



REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI MANTOVA



COMUNE DI MOGLIA



DIOCESI DI MANTOVA

UFFICIO BENI CULTURALI ECCLESIASTICI

T 0376319511 F 0376224740

beniculturali@diocesidimantova.it

S. E. E. s.r.l.
Piazza Sordello, 15 - 46100 Mantova

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Alessandro Campera

PROPRIETA'

PARROCCHIA DI MOGLIA

PARROCO - LEGALE RAPPRESENTANTE DON ALBERTO FERRARI

Piazza D.A.Ghidini - 46024 Moglia (MN) - Tel 0376/598062

OGGETTO

**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE E RECUPERO FUNZIONALE
DELLA CHIESA PARROCCHIALE "SAN GIOVANNI BATTISTA"
DI MOGLIA (MN) A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL MAGGIO 2012**

**PROGETTO ESECUTIVO
PROGETTO IMPIANTI MECCANICI**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEGLI IMPIANTI MECCANICI
CON SPECIFICHE TECNICHE**

PROGETTO ARCHITETTONICO E STRUTTURALE

VIA A. SACCHI N. 6 - 46100 MANTOVA -
TEL: 0376 222683 - FAX: 0376 750904 -
E-MAIL: alberto.mani@studiotecnicomp.it

**ING. ALBERTO MANI
ARCH. LUCIANO PASTORIO
ING. PAOLO RAVELLI**

COLLABORATORI

ARCH. ARRIGO ROVERSI - ARCH. MARCO ESORNATI - ING. LEO TRALDI

IMPIANTI MECCANICI

ING. RENATO BORRINI

VIA CREMONA N. 27/A - 46100 MANTOVA
TEL: 0376 262598 - FAX: 0376 268896 - E-MAIL: studioborrini@ngi.it

IMPIANTI ELETTRICI

STUDIO TECNICO ASSOCIATO EL-TEC - P.I. DAVIDE MORETTO

VIA CATANIA N. 1/A - 46031 BAGNOLO SAN VITO (MN)
TEL: 0376 253641 - FAX: 0376 1994127 - E-MAIL: info@studio-eltec.it

RILIEVI

GEOGRA

VIA INDIPENDENZA N. 106 - 46028 SERMIDE (MN)
TEL: 0386 62628 - E-MAIL: info@geogra.it - SITO WEB: www.geogra.it

TAVOLA

M.05

SCALA

TIMBRO

Data

Novembre 2016

Adeguamento prescrizioni Soprintendenza

SOMMARIO

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | GENERALITA' | 4 |
| 3 | DESIGNAZIONE DELLE OPERE | 4 |
| 4 | ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE, RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE..... | 5 |
| 5 | GARANZIE | 9 |
| 6 | COLLAUDO IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE | 10 |
| 7 | NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA..... | 10 |
| 7.1 | Premessa..... | 10 |
| 7.2 | Impianti meccanici | 11 |
| 8 | QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI..... | 13 |
| 9 | REQUISITI APPARECCHIATURE E MATERIALI IMPIANTI MECCANICI | 14 |
| 9.1 | GENERATORE DI ARIA CALDA A SCAMBIO DIRETTO | 14 |
| 9.1.1 | Descrizione costruttiva | 14 |
| 9.1.2 | Materiale a corredo..... | 15 |
| 9.1.3 | Dati tecnici principali..... | 16 |
| 9.2 | BRUCIATORE DI GAS METANO BISTADIO | 16 |
| 9.2.1 | Descrizione | 16 |
| 9.2.2 | Materiale a corredo..... | 17 |
| 9.3 | CANNA FUMARIA..... | 18 |
| 9.4 | VENTILCONVETTORI | 18 |
| 9.4.1 | Caratteristiche costruttive | 18 |
| 9.5 | CONDOTTI ARIA DI TIPO RIGIDO | 19 |
| 9.5.1 | Canali in lamiera zincata | 19 |
| 9.5.2 | Giunzioni..... | 20 |

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9.5.3 | Curve | 21 |
| 9.5.4 | Supporti ed ancoraggi | 21 |
| 9.5.5 | Criteri di quantificazione delle canalizzazioni in lamiera zincata (valutazione al Kg) 22 | |
| 9.5.6 | Prova di tenuta canalizzazioni per aria..... | 23 |
| 9.6 | ISOLAMENTI..... | 24 |
| 9.6.1 | Norme di riferimento | 24 |
| 9.6.2 | Prescrizioni generali | 24 |
| 9.6.3 | Metodo di posa | 25 |
| 9.6.4 | Criteri di quantificazione degli isolamenti termici (valutazione al M ²)..... | 25 |
| 9.7 | GRIGLIA DI RIPRESA..... | 25 |
| 9.8 | FILTRI ARIA | 26 |
| 9.9 | SERRANDE TAGLIAFUOCO | 26 |
| 9.10 | SERRANDA DI ESPULSIONE CON SERVOMOTORE | 27 |
| 10 | LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO | 28 |
| 10.1 | RISPARMIO ENERGETICO E CALCOLO FABBISOGNO TERMICO | 28 |
| 10.2 | IMPIANTI MECCANICI..... | 30 |
| 10.3 | APPARECCHI A PRESSIONE..... | 34 |
| 10.4 | PREVENZIONE INCENDI E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORI | 34 |
| 10.5 | SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE | 36 |
| 10.6 | ELIMINAZIONE DELLA BARRIERE ARCHITETTONICHE..... | 36 |
| 10.7 | ALTRE LEGGI E NORMATIVE | 37 |

1. PREMESSA

Le opere cui si riferisce il presente Capitolato, riguardano la fornitura e l'installazione delle apparecchiature, dei materiali e di quanto altro occorra per dare completi ed in perfetto stato di funzionamento, nelle singole parti e nell'insieme, termici, idrici e di condizionamento nello stabile in oggetto.

Nei capitoli seguenti sono descritte le caratteristiche tecniche dei componenti e degli apparati.

In particolare nell'offerta delle ditte dovrà essere indicato il tipo delle apparecchiature che verranno utilizzate per la realizzazione dell'impianto e l'elenco delle relative ditte costruttrici, che dovranno essere fra quelle di primaria importanza, e sulle quali sarà operata una scelta dalla D.T. in fase di aggiudicazione.

Le installazioni, gli apparati e manufatti dovranno essere in grado di funzionare, senza inconveniente alcuno, alle seguenti condizioni ambientali:

- temperatura massima + 40°C
- temperatura media giornaliera $\leq +35^{\circ}\text{C}$
- umidità relativa (media mensile e media giornaliera) $\leq 95\%$

L'impianto elettrico, anche se a servizio degli impianti meccanici, sarà comprensivo delle forniture accessorie, correlate alla sicurezza ed alla conduzione e manutenzione degli impianti e degli apparati; in particolare:

- installazione di cartelli segnaletici di pericolo per rischio elettrico e tensioni di funzionamento;
- installazione di cartelli segnaletici di divieto per accessi, fiamme libere, impiego di estinguenti ad acqua;
- installazione di cartelli segnaletici di obbligo per esecuzione di lavori in assenza di tensione e di istruzione per i soccorsi di emergenza e per il richiamo dell'art. 345 del DPR 547;
- installazione nei locali dei quadri elettrici, degli schemi unifilari dell'impianto, disposti sottovetro;
- lampade portatili in CC, ricaricabili nelle sale quadri.

