianti di riscaldamento - Controllo e manutenzione
UNI 8477/1	Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
UNI 8477/2	Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi
UNI 8852	Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
UNI 8854	Impianti termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento di edifici adibiti ad attività industriale o artigianale - Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
UNI 8855	Riscaldamento a distanza - Modalità per l'allacciamento di edifici a reti di acqua calda
UNI 8884	Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione
UNI 9317	Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo

UNI 9511/1	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico
UNI 9615	Calcolo delle dimensioni interne dei camini - Definizioni, procedimento di calcolo fondamentali
UNI 9711	Impianti termici utilizzando energia solare - Dati per l'offerta, ordinazione e collaudo
UNI 9731	Camini - Classificazione in base alla resistenza termica - Misure e prove
UNI 9798	Determinazione delle interazioni tra il turbomotore a vapore ed i suoi collegamenti con l'impianto
UNI 9841	Termocaminetti a legna con fluido a circolazione forzata - Requisiti e prove
UNI EN 264	Dispositivi di arresto di sicurezza per impianti di combustione a combustibili liquidi - Requisiti di sicurezza e prove

## **A2 Impianti idrosanitari**

UNI 7271	Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7516	Condotte di amianto-cemento - Prove di pressione in opera
UNI 7517	Guida per la scelta della classe dei tubi per condotte di amianto-cemento sottoposte a carichi esterni e funzionanti con o senza pressione interna
UNI 8065	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
UNI 9182	Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI 9183	Edilizia - Sistemi di scarico delle acque usate - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI 9184	Edilizia - Sistemi di scarico delle acque meteoriche - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI 9511/1	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico
UNI 9511/2	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria
UNI 9619	Impianti di dissalazione di acqua di mare per usi industriali e civili

UNI ISO 4482	Condotte di amianto-cemento - Guida per la posa in opera
UNI ISO 7336	Condotte di amianto-cemento - Direttive per il calcolo idraulico

### **A3 Impianti per il trasporto e l'utilizzo di gas**

UNI 7128	Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione - Termini e definizioni
UNI 7129	Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e manutenzione
UNI 7130	Impianti a gas di petrolio liquefatti per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - Termini e definizioni
UNI 7131	Impianti a gas di petrolio liquefatti per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e manutenzione
UNI 8213	Depositi di gas di petrolio liquefatti per impianti centralizzati con serbatoi fissi di capacità complessiva fino a 5 mc. - Progettazione, installazione ed esercizio
UNI 8723	Impianti a gas per apparecchi utilizzati in cucine professionali e di comunità - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8827	Impianti di riduzione finale della pressione dei gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 e 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo
UNI 9511/1	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico
UNI 9860	Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione e collaudo

### **A4 Impianti di sollevamento di persone e cose**

UNI 8725	Edilizia residenziale - Impianti di ascensori elettrici a fune - Istruzioni per l'integrazione nell'edificio
UNI 8999	Impianti di ascensori elettrici a funi - Istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi e ospedali

UNI 9801	Sollevatori e trasportatori di tipo fisso per disabili (montascale o servoscale) - Requisiti di sicurezza
UNI ISO 4190/1	Impianti di ascensori - Ascensori delle classi I, II e III
UNI ISO 4190/2	Impianti di ascensori - Ascensori della classe IV
UNI ISO 4190/3	Impianti di ascensori - Montacarichi della classe V
UNI ISO 4190/6	Impianti di ascensori - Criteri di scelta degli ascensori da installare negli edifici per abitazione
UNI ISO 7752/1	Apparecchi di sollevamento - Organi di comando - Disposizioni e caratteristiche - Principi generali
UNI ISO 9374/1	Apparecchi di sollevamento - Informazioni da fornire - Generalità
UNI EN 81/1	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e montacarichi - Ascensori elettrici
UNI EN 81/2	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e montacarichi - Ascensori idraulici
UNI EN 115	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e marciapiedi mobili

## **A5 Impianti di protezione 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 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio

## **A6 Altri tipi di impianti**

UNI 8612	Cancelli e portoni motorizzati - Criteri costruttivi e dispositivi di protezione contro gli infortuni
----------	---

## SEZIONE B APPARECCHIATURE E STRUMENTAZIONE

### B1 Impianti di riscaldamento e climatizzazione

UNI 5947	Generatori di vapore - Apparecchiature di regolazione automatica e relativi apparecchi di misura - Norme per l'ordinazione
UNI 6391	Generatori di vapore - Pompe di alimentazione d'acqua - Norme per l'ordinazione ed il collaudo
UNI 6514	Corpi scaldanti alimentati ad acqua e a vapore con temperatura minore di 120 °C - Prova termica
UNI 6552	Aerotermini - Metodi di prova
UNI 6871 P	Pompe - Metodi di prova e condizioni di accettazione
UNI 6883	Generatori di vapore d'acqua e di acqua calda sotto pressione - Norme per l'ordinazione ed il collaudo
UNI 7165	Apparecchi riscaldamento indipendenti funzionanti a gas - Termini e definizioni
UNI 7166	Apparecchi riscaldamento indipendenti funzionanti a gas - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7179 P	Ventilatori industriali - Metodi di prova e condizioni di accettazione
UNI 7271	Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7328	Evaporatori frigoriferi a circolazione forzata d'aria - Determinazione della potenza frigorifera mediante metodo calorimetrico
UNI 7414	Generatori ad aria calda funzionanti con bruciatore ad aria soffiata per combustibile liquido o gassoso
UNI 7467	Pompe centrifughe ad uno stadio con aspirazione assiale, per acqua, PN 10 - Caratteristiche nominali di funzionamento e dimensioni principali
UNI 7550	Requisiti delle acque per generatori di vapore e relativi impianti di trattamento
UNI 7582	Generatori di vapore - Direttive per il lavaggio chimico lato acqua-vapore
UNI 7700	Generatori di aria calda a scambio diretto - Criteri di sicurezza e progettazione
UNI 7708	Generatori di vapore - Prove di collaudo termico
UNI 7740	Separatori aeraulici - Termini e definizioni

UNI 7741	Separatori ed agglomeratori elettrostatici per impianti di climatizzazione - Classificazione e regole per l'ordinazione
UNI 7824	Brucciatori monoblocco di combustibili liquidi a polverizzazione - Caratteristiche e metodi di prova
UNI 7827	Separatori di particelle solide e liquide - Classificazione
UNI 7936	Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata - Prova termica
UNI 7939/1	Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere - Impianti di riscaldamento degli ambienti
UNI 7940/1	Ventilconvettori - Condizioni di prova e caratteristiche
UNI 7940/2	Ventilconvettori - Metodi di prova
UNI 7941	Regolazione automatica per gli impianti di benessere - Prescrizioni e prove per i regolatori climatici
UNI 7942	Regolazione automatica per gli impianti di benessere - Prescrizioni e prove delle valvole termostatiche per radiatori
UNI 8011	Impianti frigoriferi - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8041	Brucciatori di gas ad aria soffiata - Termini e definizioni
UNI 8042	Brucciatori di gas ad aria soffiata - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8062	Gruppi di termoventilazione - Caratteristiche e metodi di prova
UNI 8063	Scambiatori di calore a circolazione di aria forzata per il riscaldamento - Metodi di prova
UNI 8064	Riscaldatori d'acqua per usi sanitari con fluido primario acqua calda - Classificazione e prove
UNI 8066	Impianti di riscaldamento di edifici di civile abitazione - Stima dei consumi di combustibile
UNI 8122	Condensatori di vapore a superficie - Dati per l'ordinazione, l'offerta, l'accettazione ed il collaudo
UNI 8124	Generatori di aria calda funzionanti a gas con bruciatore ad aria soffiata - Termini e definizioni
UNI 8125	Generatori di aria calda funzionanti a gas con bruciatore ad aria soffiata - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8130	Misura delle prestazioni di depolveratori - Valutazione delle grandezze fisiche caratteristiche e calcolo dell'efficienza di separazione
UNI 8156	Valvole di zona ad uso ripartizione spese di riscaldamento - Requisiti e metodi di prova

