



**COMUNE DI BIBBIANO**

Piazza Damiano Chiesa 2

42021 Bibbiano (RE)

P.Iva/C.F.: 00452960354

pec: bibbiano@cert.provincia.re.it

 **Regione Emilia-Romagna**

Responsabile Unico del Procedimento:

**Ing. Iunior Ivan Tamagnini**



## **MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA SEDE MUNICIPALE DEL COMUNE DI BIBBIANO (RE)**

**REGIONE EMILIA ROMAGNA  
SECONDO PIANO  
DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI PRIORITARI  
DI RAFFORZAMENTO LOCALE  
O MIGLIORAMENTO SISMICO  
DI EDIFICI PUBBLICI STRATEGICI,  
DI CUI ALL'ART.2 COMMA 1 LETT B)  
DELL'ORDINANZA C.D.P.C. N.532/2018  
SECONDO LE DISPOSIZIONI  
DELL'O.C.D.P.C. N.675/2020**

**CODICE CUP : C69F22000040006**

### **PROGETTO ESECUTIVO**



# **R.14**

## **Relazione impianti meccanici**

| emissione    | aggiornamento | scala |
|--------------|---------------|-------|
| OTTOBRE 2023 | _____         | _____ |

**Architetto Stefano Fascini**  
Via Terrachini n.47  
42122 Reggio Emilia  
P.Iva 04963140969  
stefano.fascini@libero.it

**Ing. Pietro Corradini**  
Viale Timavo 85  
42121 REGGIO EMILIA  
TEL.0522/431926  
info@ingcorradini.it

## INDICE

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b><i>Descrizione sommaria degli impianti</i></b>       | <b>2</b> |
| 1.1.     | Premessa  | 2        |
| 1.2.     | Impianto di riscaldamento e raffrescamento              | 2        |
| 1.3.     | Impianto antincendio                                    | 3        |
| <b>2</b> | <b><i>Dati di progetto</i></b>                          | <b>4</b> |
| 3.1.     | Condizioni termoigrometriche                            | 4        |
| 3.2.     | Temperatura fluidi                                      | 4        |
| 3.3.     | Condizioni termocinetiche dell'aria                     | 4        |
| 3.4.     | Rinnovo aria esterna                                    | 4        |
| <b>3</b> | <b><i>Relazione di calcolo</i></b>                      | <b>5</b> |
| <b>4</b> | <b><i>Ripristino compartimentazioni antincendio</i></b> | <b>6</b> |
| <b>5</b> | <b><i>Staffaggi</i></b>                                 | <b>7</b> |

## **1 Descrizione sommaria degli impianti**

### **1.1. Premessa**

Essendo in presenza di un edificio ricadente nel nell'art. 4 comma 1 della DGR n° 1261 del 25 luglio 2022 (esclusioni) per gli interventi non si è tenuto conto dell'applicazione della DGR medesima.

### **1.2. Impianto di riscaldamento e raffrescamento**

A servizio di una porzione dell'edificio (piano primo e piano secondo-sottotetto) sarà realizzato un nuovo impianto di condizionamento ad espansione diretta VRV (volume di refrigerante variabile, funzionante a R 32), in versione pompa di calore, con unità esterne ubicate a terra in zona dedicata allo scopo. Saranno presenti complessivamente 2 unità esterne, una per ciascuno dei piani in cui risulta suddiviso l'impianto.

Tutte le nuove unità saranno del tipo con recupero di calore. Le nuove unità interne, saranno costituite essenzialmente da terminali a soffitto per installazione in controsoffitto (cassette a 4 vie) e da unità a vista a parete (per le zone sprovviste di controsoffitto).