2. GENERALITA'

Il presente elaborato costituisce un Allegato al Capitolato Speciale di Appalto e contiene unicamente disposizioni e prescrizioni specifiche per gli impianti meccanici di fornitura servizi. Si rinvia pertanto al Capitolato Speciale di Appalto per tutte le disposizioni di carattere amministrativo e generale relative all'appalto non espressamente richiamate in questo Allegato.

3. DESIGNAZIONE DELLE OPERE

La consistenza, le caratteristiche tecniche e le prestazioni delle opere da realizzare sono puntualmente descritte nei documenti di progetto allegati.

Salvo esplicita ed espressa disposizione di esclusione si intendono compresi, senza esclusione di sorta, tutti i lavori, le opere, le prestazioni, le forniture e le somministrazioni occorrenti per dare il lavoro completamente ultimato in ogni sua parte. In particolare i materiali e le opere la cui fornitura sia da intendersi implicita per una soddisfacente esecuzione e funzionalità degli impianti si devono ritenere inclusi nella fornitura, anche se non espressamente specificati nei documenti contrattuali.

Restano escluse dall'appalto le seguenti opere, che il Committente si riserva di affidare a terzi senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno:

- allacciamenti definitivi alla rete di distribuzione del gas, a monte degli organi di misura, forniti (e posti in opera) dalla azienda erogatrice; per tali allacciamenti sono predisposte le opere accessorie (pozzetti, manufatti in muratura, ecc.);
- opere elettriche.

Oltre agli elaborati di progetto allegati, verranno consegnati dalla Direzione Lavori all'Appaltatore, se richiesti o necessari, disegni esecutivi di particolari. Per tutte le indicazioni e disposizioni che non risultassero chiaramente dai disegni e dalle prescrizioni del presente capitolato, per eventuali discordanze tra elaborati di progetto e le norme di legge vigenti all'atto della esecuzione dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di chiedere istruzioni dettagliate alla Direzione Lavori. Non saranno accettati i lavori

fatti dall'Appaltatore a suo arbitrio; l'eventuale mancanza di disegni e prescrizioni non potrà costituire giustificazione avendo l'Appaltatore obbligo di farne tempestiva richiesta. L'Appaltatore è inoltre tenuto a segnalare immediatamente alla Direzione Lavori ogni eventuale errore e contraddizione rilevata tra i vari elaborati ed a chiedere chiarimenti in merito. Nel caso di discordanza fra i vari elaborati del progetto e le prescrizioni del Capitolato, sarà valida la soluzione scelta dalla Direzione Lavori a suo insindacabile giudizio.

4. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE, RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

Oltre gli oneri e gli obblighi indicati nel Capitolato Generale, nel Capitolato Speciale e in altri punti del presente Allegato, per gli impianti meccanici sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi di seguito specificati. Nel caso di contrasto tra le norme contenute nel Capitolato Generale e/o nel Capitolato Speciale e le norme del presente Allegato, per gli impianti meccanici prevalgono queste ultime.

L'elenco deve intendersi come esemplificativo e non esaustivo.

A) Fornitura dei seguenti documenti tecnici inerenti lo sviluppo costruttivo del progetto:

- disegni in scala opportuna delle opere murarie accessorie da realizzare quali basamenti, fori di passaggio, tubazioni e canalizzazioni, posizione dei supporti principali, ecc.
- disegni di cantiere e di officina costruttivi in scala opportuna, rappresentanti integralmente la sistemazione da dare agli impianti e quant'altro richiesto dalla Direzione Lavori;
- disegni costruttivi di prefabbricazione di cantiere e di officina degli elementi principali degli impianti meccanici (collettori, gruppi pompe con relative valvole, generatori di calore, unità di trattamento aria, canalizzazioni aria, ecc.);

- disegni di sviluppo dei circuiti ausiliari di regolazione e controllo da realizzarsi in base alle indicazioni della Direzione Lavori e agli schemi della regolazione automatica;
- Tali documenti dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori prima di procedere alla esecuzione delle opere relative.

B) Svolgimento di pratiche, denunce, richieste di collaudi, comprese le relative spese.

In particolare si comprendono:

- denuncia e collaudo ISPESL degli impianti termici con potenzialità termica superiore a 30.000 kcal/h, fino all'ottenimento del libretto di centrale, comprese le modifiche e/o variazioni prescritte da detto ente;
- denuncia e collaudo ISPESL dei recipienti contenenti liquidi in pressione, comprese le modifiche e/o variazioni prescritte da detto ente;
- attestazione di conformità dell'esecuzione degli impianti gas alle Norme UNI-CIG, resa in conformità alle richiesta della azienda di distribuzione;
- documentazione e certificazioni varie, inerenti gli impianti meccanici, necessarie per l'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi per l'intera struttura (attività N. 86-64-91 del D.M. 16 febbraio 1982);
- adempimenti di cui alla Legge 5 marzo 1990 n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti" e relative norme di attuazione, compresa la fornitura, a lavori ultimati, dei disegni e degli schemi completi degli impianti come eseguiti.

C) Fornitura del “Manuale di gestione e manutenzione impianti” e dei documenti tecnici necessari per consentire l'adempimento delle eventuali pratiche a carico del Committente. In particolare sono richiesti:

- schede tecniche e/o manuali dei componenti principali per la corretta messa in esercizio, conduzione e manutenzione degli stessi;
- curve di funzionamento di elettropompe e ventilatori;
- schemi elettrici e di regolazione delle apparecchiature;

- certificati di collaudo, omologazione e rispondenza degli apparecchi e dei componenti per i quali è richiesto dalla vigente normativa in materia di infortuni, di risparmio energetico, di prevenzione incendi, ecc.
- elenco dei fornitori delle apparecchiature principali e di tutti i componenti che richiedono pezzi di ricambio o specifici materiali di consumo.

Nel “Manuale di gestione e manutenzione impianti” oltre alle documentazioni sopra richiamate dovranno essere riportate in forma chiara le istruzioni per la messa in esercizio, per la conduzione e per la manutenzione degli impianti nel loro insieme, specificando le caratteristiche di funzionamento, le operazioni di attivazione e disattivazione impianti, le commutazioni stagionali, la manutenzione dei singoli componenti e degli impianti nel loro insieme.

D) Designazione del responsabile di cantiere con presenza in luogo commisurata alla complessità e alla durata delle opere da realizzare.

E) Fornitura e messa in opera di frecce, targhette, fasce colorate, ecc. per l'esatta e puntuale identificazione dei circuiti, degli organi di regolazione, ecc., nelle posizioni e nelle quantità indicate dalla Direzione Lavori.