UNI 8157	Misuratori di energia termica per impianti di riscaldamento mediante bilancio termico sul liquido termovettore
UNI 8158	Ripartitori dei costi di riscaldamento ad evaporazione - Prescrizioni costruttive e di installazione
UNI 8212/1	Collettori solari piani a liquido - Prova di esposizione in condizioni di stagnazione a secco
UNI 8212/2	Collettori solari piani a liquido - Prova di sbalzo termico esterno
UNI 8212/3	Collettori solari piani a liquido - Prova di resistenza a sovrappressioni
UNI 8212/4	Collettori solari piani a liquido - Prova di tenuta all'acqua
UNI 8212/5	Collettori solari piani a liquido - Prova di sbalzo termico interno
UNI 8212/6	Collettori solari piani a liquido - Prova di resistenza alla grandine
UNI 8212/7	Collettori solari piani a liquido - Determinazione delle perdite di carico
UNI 8212/8	Collettori solari piani a liquido - Prova in nebbia salina
UNI 8212/9	Collettori solari piani a liquido - Determinazione del rendimento termico
UNI 8365	Pompe di serie per impianti di riscaldamento - Prove
UNI 8371	Apparecchiature di controllo termico per generatori di vapore - Istruzioni per l'installazione
UNI 8383	Impianti frigoriferi a compressione - Modalità per l'ordinazione e prove
UNI 8448	Apparecchi di recupero del calore sensibile dei prodotti della combustione - Norme per l'ordinazione, l'accettazione ed il collaudo
UNI 8465	Sistema di ripartizione delle spese di riscaldamento utilizzante valvola di zona e totalizzatore dei tempi di inserzione
UNI 8631	Totalizzatore dei tempi di inserzione - Caratteristiche e prove
UNI 8724	Condensatori di fluidi frigoriferi raffreddati ad acqua
UNI 8728	Apparecchi per la diffusione dell'aria - Prove di funzionalità
UNI 8773	Prova dei compressori per fluidi frigoriferi
UNI 8774	Torri di raffreddamento - Prove di collaudo
UNI 8796	Impianti solari - Collettori solari a liquido - Criteri di certificazione
UNI 8812	Apparecchi funzionanti a GPL per il riscaldamento degli ambienti - Apparecchi a combustione catalitica non raccordati ad un condotto o ad un dispositivo speciale di evacuazione dei prodotti della combustione - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8821	Pompe centrifughe - Foglio dati ed istruzioni per la sua compilazione
UNI 8853	Scambiatori di calore a fascio tubiero per impianti di riscaldamento - Regole per la richiesta di offerte, la fornitura e la prova di funzionamento
UNI 8856	Determinazione delle interazioni tra la macchina (compressore e soffiante dinamici) ed i suoi collegamenti con l'impianto

UNI 8857	Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 1,19 mW funzionanti con combustibili solidi- Prova termica
UNI 8872	Collettori solari piani a liquido - Criteri per la progettazione ed il controllo dei requisiti di affidabilità e di durabilità
UNI 8873/1	Impianti solari - Accumuli ad acqua - Criteri di accettazione
UNI 8873/2	Impianti solari - Accumuli ad acqua - Metodi di prova
UNI 8885	Definizione e classificazione degli impianti a recupero del calore da effluenti aeriformi per la produzione di vapore d'acqua
UNI 8886	Impianti per la prova dei misuratori di energia termica
UNI 8887	Sistemi per processi di cogenerazione - Definizioni e classificazione
UNI 8888	Gruppi per la produzione combinata di energia elettrica e calore azionati da motori alternativi a combustione interna - Metodi di prova in laboratorio
UNI 8889	Scalda acqua a pompa di calore aria/acqua - Procedure di prova per la valutazione delle prestazioni energetiche e funzionali
UNI 8937	Collettori solari piani ad aria - Determinazione del rendimento termico
UNI 9018	Gruppi refrigeratori d'acqua monoblocco con compressori di tipo alternativo - Classificazione, requisiti e metodi di prova
UNI 9019	Ripartizione delle spese di riscaldamento basata sulla contabilizzazione di gradi giorno in impianti a zona - Impiego e prova del totalizzatore di gradi giorno
UNI 9023	Misuratori di energia termica - Installazione, impiego e manutenzione
UNI 9166	Generatori di calore - Determinazione del rendimento utile a carico ridotto per la classificazione ad alto rendimento
UNI 9218	Pompe di calore - Verifica delle prestazioni
UNI 9221	Bruciatori ad aria soffiata per combustibili liquidi e gassosi destinati a generatori di calore utilizzati in impianti di benessere - Norme per l'ordinazione e la fornitura
UNI 9362	Tubi composti flessibili e relativi raccordi metallici per bruciatori alimentati con combustibile liquido
UNI 9461	Generatori di aria calda a gas con bruciatore atmosferico non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione - Prescrizioni di sicurezza
UNI 9462	Generatori di aria calda a gas con bruciatore atmosferico equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione - Prescrizioni di sicurezza
UNI 9481	Generatori di vapore a recupero - Collaudo energetico

UNI 9893	Caldaie ad acqua funzionanti a gas corredate di bruciatore atmosferico con ventilatore nel circuito di combustione - Prescrizioni di sicurezza
UNI 9902	Moduli a tubi radiantia fas per il riscaldamento di ambienti domestici - Prescrizioni di sicurezza
UNI 9927	Gruppi per la produzione combinata di energia elettrica e calore azionati da motori alternativi a combustione interna - Metodi di prova in campo
UNI ISO 6552	Scaricatori di condensa automatici - Definizione dei termini tecnici
UNI EN 153	Metodi di misura del consumo di energia elettrica e delle caratteristiche associate dei frigoriferi, conservatori e congelatori di uso domestico e loro combinazioni
UNI EN 255/1	Pompe di calore - Pompe di calore con compressore trascinato da motore elettrico per riscaldamento o per riscaldamento e raffreddamento - Termini, definizioni e designazioni
UNI EN 26553	Scaricatori di condensa automatici - Marcatura
UNI EN 26554	Scaricatori di condensa automatici - Dimensioni faccia a faccia
UNI EN 26704	Scaricatori di condensa automatici - Classificazione
UNI ENV 247	Scambiatori di calore - Terminologia
UNI ENV 305	Scambiatori di calore - Definizioni delle prestazioni degli scambiatori di calore e procedure generali di prova per la determinazione delle prestazioni di tutti i tipi di scambiatori
UNI ENV 306	Scambiatori di calore - Modalità di misura dei parametri necessari a stabilire le prestazioni
UNI ENV 307	Scambiatori di calore - Guida di preparazione delle avvertenze di installazione, di funzionamento e di manutenzione richieste per il mantenimento delle prestazioni per ogni tipo di scambiatore di calore
UNI ENV 327	Scambiatori di calore - Procedure di prova per stabilire le prestazioni di condensatori raffreddati ad aria in convezione forzata

## **B2 Impianti idrosanitari**

UNI 1064/1067	Contatori per acqua, a turbina e volumetrici - Tipi e dimensioni, quadranti, contrassegni, chiusure
UNI 1068	Contatori per acqua, a turbina e volumetrici - Cannotti per attacco a bocchettone

UNI 1069	Contatori per acqua, a turbina e volumetrici - Dadi per attacco a bocchettone
UNI 1070	Contatori per acqua, a turbina e volumetrici - Manicotti di riduzione per attacco a bocchettone
UNI 1071	Contatori per acqua, a turbina e volumetrici - Controflange per attacco a flangia
UNI 1072	Contatori per acqua, a turbina e volumetrici - Guarnizioni per attacco a bocchettone ovvero a flangia
UNI 1073/1074	Contatori per acqua, a turbina e volumetrici - Montaggio sulle tubazioni
UNI 1075/1077	Contatori per acqua, a turbina e volumetrici - Definizioni, requisiti, prove per controlli di precisione
UNI 4542	Apparecchi sanitari - Terminologia e classificazione
UNI 4543/1	Apparecchi sanitari di ceramica - Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto
UNI 4543/2	Apparecchi sanitari di ceramica - Prove della massa ceramica e dello smalto
UNI 6894	Misuratori di portata e pressione differenziale per collegamento ad organi di contrazione inseriti su condotte in pressione a sezione circolare
UNI 7026	Rubinetteria sanitaria per edilizia civile - Accessori per docce (G1/2, PN 10) - Dimensioni di ingombro e di accoppiamento
UNI 7137	Apparecchi per la produzione di acqua calda a gas di uso domestico - Termini e definizioni
UNI 7138	Apparecchi ad accumulazione per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7139	Apparecchi ad accumulazione per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico - Caratteristiche costruttive e funzionali
UNI 7168	Apparecchi istantanei per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8064	Riscaldatori di acqua per servizi igienici con fluido primario acqua calda - Classificazione e prove
UNI 8192	Piatti per doccia ottenuti da lastre di resina metacrilica - Requisiti e metodi di prova
UNI 8193	Cabine per doccia ottenute da lastre di resina metacrilica - Requisiti e metodi di prova
UNI 8194	Lavabi ottenuti da lastre di resina metacrilica - Requisiti e metodi di prova
UNI 8195	Bidet ottenuti da lastre di resina metacrilica - Requisiti e metodi di prova