E stata adottata questa soluzione impiantistica sia perché trattasi di un vero sistema di recupero del calore a 3 tubi, che consente un elevato recupero del calore grazie al 3° tubo; consente la totale indipendenza della modalità di funzionamento ottimizzando i livelli di comfort, sia per ragioni di orientamento dell'edificio sia per ragioni di affollamento, che possono comportare la necessità di riscaldare e raffrescare contemporaneamente locali diversi; migliora la reazione del sistema alle variazioni di carico e aumenta l'efficienza in condizioni reali; ma anche per i seguenti aspetti:

- Utilizzo di gas ecologico: Il gas R-32 è un gas mono-componente, di classe A2L secondo la norma ISO 817; possiede un GWP (global warming potential) pari a 675 con alte efficienze energetiche; il suo utilizzo è coerente e conforme alla normativa F-GAS sull'utilizzo sostenibile dei gas refrigeranti. Verifiche della carica di refrigerante ridotte secondo il Regolamento F-GAS. L'utilizzo di questo gas consente di ottenere almeno un credito aggiuntivo sia nella certificazione Breeam sia Leed.
- Sicurezze integrate in materia di rispetto normative sull'inflammabilità: L'unità include un insieme di dispositivi certificati (SGS Belgium; IEC certif. n° BE-9487) integrati in fabbrica che permettono la progettazione flessibile per piccoli ambienti e garantiscono l'utilizzo in conformità alla norma IEC60335-2-40 (ED.6) senza necessità di ulteriori misure in campo. Il sistema deve essere considerato come un "sistema di refrigerazione a tenuta stagna" e soddisfa tutti i requisiti strutturali della clausola 22.125 della norma IEC 60335-2-40 (Ed.6). Tutti i dispositivi e i controlli necessari (come gli allarmi audiovisivi), sono preinstallati ed impostati in fabbrica, pertanto non sono richiesti ulteriori dispositivi in fase di installazione e messa in servizio.
- Tecnologia VRT: La modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante con compensazione climatica come previsto dal DM "requisiti minimi del 26/06/15 allegato 1".

Il collegamento fra le unità esterne e le unità interne sarà realizzato con tubazioni in rame fosforoso disossidato, senza saldatura, coibentate (sia la linea del liquido sia quella del gas) con elastomeri dello spessore indicato negli elaborati grafici di progetto. Le tubazioni correnti all'esterno saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici. In alternativa le tubazioni saranno rivestite con lamierino di alluminio.

Le derivazioni di distribuzione (giunti ad Y e collettori) dovranno essere di fornitura dell'azienda fornitrice del sistema VRV.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio (42 bar).

Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni di distribuzione si svilupperanno prevalentemente in controsoffitto, così come evidenziato negli elaborati grafici di progetto, salvo quando diversamente specificato.

Ogni singolo locale avrà la possibilità di gestire autonomamente la propria temperatura mediante termostato ambiente installato a parete, secondo quanto indicato negli elaborati grafici progettuali.

Il sistema sarà inoltre completo di pannello centralizzatore collegabile alla rete Ethernet, e tramite questo sarà possibile impostare e modificare, anche da remoto, le condizioni di funzionamento.

Gli impianti a pompa di calore previsti risultano conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE(32) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica (CAM punto 2.4.2.13). L'installazione degli impianti tecnologici avverrà in locali e/o all'esterno con spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-regioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013.

Per i locali del piano rialzato e per alcuni locali del piano primo per i quali non è stato possibile realizzare l'impianto VRV è stata prevista l'installazione di climatizzatori senza unità esterna. Anche in questo caso le unità faranno uso, per le ragioni di cui sopra, del gas R32. Tutte le unità saranno dotate di pannello di comando.

La completa installazione prevede anche la realizzazione di due fori a parete. Nel caso li si volessero utilizzare anche per il riscaldamento, dovranno essere dotate di in foro per lo scarico condensa (ad oggi non previsto).

Si vuole puntualizzare che per alcuni locali non è stato possibile prevedere un numero adeguato di climatizzatori senza unità esterna, per far fronte al carico termico estivo di progetto (in corrispondenza di una temperatura esterna di progetto pari a 38°C). Si è ritenuto comunque opportuno prevedere il numero di unità consentito per garantire ugualmente un minimo di comfort.