F) Avviamento e messa in servizio degli impianti, comprendendo:

- ☐ riempimento dei circuiti idraulici e eventuali trattamenti chimici iniziali;
- avviamento e taratura delle macchine principali (gruppi termici, generatori, bruciatori, refrigeratori, unità di trattamento dell'aria, ecc.);
- taratura di tutti i sistemi e impianti per soddisfare le indicazioni di progetto quali (elenco non esaustivo): valvole di regolazione e taratura delle reti idrauliche di distribuzione (riscaldamento, acqua sanitaria, ecc.), diffusori e serrande di regolazione della rete di distribuzione aeraulica
- avviamento e taratura dei sistemi automatici di regolazione e sicurezza;
- verifica di funzionalità degli impianti con particolare riferimento alla sicurezza degli stessi, così come richiesto dalla Legge 5 marzo 1990 n. 46 e relative norme di attuazione;

- corretta istruzione del personale del Committente delegato alla conduzione degli impianti;
- prima pulizia, dopo un congruo periodo di funzionamento, di tutti gli elementi che possono risentire in maniera particolare delle impurità normalmente presenti nelle reti di distribuzione di nuova installazione e precisamente: filtri per acqua, filtri per aria, drenaggio punti bassi di defangazione (serbatoi, generatori di calore, scambiatori, collettori, ecc.)
- in generale tutte le operazioni necessarie per la regolare entrata in funzione degli impianti.

In particolare nei sistemi complessi e comunque comprendenti in tutto o in parte le seguenti apparecchiature: unità di trattamento aria, refrigeratori, pompe di calore e regolazioni elettroniche, potranno essere richiesti fino a un massimo di 2 interventi successivi a quello iniziale di avviamento e taratura per verificare e correggere i parametri di taratura a seguito delle risultanze della prima stagione di utilizzo per gli impianti di solo riscaldamento o di solo raffrescamento, del primo anno di utilizzo per gli impianti misti di riscaldamento-raffrescamento.

G) Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fino alla approvazione del collaudo, anche nel caso che gli stessi vengano messi in funzione prima del collaudo. È esclusa la fornitura dei materiali di normale usura e consumo quali additivi per impianti di trattamento acqua, lampade, ecc. È esclusa la conduzione degli impianti che dovrà essere assunta dal Committente alla consegna dei lavori mettendo a disposizione personale adeguato. Al suddetto personale l'appaltatore dovrà fornire adeguata assistenza fino alla approvazione del Collaudo.

H) Fornitura scorta materiali di consumo. Salvo diverse e più puntuali indicazioni contenute nel progetto esecutivo, saranno rispettate le seguenti indicazioni di massima:

- una terna di chiavi per ogni serratura di armadi, portelli di ispezione con serratura, ecc.;
- fusibili con cartuccia a fusione chiusa: scorta minima pari al 20% di quelli in opera;

- bobine per automatismi: scorta minima pari al 10% di quelle in opera;
- lampadine per segnalazioni: scorta minima pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

Le quantità decimali saranno approssimate all'unità superiore. I materiali di scorta dovranno essere forniti con idonea documentazione atta alla identificazione dell'utilizzo.

Il corrispettivo per tutti gli oneri e obblighi sopra specificati è conglobato nei prezzi offerti.

5. GARANZIE

L'Appaltatore deve fornire le più ampie e complete garanzie circa le opere di sua competenza. In particolare si intendono facenti parte delle garanzie:

- completezza della fornitura che dovrà comprendere tutte le apparecchiature meccaniche ed elettriche e tutte le parti strutturali ed accessorie, anche se non espressamente indicate, necessarie per il corretto funzionamento e per la sicurezza delle apparecchiature e degli impianti, comprese le opere di normale manutenzione;
- utilizzo di materiali della migliore qualità, indenni da vizi e da difetti di fabbrica;
- esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte e secondo i più aggiornati criteri costruttivi;
- prestazioni rispondenti a quanto indicato in progetto.

Per difetto della garanzia l'Appaltatore si obbliga a sostituire e riparare integralmente a sue spese quelle parti che risultassero difettose. La garanzia avrà la durata di 24 mesi con decorrenza dalla data dell'ultimo collaudo provvisorio favorevole. Per le parti sostituite la garanzia verrà prolungata di altri 12 mesi dalla data della sostituzione. Gli impegni si intendono estesi anche alle apparecchiature di non diretta fabbricazione dell'appaltatore ma di suoi sub-fornitori. Sono escluse dalla garanzia le riparazioni dei danni derivanti da imperizia del personale del Committente addetto all'esercizio e alla manutenzione degli impianti. Nel periodo di garanzia gli impianti non potranno essere modificati o manomessi dal Committente o da terzi nel qual caso l'appaltatore sarà

esonero da obblighi di garanzia per le parti di impianto manomesse e per eventuali danni ad altre parti di impianto che siano conseguenza della manomissione.

6. COLLAUDO IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

La visita finale di collaudo degli impianti di climatizzazione dovrà iniziare non prima di 4 mesi dalla data di ultimazione lavori e non oltre 12 mesi dalla stessa data in modo da includere almeno una stagione completa di climatizzazione. Le operazioni di collaudo degli impianti di climatizzazione dovranno compiersi entro due mesi dal loro inizio.

7. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

A MISURA

I lavori a misura eventualmente richiesti dalla Direzione Lavori saranno valutati in base alle norme di seguito specificate.

Nel caso di contrasto tra le norme del presente articolo e le eventuali diverse specificazioni dell'Elenco Prezzi Unitari, prevalgono queste ultime.

Limitatamente agli impianti di fornitura servizi, nel caso di contrasto tra le norme contenute nel Capitolato Speciale e le norme del presente articolo, prevalgono queste ultime.

7.1 PREMESSA

Tutte le misure saranno eseguite in opera e verificate prima della chiusura di tracce, asole o cavedi e prima della posa di eventuali coibentazioni o rivestimenti superficiali.

Tutti i materiali utilizzati dovranno essere rispondenti alle indicazioni di progetto. Qualora l'Appaltatore avesse posto in opera, di sua iniziativa e senza approvazione esplicita della Direzione Lavori, materiali non corrispondenti alle indicazioni di progetto, caratterizzati ad esempio da pesi unitari o da dimensioni superiori, fatta salva ogni altra azione da parte della Direzione Lavori per rifacimenti o modifiche, saranno utilizzati per la contabilizzazione i valori contrattuali e di progetto.

Nei prezzi unitari contrattuali relativi a tubazioni e canalizzazioni in genere, realizzate in metallo o in materiale plastico, siano essi formulati a peso o a misura geometrica, salvo dove diversamente e espressamente specificato, è da ritenersi compreso ogni onere per sfridi, supporti (anche se costituiti da spezzoni di tubazioni), pezzi speciali (curve, gomiti, raccordi, tee, riduzioni, manicotti, tappi, braghe, ispezioni, giunti di dilatazione, alette deflettrici, inviti, rinforzi, morsetti, flange, bulloni, guarnizioni, ecc.), sfiati automatici o manuali e drenaggi (compresi tronchetti di tubazioni e valvole di intercettazione), saldature e materiali di consumo; pertanto i suddetti elementi non verranno conteggiati.