UNI 8196	Vasi a sedile ottenuti da lastre di resina metacrilica - Requisiti e metodi di prova
UNI 8349	Contatori per acqua calda per uso sanitario - Prescrizioni e prove
UNI 8949/1	Vasi di porcellana sanitaria - Limiti di accettazione
UNI 8949/2	Vasi di porcellana sanitaria - Prove funzionali
UNI 8950/1	Bidet di porcellana sanitaria - Limiti di accettazione
UNI 8950/2	Bidet di porcellana sanitaria - Prove funzionali
UNI 8951/1	Lavabi di porcellana sanitaria - Limiti di accettazione
UNI 8951/2	Lavabi di porcellana sanitaria - Prove funzionali
UNI 9031	Profilati di PVC rigido (non plastificato) per canali di gronda - Tipi, requisiti e prove
UNI 9054	Rubinetteria sanitaria - Terminologia e classificazione
UNI 9511/2	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria
UNI 9940	Gruppi di sicurezza idraulica per riscaldatori d'acqua ad accumulo - Requisiti e prove
UNI EN 31	Lavabi - Quote di raccordo
UNI EN 32	Lavabi sospesi - Quote di raccordo
UNI EN 33	Vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata - Quote di raccordo
UNI EN 34	Vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata - Quote di raccordo
UNI EN 35	Bidet appoggiati sul pavimento con alimentazione sopra il bordo - Quote di raccordo
UNI EN 36	Bidet sospesi con alimentazione sopra il bordo - Quote di raccordo
UNI EN 37	Vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata - Quote di raccordo
UNI EN 38	Vasi sospesi a cacciata, senza cassetta appoggiata - Quote di raccordo
UNI EN 80	Orinatoi da parete senza sifone incorporato - Quote di raccordo
UNI EN 111	Lavamani - Quote di raccordo
UNI EN 124	Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Principi di costruzione, prove e marcatura
UNI EN 198	Specifiche per vasche da bagno per usi domestici prodotte con materiali acrilici
UNI EN 200	Rubinetteria sanitaria - Prescrizioni generali dei rubinetti singoli e miscelatori (dimensione nominale 1/2) PN 10 - Pressione dinamica minima da 0,05 MPa (0,5 bar)
UNI EN 232	Vasche da bagno - Quote di raccordo
UNI EN 246	Rubinetteria sanitaria - Criteri di accettazione dei regolatori di getto

UNI EN 248	Rubinetteria sanitaria - Criteri di accettazione dei rivestimenti Ni-Cr
UNI EN 251	Piatti doccia - Quote di raccordo
UNI EN 263	Specifiche per lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti per doccia per usi dimestici
UNI EN 274	Rubinetteria sanitaria - Dispositivi di scarico di lavabi, bidet e vasche da bagno - Specifiche tecniche generali

### **B3 Impianti per il trasporto e l'utilizzo del gas**

E01119190	Apparecchi di riscaldamento indipendenti funzionanti a gas con bruciatore atmosferico equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione - Prescrizioni di sicurezza (pubblicato come progetto sotto standstill)
UNI 7134	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico - Termini e definizioni
UNI 7135	Apparecchi di cottura a gas per uso domestico - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7137	Apparecchi per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico - Termini e definizioni
UNI 7138	Apparecchi ad accumulazione per per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7165	Apparecchi riscaldamento indipendenti funzionanti a gas - Termini e definizioni
UNI 7166	Apparecchi riscaldamento indipendenti funzionanti a gas - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7168	Apparecchi istantanei per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7271	Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7429	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati da gas canalizzati - Termini e definizioni
UNI 7430	Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati da gas canalizzati - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7431	Regolatori di pressione per gas di petrolio liquefatti in bidoni per uso domestico - Termini e definizioni
UNI 7432	Regolatori di pressione per gas di petrolio liquefatti in bidoni per uso domestico - Prescrizioni di sicurezza

UNI 7722	Apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per grandi impianti - Termini e definizioni
UNI 7723	Apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per grandi impianti - Prescrizioni di sicurezza
UNI 7987	Contatori di gas - Termini e definizioni
UNI 7988	Contatori di gas - Prescrizioni di sicurezza e metrologiche
UNI 8041	Brucciatori di gas ad aria soffiata - Termini e definizioni
UNI 8042	Brucciatori di gas ad aria soffiata - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8124	Generatori di aria calda funzionanti a gas con bruciatore ad aria soffiata - Termini e definizioni
UNI 8125	Generatori di aria calda funzionanti a gas con bruciatore ad aria soffiata - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8274	Apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi - Dispositivi di intercettazione, regolazione e sicurezza - Termini e definizioni
UNI 8275	Apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi - Dispositivi di intercettazione, regolazione e sicurezza - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8812	Apparecchi funzionanti a GPL per il riscaldamento degli ambienti - Apparecchi a combustione catalitica non raccordati ad un condotto o ad un dispositivo speciale di evacuazione dei prodotti della combustione - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8978	Dispositivi di sicurezza per apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi - Dispositivi termoelettrici - Prescrizioni di sicurezza
UNI 9036	Gruppi di misura con contatori volumetrici a parete deformabili con pressione di esercizio minore o uguale a 40 mbar - Prescrizioni di installazione
UNI 9461	Generatori di aria calda a gas con bruciatore atmosferico non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione - Prescrizioni di sicurezza
UNI 9462	Generatori di aria calda a gas con bruciatore atmosferico equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione - Prescrizioni di sicurezza
UNI 9893	Caldaie ad acqua funzionanti a gas corredate di bruciatore atmosferico con ventilatore nel circuito di combustione - Prescrizioni di sicurezza
UNI 9902	Moduli a tubi radianti a gas per il riscaldamento di ambienti domestici - Prescrizioni di sicurezza
UNI EN 125	Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori di gas - Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento

UNI HD 1003            Surriscaldamento della facciata degli apparecchi di cottura domestici che utilizzano combustibili gassosi

## **B4    Impianti di sollevamento di persone e di cose**

UNI 7617/8            Rilevamento e segnalazione a fini statistici di dati relativi a incidenti o anomalità di esercizio interessanti servizi pubblici di trasporto - Incidenti interessanti ascensori

UNI 7617/9            Rilevamento e segnalazione a fini statistici di dati relativi a incidenti o anomalità di esercizio interessanti servizi pubblici di trasporto - Incidenti interessanti scale mobili, piani traslatori e marciapiedi mobili

UNI 7670              Meccanismi per apparecchi di sollevamento - Istruzioni per il calcolo

UNI 9935              Porte di piano a battente per ascensori - Caratteristiche meccaniche di sicurezza

UNI ISO 4190/5        Impianti di ascensori - Dispositivi di comando e di segnalazione ed accessori complementari

UNI ISO 4308/1        Apparecchi di sollevamento - Scelta delle, funi - Generalità

UNI ISO 7465           Ascensori e montacarichi - Guide per cabine e contrappesi - Profili a T

## **B5    Impianti di protezione antincendio**

UNI 802                Apparecchi per estinzione incendi - Prospetto dei tipi unificati

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 la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
UNI 7421	Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili
UNI 7422	Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili
UNI 8478	Apparecchiature per estinzione incendi - Lance a getto pieno - Dimensioni, requisiti e prove
UNI 9485	Apparecchiature per estinzione incendi - Idranti a colonna soprasuolo in ghisa
UNI 9486	Apparecchiature per estinzione incendi - Idranti sottosuolo in ghisa
UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio da DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
UNI 9488	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni semirigide da DN 20 e 25 per nastri antincendio
UNI 9491	Apparecchiature per estinzione incendi - Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia - Erogatori (sprinkler)
UNI 9494	Evacuatori di fumo e calore - Caratteristiche, dimensionamento e prove
UNI 9994	Apparecchiature per estinzione incendi - Estintori di incendio - Manutenzione
UNI EN 3/1	Lotta contro l'incendio - Estintori di incendio portatili - Designazione, durata di funzionamento, prova di efficacia
UNI EN 3/2	Lotta contro l'incendio - Estintori di incendio portatili - Tenuta, prova dielettrica, prova di costipamento, disposizioni speciali
UNI EN 3/4	Estintori di incendio portatili - Cariche, focolari minimi esigibili
UNI EN 3/5	Estintori di incendio portatili - Requisiti e prove complementari
UNI EN 54/1	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio - Introduzione
UNI EN 54/5	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi con un elemento statico
UNI EN 54/6	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico
UNI EN 54/7	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio - Rivelatori puntiformi di fumo - Rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione

UNI EN 54/8	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio - Rivelatori puntiformi di fumo - Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata
UNI EN 54/9	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio - Rivelatori puntiformi di fumo - Rivelatori - Prove di sensibilità su focolari tipo
UNI CEI 4	Apparecchiature trasportabili e fisse per la rivelazione della presenza di gas e vapori tossici in aria

## **B6 Ad uso polivalente per diverse tipologie di impianto**

UNI 6899	Alloggiamento per tenute meccaniche per pompe, intercambiabili con le guarnizioni a treccia
UNI 7467	Pompe centrifughe ad uno stadio con aspirazione assiale per acqua, PN 10 - Caratteristiche nominali di funzionamento e dimensioni principali
UNI 8821	Pompa centrifuga - Foglio dati e istruzioni per la sua compilazione
UNI 9584	Pompe centrifughe ad uno stadio con aspirazione assiale per acqua, PN 10 - Requisiti di sicurezza
UNI 9764	Manometri, vacuometri e manovacuumetri con elemento elastico a membrana - Caratteristiche costruttive
UNI 9765	Manometri, vacuometri e manovacuumetri con elemento elastico a soffiello - Caratteristiche costruttive
UNI 9812	Pompe rotodinamiche - Requisiti di sicurezza - Istruzioni per la presentazione, l'ordinazione e la fornitura
UNI CEI 70026	Apparecchiature portatili per la rivelazione della presenza di gas e vapori tossici in aria
UNI ISO 2548	Pompe centrifughe, semiassiali e assiali - Codice di prove di accettazione - Classe C
UNI ISO 3555	Pompe centrifughe, semiassiali e assiali - Codice di prove di accettazione - Classe B
UNI ISO 5198	Pompe centrifughe, semiassiali e assiali - Codice per il rilievo delle caratteristiche - Classe di precisione