### **1.3. Impianto antincendio**

A servizio dell'immobile è già presente un impianto antincendio costituito da due idranti UNI 45 in esterno e un gruppo attacco motopompa ubicato all'interno di un pozzetto in area cortiliva. Secondo le indicazioni della pratica esame progetto il progetto prevede il riattamento di tale impianto esistente, con la sostituzione degli idranti UNI 45 con altrettanti naspi UNI 25, la sostituzione del gruppo attacco motopompa e la sua installazione in derivazione (non in linea come ora) e l'installazione di un idrante soprassuolo.

L'impianto antincendio idoneo per la protezione interna è stato dimensionato facendo riferimento alla UNI 10779/2021 (di seguito norma).

Essendo in presenza di una attività di Livello di pericolosità 1 (come definita all'appendice B della norma) è prevista la sola protezione interna, per la parte adibita ad archivio (come evidenziato nella relazione tecnica di prevenzione incendi). L'impianto è stato quindi dimensionato per una protezione interna a mezzo 2 naspi con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa). Il tutto con una autonomia minima di 30 minuti.

I naspi saranno corredati di tubazione rigida di tipo approvato, di lunghezza pari a m 25, e lancia erogatrice. Gli idranti saranno ubicati in modo da consentire di raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta. La custodia degli idranti avverrà a mezzo cassette munite di sportello pieno e chiave d'apertura.

L'intera rete è costantemente tenuta in pressione e munita di n° 1 attacchi di mandata UNI 70/mm per autopompa posto in area cortiliva, ed opportunamente segnalato.

All'interno della struttura saranno presenti anche degli estintori.

## **2 Dati di progetto**

### **3.1. Condizioni termoigrometriche**

Condizioni termoigrometriche esterne:

|           |         |          |
|-----------|---------|----------|
| * inverno | - 5,0°C | 90% U.R. |
| * estate  | 38°C    | 60% U.R. |

Condizioni termoigrometriche interne locali:

|              |       |          |
|--------------|-------|----------|
| * inverno    | +20°C | N.C.     |
| * tolleranze | + 2°C |          |
| * estate     | +26°C | 55% U.R. |
| * tolleranze | ± 1°C | ± 5%     |

### **3.2. Temperatura fluidi**

L'impianto VRV è ad espansione diretta come i climatizzatori senza unità esterna

### **3.3. Condizioni termocinetiche dell'aria**

Nella zona di soggiorno persone sarà garantita una velocità dell'aria inferiore a 0,16 m/s e priva di turbolenza, inoltre sarà garantita l'uniformità di temperatura per tutta la zona in oggetto.

### **3.4. Rinnovo aria esterna**

Non sono previsti impianti di ricambio aria.

- Servizi igienici: 4 Vol/h continui in presenza di locali con finestre; 8 Vol/h continui in presenza di locali "ciechi";

### 3 Relazione di calcolo

Di seguito sono riportati i carichi termici estivi di progetto utilizzati per il dimensionamento degli impianti.