7.2 IMPIANTI MECCANICI

1. Tubazioni in acciaio nero e zincato quotate a peso: il valore da contabilizzare è calcolato sulla base e delle effettive lunghezze in asse, curve comprese, senza tenere conto delle eventuali compenetrazioni. I pesi teorici per unità di lunghezza sono indicati nelle tabelle allegate ai singoli prezzi unitari o riportate in altra parte del presente documento, desunte dalle corrispondenti norme UNI. Per le tubazioni zincate i pesi teorici tengono già conto dell'incidenza della zincatura. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.
2. Tubazioni in acciaio e in materiale plastico di adduzione fluidi in pressione quotate a metro lineare: si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse, curve comprese, senza tenere conto delle eventuali compenetrazioni. Per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali si rimanda a quanto riportato in premessa.
3. Tubazioni in materiale plastico di scarico fluidi quotate a metro lineare: si procederà alla misura in opera delle effettive lunghezze in asse, curve comprese e senza tenere conto delle compenetrazioni. I pezzi speciali (curve, braghe, esalazioni, sifoni, ispezioni, ecc.) saranno contabilizzati forfettariamente in ragione di 1 m di tubazione di maggior diametro per ogni elemento. Per gli sfridi e i supporti si rimanda a quanto riportato in premessa. Non saranno contabilizzate, in quanto comprese nei prezzi unitari degli stessi, le derivazioni di scarico e ventilazione dei singoli apparecchi utilizzatori fino alle colonne verticali o ai collettori, intendendosi per collettori le

tubazioni sub-orizzontali di raccolta di almeno due utilizzatori a partire dal filo esterno dei locali contenenti gli utilizzatori.

4. Canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata di distribuzione aria quotate a peso: il valore da contabilizzare è calcolato sulla base degli spessori nominali richiesti e delle superfici desunte in base alle effettive lunghezze in asse (curve comprese) e alle dimensioni trasversali esterne delle canalizzazioni ottenute dalla misura geometrica dei lati senza incrementi per ribordature o altro e senza tenere conto di eventuali compenetrazioni. I pesi unitari convenzionali di riferimento sono indicati in altra parte del presente documento; essi tengono conto forfettariamente di un incremento medio percentuale per gli sfridi, i supporti e i pezzi speciali; tale incidenza è fissa e invariabile e non sarà soggetta in alcun modo a revisione anche nel caso che l'incremento effettivo riscontrato in opera risulti diverso.

5. Coibentazioni quotate a superficie: i valori da contabilizzare sono calcolati, per le tubazioni, sulla base delle effettive lunghezze in asse dei tratti coibentati, curve comprese. Le superfici teoriche per unità di lunghezza sono indicate nelle tabelle allegate ai singoli prezzi unitari o riportate in altra parte del presente documento. Per le canalizzazioni si farà riferimento alla superficie esterna teorica desunta dalle dimensioni esterne nominali delle canalizzazioni e dallo spessore nominale del materiale coibente. Non saranno riconosciute maggiorazioni, oltre la misura delle effettive superfici, per la coibentazione dei pezzi speciali quali curve, unioni a "T", flange, fondelli, valvole, ecc.

6. Verniciature e protezioni superficiali quotate a superficie: i valori da contabilizzare saranno calcolati sulla base delle superfici unitarie teoriche esterne delle tubazioni e delle effettive lunghezze in asse dei tratti verniciati, curve comprese. Non saranno riconosciute maggiorazioni di prezzo per la verniciatura dei pezzi speciali quali curve, unioni a "T", flange, fondelli, ecc. Per le valvole di qualsiasi forma e tipo si contabilizzerà una superficie convenzionale pari a 1 m della tubazione di maggiore diametro su cui sono inserite. Per i serbatoi si procederà al calcolo della superficie effettiva; eventuali fondelli bombati saranno assimilati alle superfici piane di proiezione.

Non sarà contabilizzata (ritenendola compensata dai prezzi contrattuali) la verniciatura dei supporti.

7. Materiale flangiato (valvolame, collettori, serbatoi, generatori e macchine in genere): si intende compreso di controflange, bulloni e guarnizioni.

8. Diffusori e serrande di distribuzione aria quotati a superficie: i valori da contabilizzare saranno calcolati sulla base delle dimensioni nominali indicate nei disegni e nei particolari di progetto.

8. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno della migliore qualità, provvisti ove richiesto dalle vigenti norme generali e specifiche, di certificati, omologazioni, ecc

9. REQUISITI APPARECCHIATURE E MATERIALI IMPIANTI MECCANICI

9.1 GENERATORE DI ARIA CALDA A SCAMBIO DIRETTO

9.1.1 DESCRIZIONE COSTRUTTIVA

Il generatore è composto da:

- il generatore d'aria calda essenzialmente è un gruppo termico di scambio tra prodotti della combustione di un bruciatore di gas ad aria soffiata, ed un flusso d'aria prodotto da un gruppo ventilante di elevate prestazioni
- l'aria da riscaldare viene aspirata da quest'ultimo e lambendo le superfici calde dello scambiatore di calore viene riscaldata aumentando di temperatura; può essere poi distribuita sia direttamente che a mezzo di idonee canalizzazioni
- le caratteristiche del ventilatore di tipo centrifugo rendono l'apparecchio idoneo per essere installato in impianti ove sia richiesta la distribuzione dell'aria calda a mezzo di canali o in generale ove sia necessario avere a disposizione della pressione statica
- lo specifico generatore d'aria calda è stato progettato per essere abbinato anche ad un bruciatore di gas a potenza termica variabile (bistadio o modulante con apposito kit); nel funzionamento a potenza termica ridotta la temperatura dei fumi si abbassa oltre il punto di rugiada, si innesca il fenomeno della condensazione, ed avviene il recupero dell'“energia latente” contenuta nel vapore acqueo che normalmente si genera nel processo chimico della combustione
- i pregiati materiali impiegati per la fabbricazione dello scambiatore di calore consentono un funzionamento sicuro e duraturo anche in regime di condensazione dei prodotti della combustione, che viene scaricata all'esterno attraverso apposito raccordo
- fascio tubiero in acciaio INOX AISI 304.

- camera di combustione in acciaio INOX AISI 430.
- 101 % di rendimento.
- involucro esterno in lamiera verniciata
- modulazione della combustione e conseguente ottimizzazione dei consumi (bruciatore modulante ordinabile
- separatamente).
- ventilatori centrifughi con trasmissione a rapporto variabile (regolabile in fase di installazione).
- motore di ventilazione completo di tendicinghia.
- termostati di comando e sicurezza
- imbocco scarico fumi
- raccordo scarico condensa
- ventilazione estiva.
- flessibilità di installazione grazie alla completa gamma di accessori che consentono la diffusione dell'aria con mandata
- canalizzata o plenum.
- manutenibilità facilitata grazie al pratico accesso ai componenti interni.
- possibilità, su richiesta, della versione per esterni.
- direttiva macchine 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE
- direttiva bassa tensione 73/23/CEE

9.1.2 MATERIALE A CORREDO

- Termostato ambiente a due livelli
- libretto istruzione
- certificato di garanzia
- catalogo ricambi
- etichette con codice a barre
- sifone scarico condensa
- gancio di estrazione turbo latori reticolari

- sonda di temperatura (da utilizzarsi solo con bruciatori in versione modulante)
- possibilità, su richiesta, della versione per esterni

9.1.3 DATI TECNICI PRINCIPALI

| | |
|------------------------------|----------------|
| Potenza al focolare: | 119.1-354.8 kw |
| Potenza termica resa: | 119.9-323.9 kw |
| Portata d'aria: | 21.500 mc/h |
| Prevalenza: | 220 pa |
| Potenza elettrica assorbita: | 5.5 kw |

9.2 BRUCIATORE DI GAS METANO BISTADIO

9.2.1 DESCRIZIONE

Bruciatore di gas del tipo aria soffiata, bistadio progressivo, completamente automatico, composto da:

- potenza termica 125- 850 kW
- cofano silenziatore in materiale plastico coibentato che racchiude tutti i componenti dell'apparecchio
- carcassa in lega leggera con flangia di attacco al generatore di calore
- testa di combustione con imbuto di fiamma in acciaio inossidabile per resistere alla corrosione e alle elevate temperature in camera di combustione
- pressostato di sicurezza lato aria per mandare in blocco il bruciatore nel caso di mancato o anomalo funzionamento del ventilatore
- valvola gas a farfalla per il funzionamento I° e II° stadio
- servomotore per l'azionamento della serranda dell'aria e della farfalla del gas
- serranda mobile con chiusura totale in sosta per ridurre al minimo le perdite energetiche connesse al raffreddamento della caldaia
- sonda di ionizzazione per la rilevazione della fiamma
- apparecchiatura digitale di comando e controllo del bruciatore, che assicura la costanza dei tempi prefissati durante il programma di funzionamento, la messa

in blocco entro 2 secondi in caso di mancata accensione ed entro 1 secondo in caso di spegnimento di fiamma

- pannello esterno che visualizza lo stato di funzionamento del bruciatore a mezzo di led
- ventilatore centrifugo con pale ricurve indietro a bassa rumorosità
- prese-spine per il collegamento elettrico
- regolazione della premiscelazione gas-aria per garantire una fiamma ottimale dal punto di vista dei parametri di combustione
- sistema HCS Housing cooling System per proteggere dal calore la componentistica elettrica
- guide scorrevoli per interventi di ispezione e manutenzione del bruciatore
- conforme alle norme CEI
- grado di protezione elettrica IP44
- conforme alla direttiva 90/396/CEE (direttiva gas) – EN 676
- conforme alla direttiva 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica)
- conforme alla direttiva 72/23/CEE (bassa tensione)
- conforme alla direttiva 92/42/CEE (rendimenti)

9.2.2 MATERIALE A CORREDO

- Rampa gas metano
- flangia per rampa gas
- guarnizione per flangia
- schermo termico
- viti per fissare la flangia del bruciatore alla caldaia
- passacavi per collegamento elettrico
- targhetta di identificazione prodotto
- certificato di garanzia dell'apparecchio
- monografia tecnica con disposizioni di installazione, uso e manutenzione

9.3 CANNA FUMARIA

Il camino sarà un sistema composto da elementi modulari a doppia parete: parete interna in acciaio inox AISI 316L, finitura BA lucida e saldatura longitudinale al plasma; parete esterna in acciaio inox AISI 304, finitura BA lucida, saldatura longitudinale al plasma.

La coibentazione degli elementi sarà realizzata mediante pannelli di lana minerale ad alta densità con spessori di 50 mm.

Gli elementi saranno dotati di innesto maschio – femmina, con tenuta assicurata tramite una fascetta di chiusura.

9.4 VENTILCONVETTORI

I ventilconvettori saranno del tipo verticale a vista ed avranno le seguenti caratteristiche costruttive e tecniche.

9.4.1 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il presente tipo di ventilconvettori canalizzabili ha ridotte dimensioni di ingombro con uno spessore di soli 218 mm.

9.4.1.1 Struttura portante

È realizzata in lamiera zincata composta da due spalle laterali e da una parete posteriore isolate con materassino a cellule chiuse.

Monta una bacinella di raccolta condensa con relativi scarichi, debitamente coibentata. Tutta la lamiera a contatto con la batteria di scambio è isolata da un adeguato rivestimento termico.

Tutti i componenti sono facilmente accessibili dalla parte inferiore dell'unità, favorendone la manutenzione qualora risulti necessaria.

9.4.1.2 Batteria di scambio termico

È costituita da tubi in rame ed alette in alluminio a pacco continuo, bloccate sui tubi mediante espansione meccanica.

I collettori sono dotati di valvole di sfiato aria facilmente accessibili, e di attacchi femmina gas da $\varnothing \frac{1}{2}$ " che si trovano sul lato sinistro.

L'elevata resa in riscaldamento della batteria rende efficace anche l'utilizzo di acqua a bassa temperatura con gruppi a pompa di calore o con impianti ad energia solare.

9.4.1.3 Gruppo elettroventilante

È costituito da un ventilatore centrifugo a doppia aspirazione, con ventole in alluminio a sviluppo orizzontale bilanciati staticamente e dinamicamente.

Il motore elettrico, del tipo a condensatore di marcia permanentemente inserito, è direttamente accoppiato al ventilatore ed ammortizzato con opportuni supporti antivibranti in gomma.

9.4.1.4 Filtro aria

In tessuto acrilico rigenerabile mediante lavaggio o soffiatura, montato su telaio a reti zincate, è posizionato posteriormente.

9.4.1.5 Collegamenti elettrici

L'unità viene corredata di una morsettiera con i collegamenti del motore cablati, totalmente segregata all'interno di una opportuna scatola isolante.

9.5 CONDOTTI ARIA DI TIPO RIGIDO

9.5.1 CANALI IN LAMIERA ZINCATA

I canali per la distribuzione dell'aria potranno essere in lamiera zincata, in alluminio, acciaio INOX oppure del tipo flessibile, secondo quanto indicato a progetto. Quelli in lamiera zincata dovranno avere spessori minimi come più sotto indicato, zincatura che abbia una percentuale di rame da 0.20% a 0.30% e spessore delle lamiere uniforme.

I canali, le curve, i giunti, i raccordi ed i rinforzi dei canali stessi dovranno essere costruiti secondo le indicazioni contenute nel "ASHRAE HANDBOOK, 1988 EQUIPMENT VOLUME"- capitolo 1 (chapter 1) -Duct Construction. I canali dovranno essere a perfetta tenuta d'aria e saranno quindi sigillati con mastice nelle giunzioni e

nei raccordi. In tutti i tronchi dei canali principali dovranno essere previste delle aperture con chiusura ermetica (in tubo con tappi), per permettere la misurazione delle portate d'aria, a mezzo tubo di pitot.

In generale tutti i tubi dovranno essere fissati al resto dell'impianto (condotti metallici, ventilatori, ecc.) mediante flange e bulloni con guarnizioni in neoprene per garantire una perfetta tenuta.

Tutte le giunzioni tra i tronchi di canale, aventi le dimensioni previste, dovranno essere realizzate con flange e bulloni in acciaio zincato.

Tutte le serrande dovranno essere dotate di targhette indicanti la posizione di apertura, di chiusura e di taratura.

Su tutti gli stacchi ad angolo retto non raccordati da plenum o da canalizzazioni verranno installati idonei captatori.

Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore e pari a 30 cm saranno realizzati dei portelli di ispezione (posti, separabili, sul lato inferiore del canale) con spaziatura non inferiore a 20 metri, e comunque nelle vicinanze di ogni diramazione.

Detti portelli non avranno dimensioni inferiori a cm 30 x 40, e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, viti o galletti.

Tutto quanto descritto deve essere compreso nel prezzo unitario in opera della canalizzazione.