## SEZIONE C COMPONENTISTICA

E07040880	Tubi di calcestruzzo non armato per fognature, a sezione interna circolare con piede di appoggio (pubblicato come progetto sotto standstill)
E13084970	Tubi in PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti (pubblicato come progetto sotto standstill)
E13085490	Raccordi a giunzione meccanica per tubi in polietilene reticolato (PE-X) per trasporto di fluidi caldi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti (pubblicato come progetto sotto standstill)
U35052340	Guarnizioni di tenuta in materiali elastomerici - Anelli di tenuta e raccordi per canalizzazioni convoglianti prodotti petroliferi - Requisiti dei materiali (pubblicato come progetto sotto standstill)
U35052530	Guarnizioni di tenuta in materiali elastomerici - Anelli di tenuta e raccordi per canalizzazioni di distribuzione di acqua calda fino a 110 °C - Specificazioni di materiali (pubblicato come progetto sotto standstill)
U43000040	Tubi, giunti e raccordi di amianto-cemento per fognature urbane stradali (pubblicato come progetto sotto standstill)
UNI 1282	Elementi di tubazione - Serie dei diametri nominali
UNI 1283	Elementi di tubazione - Serie delle pressioni nominali
UNI 1284	Tubazioni - Pressioni di esercizio massime ammissibili per tubazioni di materiali metallici ferrosi in funzione della PN e della temperatura
UNI 1288	Tubi senza saldatura di acciaio non legato, da pozzo, filettati, con manicotto di giunzione - Tubi serie leggera
UNI 1289	Tubi senza saldatura di acciaio non legato, da pozzo, filettati, con manicotto di giunzione - Tubi serie pesante
UNI 1519	Designazione convenzionale delle funi di acciaio
UNI 2215	Viti per flange per tubazioni - Metodi di calcolo
UNI 2223	Flange metalliche per tubazioni - Disposizione fori e dimensioni di accoppiamento delle flange circolari
UNI 2224	Flange metalliche per tubazioni - Dimensioni di accoppiamento delle flange ovali
UNI 2225	Flange metalliche per tubazioni - Superficie di tenuta a incameratura semplice

UNI 2226	Flange metalliche per tubazioni - Superficie di tenuta a incameratura doppia
UNI 2227	Flange metalliche per tubazioni - Superficie di tenuta a incameratura per guarnizioni a sezione circolare - PN 10 a 40
UNI 2229	Flange metalliche per tubazioni - Superficie di tenuta a gradino
UNI 2231	Flange comuni per tubazioni - Calcolo di verifica per flange fisse
UNI 2232	Flange comuni per tubazioni - Calcolo di verifica per flange libere
UNI 2233	Flange metalliche per tubazioni - Prospetto dei tipi unificati
UNI 2234	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in ghisa - PN 2,5
UNI 2235	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in ghisa - PN 6
UNI 2236	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in ghisa - PN 10
UNI 2237	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in ghisa - PN 16
UNI 2238	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in ghisa - PN 25
UNI 2239	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in ghisa - PN 40
UNI 2240	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in acciaio - PN 16
UNI 2241	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in acciaio - PN 25
UNI 2242	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in acciaio - PN 40
UNI 2243	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in acciaio - PN 64
UNI 2244	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti in acciaio - PN 100
UNI 2245	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate ovali piatte - PN 2,5 da 2 1/2 a 4 e PN 6 da 3/8 a 2
UNI 2246	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate circolari piatte - PN 6
UNI 2247	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate circolari piatte - PN 16
UNI 2248	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate circolari piatte - PN 40
UNI 2249	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate circolari ridotte - PN 1
UNI 2250	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate circolari ridotte - PN 2,5
UNI 2251	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate ovali a collare - PN 6
UNI 2252	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate ovali a collare - PN 16
UNI 2253	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate circolari a collare - PN 6
UNI 2254	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate circolari a collare - PN 16
UNI 2255	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate circolari a collare - PN 40
UNI 2256	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate circolari a collare - PN 64
UNI 2257	Flange metalliche per tubazioni - Flange filettate circolari a collare - PN 100

UNI 2275	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare a sovrapposizione, ovali - PN 2,5, DN 65 a 100 e PN 6, DN 10 a 50
UNI 2276	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare a sovrapposizione, circolari - PN 6
UNI 2277	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare a sovrapposizione, circolari - PN 10
UNI 2278	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare a sovrapposizione, circolari - PN 16
UNI 2279	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare di testa - PN 2,5
UNI 2280	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare di testa - PN 6
UNI 2281	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare di testa - PN 10
UNI 2282	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare di testa - PN 16
UNI 2283	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare di testa - PN 25
UNI 2284	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare di testa - PN 40
UNI 2285	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare di testa - PN 64
UNI 2286	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare di testa - PN 100
UNI 2287	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con collare di appoggio da saldare di testa - PN 1
UNI 2288	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con collare di appoggio da saldare di testa - PN 2,5
UNI 2289	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con collare di appoggio da saldare di testa - PN 6
UNI 2290	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con collare di appoggio da saldare di testa - PN 10
UNI 2291	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con collare di appoggio da saldare di testa - PN 16
UNI 2292	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con collare di appoggio da saldare di testa - PN 25
UNI 2293	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con collare di appoggio da saldare di testa - PN 40
UNI 2299	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con anello di appoggio da saldare a sovrapposizione - PN 25
UNI 2300	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con anello di appoggio da saldare a sovrapposizione - PN 40
UNI 3171	Funi di acciaio per usi generali - Determinazione del carico di rottura effettivo
UNI 3443	Anelli di guarnizione

UNI 4334	Anelli di guarnizioni per flange con incameratura semplice
UNI 4372	Tubi e giunti di amianto-cemento per condotte in pressione
UNI 4657	Manometri, vacuometri e manovacuumetri - Prospetto dei tipi unificati
UNI 4663	Manometri, vacuometri e manovacuumetri - Graduazione e numerazione
UNI 4664	Manometri, vacuometri e manovacuumetri - Indici
UNI 4920	Prodotti finiti di elastomeri - Guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni di acquedotti e di scarico - Requisiti e prove
UNI 5192	Raccordi di ghisa malleabile filettati secondo UNI ISO 7/1
UNI 5336	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Qualità, prescrizioni e prove
UNI 5337	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Giunti a bicchiere per tubi
UNI 5338	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Tubi a bicchiere centrifugati - Classe LA
UNI 5339	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Tubi a bicchiere centrifugati o colati verticalmente in forme di sabbia - Classe A
UNI 5340	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Tubi a bicchiere centrifugati o colati verticalmente in forme di sabbia - Classe B
UNI 6078	Flange metalliche per tubazioni - Superfici di tenuta coniche per guarnizioni lenticolari - PN 64 a 250
UNI 6079	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti di acciaio - PN 160
UNI 6080	Flange metalliche per tubazioni - Flange su getti di acciaio - PN 250
UNI 6081	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare a sovrapposizione, ovali - PN 16
UNI 6082	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare a sovrapposizione, circolari - PN 2,5
UNI 6083	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare a sovrapposizione, circolari - PN 25
UNI 6084	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare a sovrapposizione, circolari - PN 40
UNI 6085	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare di testa - PN 160
UNI 6086	Flange metalliche per tubazioni - Flange da saldare di testa - PN 250
UNI 6087	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con anello di appoggio da saldare a sovrapposizione e per tubi con bordo d'appoggio - PN 2,5

UNI 6088	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con anello di appoggio da saldare a sovrapposizione e per tubi con bordo d'appoggio - PN 6
UNI 6089	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con anello di appoggio da saldare a sovrapposizione e per tubi con bordo d'appoggio - PN 10
UNI 6090	Flange metalliche per tubazioni - Flange libere con anello di appoggio da saldare a sovrapposizione e per tubi con bordo d'appoggio - PN 16
UNI 6091	Flange metalliche per tubazioni - Flange cieche PN - 6
UNI 6092	Flange metalliche per tubazioni - Flange cieche PN - 10
UNI 6093	Flange metalliche per tubazioni - Flange cieche PN - 16
UNI 6094	Flange metalliche per tubazioni - Flange cieche PN - 25
UNI 6095	Flange metalliche per tubazioni - Flange cieche PN - 40
UNI 6096	Flange metalliche per tubazioni - Flange cieche PN - 64
UNI 6097	Flange metalliche per tubazioni - Flange cieche PN - 100
UNI 6098	Flange metalliche per tubazioni - Flange cieche PN - 160
UNI 6099	Flange metalliche per tubazioni - Flange cieche PN - 250
UNI 6100	Flange metalliche per tubazioni - Tolleranze e contrassegno
UNI 6159	Tubi, giunti e raccordi di fibro-cemento per scarichi edilizi
UNI 6363	Tubi in acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua
UNI 6507	Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove
UNI 6558	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Prospetto dei tipi unificati
UNI 6559	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Giunti a flangia
UNI 6560	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Tubi e flange colati in forme di sabbia - Classe B
UNI 6561	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Tubi a flange avvitati centrifugati - Classe B
UNI 6562	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Giunti a bicchiere per raccordi e pezzi speciali
UNI 6563	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Manicotti
UNI 6564	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Giunzioni a flangia e bicchiere
UNI 6565	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Giunzioni a flangia e tubo liscio

UNI 6566	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Riduzioni a bicchieri
UNI 6567	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Riduzioni a flange
UNI 6568	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Curve a bicchieri
UNI 6569	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Curve a flange
UNI 6570	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Curve a flange con supporto
UNI 6571	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Ti a bicchieri
UNI 6572	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Ti a bicchieri con diramazione a flangia
UNI 6573	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Ti a flange
UNI 6574	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Croci a bicchieri
UNI 6575	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Croci a flange
UNI 6576	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Tappi femmina
UNI 6577	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Tappi maschio
UNI 6578	Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione di ghisa grigia - Flange cieche
UNI 6609	Flange metalliche per tubazioni - Bulloni - Tipi, materiali e condizioni di impiego
UNI 6610	Flange metalliche per tubazioni - Viti a tirante interamente filettato - Categoria A
UNI 6611	Flange metalliche per tubazioni - Viti a tirante alleggerito - Categoria A
UNI 6785	Tubi di rame e leghe di rame senza saldatura per scambiatori di calore, condensatori ed evaporatori - Qualità, dimensioni, prescrizioni e prove
UNI 6884	Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo
UNI 7043	Curve di piombo - Dimensioni e prescrizioni

UNI 7045	Prove non distruttive dei materiali metallici non ferrosi - Determinazione dei difetti nei tubi senza saldatura di rame e sue leghe mediante correnti indotte
UNI 7091	Tubi saldati in acciaio non legato - Tubi lisci per usi generici
UNI 7125	Saracinesche flangiate per condotte d'acqua - Condizioni tecniche di fornitura
UNI 7140	Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibili per allacciamento
UNI 7141	Apparecchi a gas per uso domestico - Portagomma e fascette
UNI 7287	Tubi con estremità lisce senza saldatura, di acciaio non legato di base
UNI 7288	Tubi con estremità lisce saldati, di acciaio non legato di base
UNI 7441	Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e caratteristiche
UNI 7442	Raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e caratteristiche
UNI 7443	Tubi e raccordi di policloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato) per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 7447	Tubi e raccordi di policloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 7448	Tubi di PVC rigido (non plastificato) - Metodi di prova
UNI 7516	Condotte di amianto-cemento - Prove di pressione in opera
UNI 7517	Guida per la scelta della classe dei tubi per condotte di amianto-cemento sottoposte a carichi esterni e funzionanti con o senza pressione interna
UNI 7527/1	Tubi di piombo - Tubi per impieghi generali
UNI 7527/2	Tubi di piombo - Tubi per condotte in pressione
UNI 7611	Tubi in polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 7612	Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 7613	Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 7683	Tubi e raccordi filettati, portacavi, per impianti elettrici antideflagranti a prova di esplosione (AD-PE) - Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, zincati
UNI 7684	Tubi e raccordi filettati, portacavi, per impianti elettrici antideflagranti a prova di esplosione (AD-PE) - Manicotti di acciaio non legato, zincati o cadmiati

UNI 7685	Tubi e raccordi filettati, portacavi, per impianti elettrici antideflagranti a prova di esplosione (AD-PE) - Manicotti di ghisa, zincati
UNI 7773/1	Tubi di rame senza saldatura per impieghi generali - Qualità, prescrizioni e prove
UNI 7773/2	Tubi di rame senza saldatura per impieghi generali - Dimensioni
UNI 7793	Tubi capillari di rame senza saldatura - Dimensioni, prescrizioni e prove
UNI 7794	Misura della portata di fluidi in tubi capillari di rame senza saldatura
UNI 7831	Filtri d'aria per particelle, a secco e ad umido - Classificazione e dati per l'ordinazione
UNI 7832	Filtri d'aria per particelle a media efficienza - Prova in laboratorio e classificazione
UNI 7833	Filtri d'aria per particelle ad alta e altissima efficienza - Prova in laboratorio e classificazione
UNI 7929	Tubi di acciaio - Curve da saldare, tipi 3D e 5D (45, 90 e 180°) senza prescrizioni di qualità
UNI 7937	Termometri a resistenza di platino - Marcatura e caratteristiche statiche
UNI 7938	Termocoppie - Classificazione e caratteristiche statiche
UNI 7990	Tubi di polietilene a bassa densità per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 8050/1	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Condizioni tecniche generali di fornitura
UNI 8050/2	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Dimensioni e tolleranze di accoppiamento
UNI 8050/4	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Manicotti di rame
UNI 8050/5	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Manicotti di riduzione femmina di rame
UNI 8050/6	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Manicotti di riduzione maschio e femmina di rame
UNI 8050/7	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Curve a 45° di rame
UNI 8050/8	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Curve a 90° di rame
UNI 8050/9	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Curve a 180° di rame
UNI 8050/10	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Gomiti a 90° di rame
UNI 8050/11	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Ti di rame
UNI 8050/12	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Manicotti di bronzo
UNI 8050/13	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Manicotti di riduzione femmina di bronzo

UNI 8050/14	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Manicotti di riduzione maschio e femmina di bronzo
UNI 8050/15	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Curve a 180° di bronzo
UNI 8050/16	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - Gomiti femmina a 90° di bronzo
UNI 8050/17	Raccordi a giunzione capillare per tubi di rame - T di bronzo
UNI 8318	Tubi in polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 8319	Tubi in polipropilene (PP) per condotte di scarico installate all'interno di fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 8320	Raccordi in polipropilene (PP) per condotte di scarico installate all'interno di fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 8451	Tubi in polietilene ad alta densità (PE ad) per condotte di scarico installate all'interno di fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 8452	Raccordi in polietilene ad alta densità (PE ad) per condotte di scarico installate all'interno di fabbricati - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 8453	Tubi e raccordi di materia plastica per condotte di scarico all'interno di fabbricati - Prova funzionale di resistenza al passaggio ciclico alternato di acqua calda e fredda
UNI 8463	Dispositivi di intercettazione manuale per apparecchi ed impianti interni per combustibili gassosi - Rubinetti a comando manuale per apparecchi domestici di cottura - Prescrizioni di sicurezza
UNI 8464	Valvole per radiatori - Prescrizioni e prove
UNI 8470	Valvole di PVC rigido (non plastificato) per tubazioni in pressione - Metodi di prova
UNI 8471	Valvole di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 8488	Industrie del petrolio e del gas naturale - Tubi di acciaio per condotte
UNI 8536	Tubi di polipropilene (PP) per condotte di scarico interrato - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 8537	Manometri, vacuometri e manovacuometri - Segni grafici per gli elementi elastici
UNI 8633	Manometri, vacuometri e manovacuometri con elemento elastico a molla - Prescrizioni tecniche di collaudo e di accettazione
UNI 8687	Prove dei materiali metallici non ferrosi - Prova di aderenza superficiale dell'ossido sul rame Cu-OF

UNI 8858	Valvole a sfera in leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento - Prescrizioni e prove
UNI 8863	Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1
UNI 8895	Valvole di polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 8917	Apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi - Dispositivi automatici di intercettazione e/o regolazione
UNI 8987	Manometri, vacuometri e manovacuometri - Termini e definizioni
UNI 9021	Valvole a saracinesca di leghe di rame per impianti di riscaldamento - Requisiti e prove
UNI 9028	Tubi compositi flessibili (e relativi accordi metallici) per impianti idrici e termici
UNI 9032	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 9033/1	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Generalità - Campionamento
UNI 9033/3	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Ispezione visiva
UNI 9033/4	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Controllo delle dimensioni
UNI 9033/5	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Prova di tenuta idraulica
UNI 9033/7	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Verifica della pressione nominale in relazione alla pressione di fessurazione e/o rottura
UNI 9033/8	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Determinazione dell'indice di rigidità (RG) e del fattore di rigidità trasversale (SF)
UNI 9033/9	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Determinazione della resistenza all'urto mediante caduta di un corpo percussore
UNI 9033/10	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Determinazione della resistenza al taglio della parete del tubo