9.5.2 GIUNZIONI

| <u>Dimensioni lato maggiore canale</u> | <u>Giunzioni tipo</u> |
|----------------------------------------|-----------------------|
|----------------------------------------|-----------------------|

| | |
|--------------|--------------------------|
| Fino a 45 cm | A baionetta ogni 2 m max |
|--------------|--------------------------|

| | |
|---------------|---------------------------------------|
| Da 46 a 75 cm | A flangia o con angolari ogni 2 m max |
|---------------|---------------------------------------|

| | |
|----------------|-----------------------------------------|
| Da 76 a 110 cm | A flangia o con angolari ogni 1,5 m max |
|----------------|-----------------------------------------|

| | |
|--------------|---------------------------------------|
| Oltre 110 cm | A flangia o con angolari ogni 1 m max |
|--------------|---------------------------------------|

I canali a sezione rettangolare con lato di dimensione sino a 60 cm dovranno essere bombati mentre per le misure superiori dovranno essere rinforzati con angolari in acciaio zincato (o nello stesso materiale della canalizzazione) come segue:

| Lato maggiore del canale | Dimensioni dell'angolare di rinforzo | Distanza max tra gli angolari di rinforzo |
|---------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Da 61 cm a 100 cm | 25 x 25 x 3 cm | 1.00 metri |
| Oltre 100 cm | 40 x 40 x 4 cm | 0.50 metri |

I canali con lato maggiore superiore a 100 cm dovranno avere un rinforzo angolare longitudinale al centro del lato maggiore.

9.5.3 CURVE

I canali dovranno essere costruiti con curve ad ampio raggio per facilitare il flusso d'aria.

Tutte le curve ad angolo retto od aventi il raggio interno inferiore alla larghezza del canale dovranno essere provviste di deflettori in lamiera a profilo alare.

La velocità dell'aria in relazione alle dimensioni dovrà essere tale da non generare rumorosità.

Tutte le curve di grande sezione dovranno essere dotate di deflettori. In ogni caso, se in fase d'esecuzione o collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione delle stesse mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

9.5.4 SUPPORTI ED ANCORAGGI

Nei percorsi orizzontali i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto canali nel caso questi abbiano sezione rettangolare o da collari composti da due gusci smontabili per i canali circolari.

Tali supporti saranno sospesi mediante tenditori regolabili a vite provvisti di guarnizione in neoprene per evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture.

I tenditori saranno ancorati alle strutture mediante tasselli a espansione o altro sistema idoneo comunque tale da non arrecare pregiudizio alla statica e alla sicurezza delle strutture.

In ogni caso il sistema di ancoraggio dovrà essere espressamente approvato dalla Direzione Lavori.

Il numero di supporti e la distanza tra gli stessi dipenderà dal percorso, dalle dimensioni e dal peso dei canali.

In ogni caso la distanza tra i supporti non dovrà essere superiore a 3 cm.

Nei percorsi verticali i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di gomma o altro materiale elastico in grado di assorbire le vibrazioni.

Per le modalità di ancoraggio, il numero e la distanza dei collari vale quanto già indicato in precedenza.

Quando non siano previsti appositi cavedi, nell'attraversamento di pareti, divisori, soffitti. etc. tra il canale e la struttura attraversata andrà interposto uno spessore di materiale elastico che impedisca la trasmissione di vibrazioni e la formazione di crepe.

I supporti e gli ancoraggi saranno in acciaio zincato, salvo quelli destinati al sostegno di canali di acciaio inossidabile che saranno, essi pure, di acciaio inossidabile.

Il costo dei supporti, staffaggi ed ancoraggi delle canalizzazioni e la loro messa in opera dovrà essere compreso nel prezzo unitario del canale in opera.

9.5.5 CRITERI DI QUANTIFICAZIONE DELLE CANALIZZAZIONI IN LAMIERA ZINCATA (VALUTAZIONE AL KG)

Il peso delle canalizzazioni d'aria rettangolari verrà calcolato sulla base dello sviluppo della lamiera moltiplicato per i seguenti pesi unitari:

| dimensione del lato più lungo del canale (mm) | Spessore della lamiera zincata (mm) | peso dei canali (kg/m ²) |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| 0÷350 | 0,6 | 4,9 |
| 350÷750 | 0,8 | 6,7 |

| | | |
|------------|-----|------|
| 800÷1200 | 1,0 | 8,2 |
| 1200÷2000 | 1,2 | 9,8 |
| oltre 2000 | 1,5 | 12,0 |

Note:

- La superficie dei canali viene ottenuta aggiungendo al perimetro della lamiera 0,2 m²/m per tener conto delle graffature longitudinali e delle giunzioni.
- Il peso delle canalizzazioni flangiate verrà aumentato del 10% per i tratti con flange ogni 2 mt., e del 20% per i tratti con flangia ogni metro
- Per la valutazione dei pezzi speciali quali diramazioni, riduzioni od allargamenti, braghe di raccordo, ecc., si aumenterà il peso ottenuto dalla tabella precedente del 30%.
- Al peso dei canali, compresi pezzi speciali, verranno inoltre applicate le seguenti maggiorazioni al peso teorico risultante dai calcoli, per la valutazioni di sfridi, staffaggi e materiali di uso e consumo:

canali di piccole dimensioni: 20% (da 0 a 300 mm.)

canali di medie dimensioni: 15% (da 300 a 700 mm.)

canali di grandi dimensioni: 10% (oltre 700 mm.)

- La superficie di isolamento termico dei canali isolati internamente è corrispondente a quella della lamiera.
- La superficie di isolamento termico spess. 30 mm dei canali isolati esternamente è quella della lamiera aumentata di 0,2 m²/m.

Per la valutazione della spessore dell'isolamento termico da adottare si dovrà fare riferimento a quanto riportato nel D.P.R. n° 412 (Regolamento di attuazione Legge 10/91).

9.5.6 PROVA DI TENUTA CANALIZZAZIONI PER ARIA

Canali, plenum ed involucri dovranno essere provati a tenuta alla pressione statica indicata per l'impianto prima di procedere alla messa in opera dell'isolamento esterno e della chiusura dei canali entro cavedi.

A tenuta d'aria deve intendersi che nessuna perdita d'aria sia notata dal tatto e dall'udito.

Sarà ammessa una perdita massima del 5% sulla portata totale di aria di ogni singolo impianto.

9.6 ISOLAMENTI

9.6.1 NORME DI RIFERIMENTO

- Regolamento di esecuzione della Legge 9 Gennaio 1991 N. 10 e DPR n. 412 del 26/08/93
- Norme UNI e UNI-CTI
- Prescrizioni del Ministero degli interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi.

9.6.2 PRESCRIZIONI GENERALI

Nei paragrafi seguenti sono riportate le prescrizioni per la coibentazione di tubazioni convoglianti fluidi di diversa natura.

le canalizzazioni e le apparecchiature da coibentare dovranno essere pulite da scorie, polvere e materiali estranei prima dell'applicazione dei rivestimenti.

La posa verrà eseguita secondo i seguenti criteri generali:

- Il rivestimento isolante dovrà essere continuo cioè senza interruzione in corrispondenza degli appoggi, passaggi attraverso muri e solette, etc.
- I rivestimenti isolanti saranno inoltre dotati di opportuni giunti per evitare rotture, dovranno essere previsti anelli o semianelli in gomma nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno.
- L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento (p.e. gruppi valvole, etc.).