UNI 9033/11	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Determinazione della resistenza all'abrasione dello strato interno
UNI 9033/12	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Determinazione della pressione di fessurazione a lungo termine
UNI 9033/13	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Determinazione della resistenza longitudinale agli effetti della pressione interna
UNI 9033/14	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Determinazione della rigidità trasversale a lungo termine
UNI 9033/15	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Determinazione dello scorrimento sotto carico costante (creep) per inflessione trasversale
UNI 9033/16	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Determinazione del rilassamento
UNI 9033/17	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Metodi di prova - Determinazione della pressione esterna o depressione interna di collasso
UNI 9034	Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio $< 0 = 5$ bar - Materiali e sistemi di giunzioni
UNI 9157	Impianti idrici - Disconnettori a tre vie - Caratteristiche e prove
UNI 9163	Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione - Giunto elastico automatico - Dimensioni di accoppiamento ed accessori di giunto
UNI 9164	Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione - Giunto elastico a serraggio meccanico - Dimensioni di accoppiamento ed accessori di giunto
UNI 9245	Dispositivi di intercettazione per reti di distribuzione e/o trasporto del gas - Valvole a farfalla
UNI 9335	Valvole di sicurezza per apparecchi a pressione - Generalità, requisiti e prove
UNI 9338	Tubi di materie plastiche per condotte di fluidi caldi sotto pressione - Tubi di polietilene reticolato (PE-X) - Tipi, dimensioni e requisiti
UNI 9459	Mattoni, mattonelle e fondi fogna di gres per condotte di liquidi - Caratteristiche e prove

UNI 9497	Prescrizioni tecniche per i servocomando elettrici per azionamento valvole
UNI 9534	Tubi di calcestruzzo non armato per fognature, a sezione interna circolare, senza piede di appoggio
UNI 9734	Dispositivi di intercettazione per condotte di gas - Valvole di acciaio con otturatore a sfera
UNI 9736	Giunzioni di tubi e raccordi PE in combinazione fra loro e giunzioni miste metallo PE per gasdotti interrati - Tipi, requisiti e prove
UNI 9753	Prescrizioni tecniche per le valvole di regolazione per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda
UNI 9857	Giunti saldati - Prova d'urto per caduta per la determinazione della temperatura a duttilità nulla - Provetta a taglio pressato
UNI 9891	Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua
UNI 9892	Connessioni ad innesto rapido per accoppiamento con valvole di GPL - Prescrizioni di sicurezza
UNI ISO 50	Tubazioni - Manicotti in acciaio, filettati secondo ISO 7/1
UNI ISO 1127	Tubi di acciaio inossidabile - Dimensioni, tolleranze e masse lineiche convenzionali
UNI ISO 1129	Tubi di acciaio per caldaie, surriscaldatori e scambiatori di calore - Dimensioni, tolleranze e masse lineiche convenzionali
UNI ISO 2531	Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa sferoidale per condotte in pressione
UNI ISO 2942	Oleoidraulica - Elementi filtranti - Verifica della conformità di fabbricazione
UNI ISO 3178	Funi di acciaio per usi generali - Condizioni di accettazione
UNI ISO 3419	Raccordi da saldare di testa di acciaio non legato o legato
UNI ISO 4101	Fili trafilati di acciaio per funi per ascensori e montacarichi - Caratteristiche tecniche
UNI ISO 4144	Raccordi di acciaio inossidabile filettati secondo ISO 7/1
UNI ISO 4145	Raccordi di acciaio non legato, filettati secondo ISO 7/1
UNI ISO 4179	Tubi di ghisa sferoidale per condotte con o senza pressione - Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata - Prescrizioni generali
UNI ISO 4200	Tubi lisci di acciaio, saldati e senza saldatura - Prospetti generali delle dimensioni e delle masse lineiche
UNI ISO 4344	Funi di acciaio per ascensori e montacarichi

UNI ISO 4437	Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione di gas combustibili - Serie metrica - Specifica
UNI ISO 5251	Raccordi da saldare di testa di acciaio inossidabile
UNI ISO 6594	Tubi e raccordi di ghisa per uso sanitario (condotte non a pressione di scarico di acque di rifiuto e piovane e di ventilazione - Serie di estremità lisce
UNI ISO 6600	Tubi di ghisa sferoidale - Rivestimento interno di malta cementizia centrifugata - Controlli di composizione della malta subito dopo l'applicazione
UNI ISO 6708	Elementi di tubazione - Definizione di diametro nominale
UNI ISO 7186	Tubi e pezzi accessori di ghisa sferoidale per condotte non a pressione
UNI ISO 7268	Elementi di tubazione - Definizione della pressione nominale
UNI ISO 7336	Condotte di amianto-cemento - Direttive per il controllo idraulico
UNI ISO 7369	Tubazioni - Tubi metallici flessibili - Vocabolario dei termini generali
UNI ISO 7657	Tubazioni - Tubi metallici flessibili aggraffati - Prescrizioni e condizioni di impiego in temperatura
UNI ISO 7658	Tubazioni - Tubi metallici flessibili aggraffati - Prove e verifiche delle caratteristiche
UNI ISO 7744	Oleoidraulica - Filtri - Specifica delle caratteristiche
UNI ISO 8179	Tubi di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di zinco
UNI ISO 8180	Condotte di ghisa sferoidale - Manicotto di polietilene
UNI ISO 8444	Tubazioni - Tubi metallici flessibili a doppia aggraffatura (guarnizione di rame, a tenuta limitata, sezione circolare, di acciaio non legato protetto)
UNI ISO 8445	Tubazioni - Tubi metallici flessibili a doppia aggraffatura (guarnizione di amianto, a tenuta, sezione circolare, di acciaio non legato protetto)
UNI ISO 8446	Tubazioni - Tubi metallici flessibili a doppia aggraffatura (guarnizione di amianto, a tenuta, sezione circolare, in acciaio inossidabile austenitico)
UNI EN 215/1	Valvole termostatiche per radiatori - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 278	Materiali in gomma per le membrane destinate agli apparecchi domestici che utilizzano gas combustibili fino a 200 mbar
UNI EN 279	Materiali in gomma omogenei per i dispositivi di tenuta dinamica destinati agli apparecchi domestici che utilizzano gas combustibili fino a 200 mbar
UNI EN 295/1	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Specificazioni

UNI EN 295/2	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Controllo della qualità e campionamento
UNI EN 295/3	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - metodi di prova
UNI EN 26184/1	Sistemi di protezione contro le esplosioni - Determinazione degli indici di esplosione di polveri combustibili in aria
UNI EN 26184/2	Sistemi di protezione contro le esplosioni - Determinazione degli indici di esplosione di gas combustibili in aria
UNI EN 26184/3	Sistemi di protezione contro le esplosioni - Determinazione degli indici di esplosione di miscele combustibili/aria diverse da miscele polvere/aria e gas/aria
UNI EN 26184/4	Sistemi di protezione contro le esplosioni - Determinazione dell'efficacia dei sistemi di soppressione delle esplosioni
UNI HD 1039	Tubi in acciaio per ponteggi di sostegno e di servizio - Requisiti e prove

## **SEZIONE D AMBITO GENERALE**

### **D1 Certificazione e qualità**

UNI 9910	Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio
UNI CEI 70013	Guida per la certificazione del sistema qualità di un fornitore

### **D2 Disegno tecnico, tolleranze e accoppiamento**

UNI 1310	Disegni tecnici - Rappresentazione schematica delle saldature
UNI 4600	Disegni tecnici - Indicazione dello stato delle superfici
UNI 7619	Disegni tecnici - Rappresentazione e quotatura delle strutture di carpenteria metallica
UNI 8188	Disegni tecnici per strutture di carpenteria metallica - Distinta componenti
UNI 8219	Disegni tecnici per strutture di carpenteria metallica - Rappresentazione in pianta di solai
UNI 9511/1	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico
UNI 9511/2	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria
UNI 9511/3	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per la regolazione automatica
UNI 9511/4	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per impianti di refrigerazione
UNI 9511/5	Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni - Segni grafici per sistemi di drenaggio e scarico acque usate
UNI ISO 4157/1	Disegni edili - Designazione di edifici e di parti di edificio
UNI ISO 4157/2	Disegni edili - Designazione di edifici e di parti di edificio - Designazione dei vani e di altre superfici connesse
UNI ISO 6412/1	Disegni tecnici - Rappresentazione schematica delle tubazioni - Principi generali e rappresentazioni in proiezioni ortogonali

UNI ISO 6412/2	Disegni tecnici - Rappresentazione schematica delle tubazioni - Proiezioni isometriche
UNI ISO 9222/1	Disegni tecnici - Guarnizioni per applicazioni dinamiche - Rappresentazione generica semplificata
UNI ISO 9222/2	Disegni tecnici - Guarnizioni per applicazioni dinamiche - Rappresentazione specifica semplificata

### **D3 Manutenzione**

UNI 10144	Classificazione dei servizi di manutenzione
UNI 10145	Manutenzione - Definizione dei fattori di valutazione delle imprese di servizi di manutenzione
UNI 10146	Criteri per pervenire alla formulazione di un contratto per la fornitura di servizi finalizzati alla manutenzione
UNI 10148	Manutenzione - Gestione di un contratto di manutenzione

### **D4 Segnaletica e illuminazione**

U29000080	Illuminotecnica Illuminazione di interni con luce artificiale (pubblicato come progetto sotto standstill)
UNI 5634 P	Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi
UNI 7543/1	Colori e segnali di sicurezza - Prescrizioni generali
UNI 7543/3	Colori e segnali di sicurezza - Avvisi
UNI 7544/1	Segni grafici per segnali di divieto - Vietato fumare
UNI 7544/2	Segni grafici per segnali di divieto - Vietato usare fiamme libere e fumare
UNI 7544/4	Segni grafici per segnali di divieto - Vietato spegnere con acqua
UNI 7544/5	Segni grafici per segnali di divieto - Vietato bere acqua non potabile
UNI 7544/7	Segni grafici per segnali di divieto - Divieto generico
UNI 7544/8	Segni grafici per segnali di divieto - Divieto di pulire, oliare, ingrassare, riparare o registrare a mano organi in moto
UNI 7545/1	Segni grafici per segnali di pericolo - Pericolo generico
UNI 7545/2	Segni grafici per segnali di pericolo - Materiale infiammabile
UNI 7545/3	Segni grafici per segnali di pericolo - Materiale esplosivo
UNI 7545/6	Segni grafici per segnali di pericolo - Radiazioni ionizzanti

UNI 7545/7	Segni grafici per segnali di pericolo - Scariche elettriche
UNI 7545/12	Segni grafici per segnali di pericolo - Materiale comburente
UNI 7546/1	Segni grafici per segnali di sicurezza - Equipaggiamento di pronto soccorso
UNI 7546/3	Segni grafici per segnali di sicurezza - Doccia di emergenza
UNI 7546/5	Segni grafici per segnali di sicurezza - Uscita di sicurezza
UNI 7546/6	Segni grafici per segnali di sicurezza - Ubicazione estintore
UNI 7546/7	Segni grafici per segnali di sicurezza - Verso salvataggio o antincendio
UNI 7546/8	Segni grafici per segnali di sicurezza - Idrante
UNI 8208/13	Segni grafici per informazione del pubblico - Ascensore
UNI 8208/14	Segni grafici per informazione del pubblico - Scala mobile

## **D5 Acustica e vibrazioni**

UNI 8199	Misura in opera e valutazioni del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione
UNI 8270/3	Acustica - Misura dell'isolamento acustico di edifici e elementi di edifici - Misura in laboratorio del potere fonoisolante di elementi di edifici
UNI 8270/7	Acustica - Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici e di componenti di edificio
UNI 8955/1	Misura in laboratorio del rumore emesso da apparecchi usati nelle installazioni idrauliche - Metodo di misura
UNI 9433	Valutazione del rumore negli ambienti abitativi
UNI 9916	Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici
UNI ISO 2017	Vibrazioni ed urti - Elementi isolanti - Procedura per specificare le caratteristiche
UNI EN 25135	Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora emessi dalle bocchette di mandata-ripresa dell'aria dalle cassette di raccordo alta-bassa velocità e alta-bassa pressione e dalle serrande di taratura e non ritorno, mediante misure in camera riverberante
UNI EN 27574/1	Acustica - Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature - Generalità e definizioni

UNI EN 27574/2	Acustica - Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature - Metodi per valori dichiarati di macchine individuali
UNI EN 27574/3	Acustica - Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature - Metodo semplificato (transitorio) per i valori dichiarati di lotti di macchine
UNI EN 27574/4	Acustica - Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature - Metodi per valori dichiarati di lotti di macchine
UNI EN 29295	Acustica - Misurazione del rumore ad alta frequenza emesso dalle apparecchiature informatiche e per ufficio

## **D6 Idraulica, pneumatica, fluidi**

UNI 6813	Sistemi oleoidraulici e pneumatici - Avvitamenti con filettature gas per tubazioni, valvolame, raccordi e tappi
UNI 6814	Sistemi oleoidraulici e pneumatici - Anelli di tenuta per tubazioni, valvolame, raccordi e tappi con filettature gas
UNI 6815	Sistemi oleoidraulici - Cilindri idraulici - Dimensioni principali
UNI 6821	Sistemi oleoidraulici - Valvole idrauliche di controllo direzionale - Superficie di attacco a quattro bocche, grandezza 10 e PN 320
UNI 6822	Sistemi pneumatici - Cilindri pneumatici - Diametri interni, diametri e filettature degli steli, dimensioni delle bocche e corse - Pressione di esercizio fino a 10 kgf./cmq.
UNI 6861	Sistemi oleoidraulici e pneumatici - Segni grafici
UNI 6913	Sistemi pneumatici - Cilindri pneumatici a doppio effetto con o senza ammortizzamento - Dimensioni di montaggio per diametri interni da 32 a 320 mm. - Pressione di esercizio fino a 10 bar
UNI 7098	Sistemi oleoidraulici - Centraline oleodinamiche con motore elettrico - Generalità
UNI 7099	Sistemi oleoidraulici - Centraline oleodinamiche con motore elettrico verticale - Grandezze e dimensioni di ingombro
UNI 7100	Sistemi oleoidraulici - Centraline oleodinamiche con motore elettrico orizzontale - Grandezze e dimensioni di ingombro
UNI ISO 2944	Oleoidraulica e pneumatica - Pressioni nominali

UNI ISO 3019/3	Oleoidraulica - Pompe e motori volumetrici - Dimensioni e codice di identificazione delle flange di montaggio e delle estremità d'albero - flange poligonali (comprese flange tonde)
UNI ISO 3601/1	Oleoidraulica e pneumatica - Dispositivi di tenuta - Guarnizioni toroidali (O-ring) - Diametri interni, sezioni, tolleranze e codice di identificazione dimensionale
UNI ISO 3662	Trasmissioni idrauliche - Pompe e motori - Cilindrate geometriche
UNI ISO 3939	Trasmissioni oleoidrauliche e pneumatiche - Guarnizioni a pacco multilabbro - Metodi di misura dell'ingombro assiale
UNI ISO 4391	Trasmissioni oleoidrauliche - Pompe, motori e variatori - Definizioni, grandezze e simboli letterali
UNI ISO 4399	Oleoidraulica e pneumatica - Raccordi e componenti associati - Pressioni nominali
UNI ISO 4400	Trasmissioni oleoidrauliche e pneumatiche - Connettore elettrico a spina con tre spinotti - Caratteristiche e requisiti
UNI ISO 4401	Oleoidraulica - Valvole di controllo della direzione a quattro vie - Superfici di montaggio
UNI ISO 4409	Oleoidraulica - Pompe, motori e variatori - Determinazione delle prestazioni in regime stazionario
UNI ISO 4411	Oleoidraulica - Valvole - Determinazione delle caratteristiche della pressione differenziale - Portata
UNI ISO 4413	Oleoidraulica - Regole generali per l'applicazione degli impianti nei sistemi di trasmissione e controllo
UNI ISO 5598	Oleoidraulica e pneumatica - Termini e definizioni
UNI ISO 5781	Oleoidraulica - Valvole di controllo della pressione (escluse valvole di sovrappressione), valvole di sequenza, valvole di scarico, valvole rallentatrici, valvole di ritegno - Superfici di montaggio
UNI ISO 5783	Oleoidraulica - Codice di identificazione delle superfici e montaggio di valvole
UNI ISO 5784/1	Oleoidraulica e pneumatica - Circuiti logici a fluido - Simboli per la logica binaria e gli operatori relativi
UNI ISO 6099	Trasmissioni oleoidrauliche e pneumatiche - Cilindri - Codici di identificazione delle dimensioni dei tipi difissaggio
UNI ISO 6149	Trasmissioni oleoidrauliche e pneumatiche - Connessioni con filettatura metrica - Tipi e dimensioni

UNI ISO 6150	Pneumatica - Raccordi rapidi cilindrici per pressioni massime di lavoro di 1 MPa, 1,6 MPa e 2,5 MPa (10 bar, 16 bar e 25 bar) - Dimensioni della parte maschia del raccordo, requisiti, prescrizioni d'uso e di prova
UNI ISO 6263	Oleoidraulica - Valvole di regolazione della portata - Superfici di montaggio
UNI ISO 6264	Oleoidraulica - Valvole di sovrappressione - Superfici di montaggio
UNI ISO 6358	Pneumatica - Componenti attraversati da un fluido compressibile - Determinazione delle caratteristiche di flusso
UNI ISO 6404	Oleoidraulica - Servovalvole - Metodi di prova
UNI ISO 6547	Trasmissioni oleoidrauliche - Cilindri - Sedi per guarnizioni dei pistoni con anelli di guida - Dimensioni e tolleranze
UNI ISO 6952	Oleoidraulica e pneumatica - Correttore elettrico a spina con due spinotti e contatto di sicurezza - Caratteristiche e requisiti
UNI ISO 6953/1	Pneumatica - Riduttori di pressione per aria compressa - Caratteristiche principali da includere nella documentazione commerciale e requisiti particolari
UNI ISO 7425/1	Oleoidraulica - Alloggiamenti per guarnizioni in plastica attivate da anello elastomerico - Dimensioni e tolleranze - Alloggiamenti per guarnizioni del pistone