- Le caratteristiche del materiale isolante e dei rivestimenti esterni dovranno essere in accordo con le prescrizioni della Legge N. 10 e delle disposizioni dei VV.FF.
- In modo particolare occorrerà installare materiale imputrescibile e non infiammabile (Classe 1), con relative certificazioni di prova.
- I materiali isolanti non dovranno essere applicati fino a quando non siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti, e le superfici siano state pulite da scorie e con relativa verniciatura di protezione antiruggine.

9.6.3 METODO DI POSA

Tutte le canalizzazioni, dovranno essere completamente isolate nei tratti ove si possa avere dispersione di calore o possibilità di formazione condensa.

Il rivestimento dei canali dovrà essere esclusivamente di tipo esterno.

L'isolamento esterno verrà realizzato mediante materassino di lana minerale dovrà essere eseguita come segue:

- Applicazione del materassino di lana minerale in un unico strato sino allo spessore di 40 mm.
- Rivestimento esterno mediante carta Kraft di alluminio.
- Sigillatura delle giunture mediante nastro adesivo di alluminio.

Tenuta ben aderente al canale mediante rete metallica zincata.

9.6.4 CRITERI DI QUANTIFICAZIONE DEGLI ISOLAMENTI TERMICI (VALUTAZIONE AL M²)

9.6.4.1 Canalizzazioni

Lo sviluppo dell'isolamento termico della canalizzazioni verrà quantificato in base alla misurazione della superficie geometrica misurata all'esterno dell'isolamento.

Per i raccordi e pezzi speciali quali curve, diramazioni, cambi di sezione, ecc. si aumenteranno le superfici ottenute dalle misurazioni del 20%.

9.7 GRIGLIA DI RIPRESA

La griglia di ripresa aria sarà di costruzione standard di tipo metallica per posa a pavimento antitacco.

Sarà realizzata in acciaio zincato a forma rettangolare con maglia rettangolare 76x11.

La griglia sarà installata appoggiata al telaio di supporto esistente.

Per il dimensionamento si dovranno adottare i seguenti dati tecnici:

| | | |
|----------------------------------------|---------|----|
| Velocità massima attraverso la griglia | mt/sec. | 4 |
| Livello di rumorosità massimo | NR | 35 |

9.8 FILTRI ARIA

I materassini filtranti saranno in fibra sintetica regolarmente calibrata ed a densità progressiva nel senso del flusso dell'aria.

I materassini avranno classe G3 (EN 779).

Limiti di impiego:

- Temperatura in esercizio continuo: 80° C
- Umidità relativa: 90%
- Perdita di pressione max ammissibile: 300Pa

9.9 SERRANDE TAGLIAFUOCO

Serranda tagliafuoco rettangolare munita di marcatura CE conformemente alla norma EN 15650:2010, certificata secondo EN 1366-2, classificata secondo EN 13501- 3. Cinematismo disassato asportabile per facilitare l'installazione e per consentirne l'eventuale sostituzione a serranda murata. Termofusibile di sgancio con punto di fusione certificato a 70 °C (a richiesta a 95 °C, a 72 °C per le versioni motorizzate). Leva di riarmo manuale.

Costruzione simmetrica (pala nella mezzeria della cassa) con caratteristiche di resistenza indipendenti dalla direzione di provenienza del fuoco. "

Cassa in lamiera d'acciaio zincata. Pala in silicato di calcio (strati esterni) e solfato di calcio (strato intermedio). Termoespandente a base grafite. Guarnizione di tenuta ai fumi freddi in silicone. Guarnizione termica in fibra minerale. Marcatura CE (UNI-EN 15650).

Le serrande tagliafuoco dovranno essere inserite possibilmente nelle pareti in muratura oppure montate a ridosso delle pareti stesse ed avranno certificazione REI compatibile a quella richiesta alla struttura muraria su cui vengono montate.

Le serrande saranno dotate di microinterruttore di segnalazione chiusura; la chiusura verrà segnalata a mezzo spia sul quadro di centrale. Laddove espressamente richiesto le serrande potranno essere dotate di sistema di sgancio comandabile dall'impianto di rivelazione incendi.

9.10 SERRANDA DI ESPULSIONE CON SERVOMOTORE

Serranda di taratura rettangolare, completa di comando manuale. Alette estruse passo 50 mm. Movimento contrapposto mediante ingranaggi interni. Possibilità di azionamento elettrico a mezzo di motore accessorio (perno \varnothing 8 mm.). Viene comunemente impiegata per la taratura della portata (bilanciamento) nei rami delle reti aerauliche degli impianti di condizionamento/ventilazione.

10. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Per la progettazione e la realizzazione degli impianti si sono prese in considerazione le seguenti norme e decreti (elenco non esaustivo):

10.1 RISPARMIO ENERGETICO E CALCOLO FABBISOGNO TERMICO

- Legge 9.1.91, n. 10 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- DPR 26.8.93, n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'articolo 4 comma 4 della Legge 10/91.
- DM 13.12.93 - Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 10/91.
- DM 6.8.94 - Recepimento delle norme UNI attuative del DPR 412/93.
- Legge 5.1.96, n. 25 - Differimento di termini previsti da disposizioni legislative articolo 11 comma 3 del DPR 412/93.
- DM 2.4.98 - Decreto attuativo articolo 32 della Legge 10/91: certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti
- DPR 21.12.99, n. 551 - Modifiche al DPR 412/93.
- Direttiva 2002/91/CE - Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16.12.02 sul rendimento energetico nell'edilizia.
- DLgs 19.08.2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- DLgs 29.12.2006, n. 311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico in edilizia.

- DLgs 30.05.2008, n. 115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazioni della direttiva 93/76/CEE.
- DPR 02.04.2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del decreto legislativo 19 agosto n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.G.R. VIII 8745 della Regione Lombardia del 22 dicembre 2008 : Determinazioni in merito alle disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici.
- UNI/TS 11300-1 - Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI/TS 11300-2 - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI 10339 - Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 10349 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.
- UNI 10351 - Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- UNI 10355 - Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- UNI EN 12524 - Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto
- UNI EN 12831 - Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN ISO 6946 - Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato.
- UNI EN ISO 13370 - Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.

- UNI EN ISO 13786 - Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche
- UNI EN ISO 13788 - Prestazioni igrometriche di componenti edilizi e strutture edilizie - Temperatura superficiale per evitare umidità critica superficiale e condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 13790 - Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- UNI EN ISO 14683 - Ponti termici in edilizia - coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.
- Raccomandazioni CTI 03/3 - Prestazioni energetiche degli edifici - Climatizzazione invernale e preparazione acqua calda sanitaria per usi igienico-sanitari.

10.2 IMPIANTI MECCANICI

- UNI 5364 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- UNI 6665 - Superfici coibentate. Metodi di misurazione.
- UNI 7357 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
- UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione.
- UNI 8364 - Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione.
- UNI 8852 - Impianti di climatizzazione invernale per edifici industriali e artigianali. Regole per l'ordinazione ed il collaudo.
- UNI 8854 - Impianti termici ad acqua calda e surriscaldata per edifici industriali e artigianali. Ordinazione e collaudo.
- UNI 8855 - Riscaldamento a distanza. Modalità per l'allacciamento di edifici a reti di acqua calda.
- UNI 9317 - Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo.
- UNI 9511-1 - Disegno tecnico. Segni grafici per impianti di riscaldamento.