## **D7 Saldatura**

UNI 1307/2	Terminologia per la saldatura dei metalli - Tipi di giunti saldati
UNI 7671	Giunti saldati testa a testa di materiali ferrosi e leghe di nichel - Prova di piegamento trasversale al dritto e al rovescio
UNI 7672	Giunti saldati testa a testa di materiali ferrosi e leghe di nichel - Prova di piegamento longitudinale al dritto e al rovescio
UNI 7673	Giunti saldati testa a testa di materiali ferrosi e leghe di nichel - Prova di piegamento trasversale e laterale
UNI 7679	Giunti saldati - Modalità generali per il controllo con liquidi penetranti
UNI 7704	Giunti saldati - Modalità generali per il controllo magnetoscopico -
UNI 7709	Giunti saldati testa a testa di alluminio e leghe di alluminio - Prova di trazione trasversale
UNI 9993	Giunti saldati - Realizzazione di repliche in opera per l'esame microscopico

## **D8 Stato delle superfici e trattamenti**

UNI 3564	Corrosione dei materiali metallici - Ambienti e fattori di corrosione atmosferica
UNI 3667	Corrosione dei materiali metallici - Condizioni e fattori di corrosione dei materiali metallici a contatto con soluzioni
UNI 3668	Corrosione dei materiali metallici - Condizioni e fattori di corrosione dei materiali metallici a contatto con solidi umidi
UNI 3951	Corrosione dei materiali metallici - Tipi ed aspetti della corrosione umida
UNI 9863	Prodotti vernicianti - Pitture antiruggine su supporto di acciaio per ambiente urbano o rurale con essiccamento e/o reticolazione a temperatura ambiente - Requisiti per la caratterizzazione e l'identificazione
UNI 9864	Prodotti vernicianti - Pitture antiruggine su supporto di acciaio per ambiente marino o industriale con essiccamento e/o reticolazione a temperatura ambiente - Requisiti per la caratterizzazione e l'identificazione
UNI 9865	Prodotti vernicianti - Pitture antiruggine su supporto di acciaio per ambiente misto (industriale e marino) urbano o rurale con essiccamento e/o reticolazione a temperatura ambiente - Requisiti per la caratterizzazione e l'identificazione
UNI 9868	Prodotti vernicianti - Pitture di finitura su supporto di acciaio per ogni tipo di ambiente con essiccamento e/o reticolazione a temperatura ambiente - Requisiti per la caratterizzazione e l'identificazione
UNI 9904	Smalti: Rivestimenti protettivi inorganici vetrificati - Determinazione della suscettibilità all'unghiatura di prodotti piani di acciaio, laminati a freddo, destinati alla saldatura
UNI 9905	Smalti: Rivestimenti protettivi inorganici vetrificati - Smalto porcellanato su caldaie per scaldacqua - Requisiti e prove

## **D9 Materiali e prodotti: caratteristiche e prove**

UNI 4920	Prodotti finiti di elastomeri - Guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni di acquedotti e di scarico - Requisiti e prove
UNI 6579	Classificazione e requisiti dei combustibili liquidi per usi termici industriali e civili
UNI 7320	Elastomeri - Prove su vulcanizzati - Determinazione della temperatura limite di fragilità e della temperatura di infrangimento
UNI 7439	Determinazione del potere calorifico di combustibili gassosi con il calorimetro a flusso d'acqua
UNI 7839	Dati termodinamici per il calcolo del potere calorifico dei combustibili gassosi
UNI 8385	Impianti di digestione anaerobica - Istruzioni per la costruzione e la conduzione
UNI 9016	Legno da ardere - Classificazione
UNI 9017	Legno da ardere - Determinazione delle caratteristiche energetiche
UNI 9025	Classificazione e requisiti dei combustibili solidi minerali per usi termici civili
UNI 9220	Sottoprodotti e residui agricoli - Classificazione e determinazione delle caratteristiche energetiche
UNI 9493	Lotta contro l'incendio - Liquidi schiumogeni a bassa espansione
UNI 9565	Materie plastiche rinforzate con fibre - Determinazione delle caratteristiche di compressione nella direzione parallela al piano di stratificazione
UNI 9566	Materie plastiche rinforzate con vetro tessile - Determinazione della resistenza a taglio interlaminare apparente - Metodo degli appoggi ravvicinati
UNI 9968	Misure alle emissioni - Determinazione di gas di combustione in flussi gassosi convogliati - Metodo gascromatografico
UNI 9969	Misure alle emissioni - Determinazione del monossido di carbonio in flussi convogliati - Metodo spettrometrico all'infrarosso
UNI ISO 1872/2	Materie plastiche - Materiali termoplastici di polietilene (PE) e copolimeri dell'etilene - Determinazione delle proprietà
UNI ISO 2408	Funi di acciaio di uso generale - Caratteristiche
UNI ISO 2701	Funi di acciaio di uso generale - Condizioni generali di accettazione
UNI ISO 4525	Rivestimenti metallici - Rivestimenti elettrolitici di nichel più cromo su materie plastiche -
UNI ISO 4530	Elementi manufatti rivestiti di smalto porcellanato - Determinazione della resistenza al calore (in lingua inglese)

UNI ISO 4534	Smalti: Rivestimenti protettivi inorganici vetrificati - Determinazione del comportamento di fluidità - Prova di scorrimento (in lingua inglese)
UNI ISO 7595	Procedimenti di terminazione delle funi metalliche - Attacco di estremità con metallo fuso
UNI ISO 8289	Smalti: Rivestimenti protettivi inorganici vetrificati - Prova a bassa tensione per la ricerca e la localizzazione dei difetti (in lingua inglese)
UNI ISO 8290	Smalti: Rivestimenti protettivi inorganici vetrificati - Determinazione della resistenza all'acido solforico a temperatura ambiente (in lingua inglese)
UNI ISO 8291	Smalti: Rivestimenti protettivi inorganici vetrificati - Metodo di prova per la determinazione delle caratteristiche autopulenti
UNI ISO 8369	Funi di acciaio di grande diametro
UNI EN 10002/1	Materiali metallici - Prova di trazione - Metodo di prova (a temperatura ambiente)
UNI EN 10025	Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10045/1	Materiali metallici - Prova di resilienza su provetta Charpy - Metodo di prova
UNI EN 27389	Edilizia - Sigillanti per giunti - Determinazione del recupero elastico
UNI EN 27390	Edilizia - Sigillanti per giunti - Determinazione della resistenza allo scorrimento
UNI EN 28339	Edilizia - Sigillanti per giunti - Determinazione delle proprietà tensili
UNI EN 28340	Edilizia - Prodotti per giunti - Sigillanti - Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo
UNI EN 28394	Edilizia - Prodotti per giunti - Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti
UNI EN 29046	Edilizia - Sigillanti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione a temperatura costante
UNI EN 29048	Edilizia - Prodotti per giunti - Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato
UNI ENV 22605/1	Prodotti di acciaio per recipienti in pressione - Calcolo e verifica dei valori ad elevata temperatura - Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità dei prodotti di acciaio non legato o basso legati (in lingua inglese)
UNI ENV 22605/2	Prodotti di acciaio per recipienti in pressione - Calcolo e verifica dei valori ad elevata temperatura - Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità dei prodotti di acciaio austenitico (in lingua inglese)

UNI ENV 22605/3      Prodotti di acciaio per recipienti in pressione - Calcolo e verifica dei valori ad elevata temperatura - Altro metodo di calcolo dei valori del carico unitario apparente e convenzionale di scostamento dalla proporzionalità ad elevata temperatura partendo da dati ridotti (in lingua inglese)

## **D10    Comportamento all'incendio**

UNI 7557              Materiali da costruzione - Determinazione del potere calorifico

UNI 7677              Prove al fuoco - Termini e definizioni

UNI 7678              Elementi costruttivi - Prove di resistenza al fuoco

UNI 8456              Materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce - Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma

UNI 8457              Materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia - Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma

UNI 9174              Reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma di innesco in presenza di calore radiante

UNI 9176              Preparazione dei materiali per l'accertamento delle caratteristiche di reazione al fuoco

UNI 9177              Classificazione di reazione al fuoco dei materiali combustibili

UNI 9503              Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio

UNI 9723              Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura - Prove e criteri di classificazione

UNI EN 2              Classificazione dei fuochi

## **D11    Isolamento termico**

UNI 6665              Superfici coibentate - Metodi di misurazione

UNI 7357              Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici

UNI 7745              Materiali isolanti - Determinazione della conduttività termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia

- UNI 7891            Materiali isolanti - Determinazione della conduttività termica con il metodo  
dei termoflussimetri
- UNI 8804            Isolanti termici - Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti

## **D12   Qualità dell'aria e dell'acqua**

- UNI 7550            Requisiti delle acque per i generatori di vapore e relativi impianti di  
trattamento