- UNI 10202 - Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi di equilibratura.
- UNI 10339 - Impianti aeraulici a fini di benessere - Regole per l'offerta e la fornitura.
- UNI 10347 - Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante.
- UNI 10348 - Riscaldamento di edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento.
- UNI 10412 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.
- UNI EN 1264-1-2-3 - Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti.
- UNI 6552 - Aerotermi. Metodi di prova.
- UNI 6884 - Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo.
- UNI 7940 - Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.
- UNI 8062 - Gruppi di termoventilazione. Caratteristiche e metodo di prova.
- 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.
- UNI 8464 - Valvole per radiatori. Prescrizioni e prove.
- UNI 8465 - Sistema di ripartizione delle spese per riscaldamento utilizzando valvole di zona.
- UNI 9021 - Valvole a saracinesca di leghe di rame per impianti di riscaldamento. Requisiti e prove.
- UNI 9023 - Misuratori di energia termica. Installazione, impiego, manutenzione.
- UNI 9335 - Valvole di sicurezza per apparecchi a pressione. Generalità, requisiti e prove.
- UNI 10200 - Impianti di riscaldamento centralizzati. Ripartizione delle spese di riscaldamento.
- UNI EN 215 - Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova.
- UNI EN 442-1-2-3 - Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti.
- UNI EN 834 - Ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori

- UNI HD 1215-2 - Valvole termostatiche per radiatori. Dimensioni e dettagli degli attacchi.
- UNI ENV 1397 - Ventilconvettori aria-acqua. Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni.
- UNI EN 12098-1 - Regolazioni per impianti di riscaldamento ad acqua calda in funzione della temperatura esterna.
- UNI 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- UNI 8728 - Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prove di funzionalità.
- UNI 9511-1 - Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento.
- UNI 9953 - Recuperatori di calore aria - aria negli impianti di condizionamento dell'aria. Definizioni, classificazione, requisiti e prove.
- UNI 10339 - Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta di offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 10381-1 - Impianti aeraulici - Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.
- UNI 10381-2 - Impianti aeraulici - Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.
- UNI EN 1505 - Ventilazione negli edifici. Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare. Dimensioni.
- UNI EN 1506 - Ventilazione negli edifici. Condotte metalliche a sezione circolare. Dimensioni.
- UNI ENV 12097 - Ventilazione negli edifici. Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
- UNI EN 25135 - Acustica. Determinazione dei livelli di potenza sonora emessi dalle bocchette di mandata - ripresa d'aria, dalle cassette di raccordo alta-bassa velocità e alta-bassa pressione e dalle serrande di taratura e non ritorno, mediante misura in camera riverberante.

- UNI EN 25136 - Acustica. Determinazione della potenza sonora immessa in condotto da ventilatori. Metodo con ventilatore inserito in condotto.
- Legge 06.12.1971, n.1083 : Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- Legge 05.03.1990, n. 46 : Norme per la sicurezza degli impianti.
- Legge 09.01.1991, n. 10 : Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- DM 31.03.1984 : Norme di sicurezza per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 5 m³.
- DM 24.11.1984 : Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- DM 12.04.1996 : Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- UNI 7129 : Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione.
- 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 m³. Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 8827 : Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa tra 0,04 e 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 9034 : Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione.

- UNI 9165 : Reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 9167 : Impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale. Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 9571 : Impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale. Conduzione e manutenzione.
- UNI 9860 : Impianti di derivazione di utenza. Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 10390 : Impianti di riduzione finale della pressione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima compresa tra 5 e 12 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.

10.3 APPARECCHI A PRESSIONE

- D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione", comprese tutte le integrazioni successive e le specifiche tecniche di applicazione (Raccolta "R" ANCC e successive integrazioni);
- D.M. 21 maggio 1974 "Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927 n. 824 e disposizioni per l'esonero di alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione", comprese tutte le integrazioni successive e le specifiche tecniche di applicazione (Raccolta "E" ANCC e successive integrazioni);

10.4 PREVENZIONE INCENDI E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORI

- DPR 27.4.1955, n. 547 - Norme di prevenzione infortuni (art. 33, 34, 35).
- DM 30.11.1983 - Termini, definizioni e simboli grafici di prevenzione incendi.
- DM 8.3.1985 - Regolamento di applicazione della Legge n. 818/1984 (NOP) (Allegato A - art. 7).
- Circolare M.I. n. 24/93 - Impianti di protezione attiva antincendi.
- DL 19.9.1994, n. 626 - Norme per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro (Capo III).

- DL 14.8.1996, n. 493 - Segnaletica di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.
- DM 10.3.1998 - Criteri di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro (Allegato V).
- D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- D.Lvo. 19 settembre 1994 n. 626 " Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro" e successive integrazioni
- D.L.vo 14 agosto 1996 n. 493 "Attuazione della Direttiva 62/58 CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"
- D.M. 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendi per i luoghi di lavoro"
- D.P.R. 12 gennaio 1998 n. 37 "Regolamento recante disciplina dei provvedimenti relativi alla prevenzione incendi" e relative norme di applicazione
- D.M. 16 febbraio 1982 " Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- D.M. 30 novembre 1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- D.M. 26 giugno 1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" e successive integrazioni;
- Legge 13 luglio 1966 N. 615 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico" e relativo regolamento di esecuzione (D.P.R. 22 dicembre 1970 N. 1391);
- Legge 6 dicembre 1971 N. 1083 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile", comprese le Norme UNI-CIG;
- Circolare del Ministero dell'Interno N. 31 del 31 agosto 1978 "Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice" e integrazioni successive;
- D.M. 24 novembre 1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8";

- D.M. 12 aprile 1996 N. 74 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati a combustibili gassosi";
- Decreto Legislativo del 9 aprile 2008 n. 81: "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007 , n. 123 , in materia di tutela della salute e della sicurezza".

10.5 SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE

- D.P.R. 24 maggio 1988 N. 236 "Attuazione della direttiva CEE N. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987 N. 183";
- D.M. 21 dicembre 1990 n. 443 "Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili";
- Legge 5 gennaio 1994 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche" e relativo regolamento di esecuzione;
- Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- D.M. 24 maggio 1999 N. 246 "Regolamento recante norme concernenti i requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati"

10.6 ELIMINAZIONE DELLA BARRIERE ARCHITETTONICHE

- Legge 9 gennaio 1989 n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- D.P.R. 24 luglio 1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";

- D.M. 14 giugno 1989 n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge Regione Lombardia 20 febbraio 1989 n. 6 "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione";
- Leggi e circolari esplicative successive;

10.7 ALTRE LEGGI E NORMATIVE

- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Circolare Ministeriale 22 novembre 1974 n. 13011 "Requisiti fisico–tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere: proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione";
- ASL competente per territorio "Regolamento di Igiene – Titolo III";
- D.G.R. 14 dicembre 2001 n. 7/7435 Attuazione dell'art. 12, commi 3 e 4 della l.r. 11 luglio 1997, n.31 “Requisiti per l’autorizzazione al funzionamento e per l’accreditamento delle Residenze Sanitarie Assistenziali per anziani (R.S.A.)”;
- D.G.R. 22 marzo 2002 n. 7/8494 “Requisiti per l’autorizzazione al funzionamento e per l’accreditamento dei Centri Diurni Integrati”.