| Descrizione alloggio/ambiente    | Carico totale<br>[Watt] | Carico sensibile totale<br>[Watt] | Carico latente totale<br>[Watt] |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Locale 1 – PT 11 Ufficio         | 3189                    | 2359                              | 833                             |
| Locale 2 – PT 8 Sala Pol.        | 5428                    | 3854                              | 1578                            |
| Locale 3 – PT 5 Archivio         | 3533                    | 2733                              | 802                             |
| Locale 4 – PT 4 Archivio         | 5807                    | 3355                              | 2456                            |
| Locale 5 – PT 3 Archivio         | 730                     | 507                               | 224                             |
| Locale 7 – PT 6 Archivio         | 3290                    | 2321                              | 971                             |
| Locale 8 – PT 7 Archivio         | 1061                    | 848                               | 214                             |
| Locale 9 – PT 10 Archivio        | 2898                    | 1886                              | 1014                            |
| Locale 10 – PT 12 Vano Scal      | 1968                    | 1615                              | 354                             |
| Locale 11 – PT 9 Disimpegno      | 1355                    | 1113                              | 244                             |
| Locale 12 – PT 13 Ingresso       | 3892                    | 3007                              | 889                             |
| Locale 13 – PR 5 Ufficio         | 5564                    | 3720                              | 1848                            |
| Locale 14 – PR 3 Ufficio         | 3488                    | 2621                              | 871                             |
| Locale 15 – PR 8 Ufficio         | 3639                    | 2654                              | 989                             |
| Locale 16 – PR 7 Ingresso        | 3655                    | 2468                              | 1189                            |
| Locale 17 – PR 9 Vano scala      | 2663                    | 2109                              | 558                             |
| Locale 18 – PR 6 Disimpegno      | 1652                    | 1259                              | 394                             |
| Locale 19 – PR 4 Ufficio         | 4517                    | 2938                              | 1582                            |
| Locale 20 – PR 2 Ufficio         | 4534                    | 3082                              | 1455                            |
| Locale 21 – PR 1 Ufficio         | 4448                    | 3193                              | 1258                            |
| Locale 22 – P1 1 Sala del Cons.  | 9343                    | 5329                              | 4024                            |
| Locale 23 – P1 2 Ufficio         | 2792                    | 2181                              | 613                             |
| Locale 24 – P1 5 Ufficio         | 4626                    | 3124                              | 1506                            |
| Locale 25 – P1 4 Disimpegno      | 2268                    | 1504                              | 765                             |
| Locale 26 – P1 9 Ufficio Sindaco | 3029                    | 2224                              | 808                             |
| Locale 27 – P1 8 Sala Giunta     | 2933                    | 2038                              | 897                             |
| Locale 28 – P1 10 Vano Scala     | 2475                    | 1882                              | 595                             |
| Locale 29 – P1 7 Disimpegno      | 1611                    | 1196                              | 416                             |
| Locale 38 – P1 3 Ufficio         | 1641                    | 1219                              | 424                             |
| Locale 31 – P2 2 Archivio        | 2399                    | 1699                              | 702                             |
| Locale 32 – P2 5 Ufficio         | 7786                    | 6335                              | 1456                            |
| Locale 33 – P2 7 Ufficio         | 14512                   | 9671                              | 4848                            |
| Locale 34 – P2 3 Ufficio         | 3932                    | 3220                              | 714                             |
| Locale 35 – P2 6 Disimpegno      | 1434                    | 1119                              | 316                             |
| Locale 37 – P2 4 Disimpegno      | 1620                    | 1106                              | 515                             |
| Locale 36 – P3 1 Altana          | 10567                   | 6413                              | 4161                            |

#### **4 Ripristino compartimentazioni antincendio**

Tutte le volte che un canale o una tubazione impiantistica attraversa una struttura “REI” di compartimentazione antincendio, dovranno essere realizzate tutte le opere necessarie a garantire il mantenimento delle caratteristiche “REI” in corrispondenza dell’attraversamento.

I prodotti che verranno utilizzati nel ripristino delle compartimentazioni verticali ed orizzontali dovranno essere certificati ai sensi della norma UNI EN 1366-3, tenendo conto delle modalità di posa in opera (a parete o a soffitto), della tipologia di struttura attraversata (in cls, in muratura, in parete leggera), della tipologia di impianto (tubazioni combustibili, tubazioni incombustibili, tubazioni combustibili coibentate ecc.) e della resistenza al fuoco da garantire. Eventuali modalità applicative differenti rispetto a quelle previste dal rapporto di prova, dovranno essere conformi alle specifiche per l'applicazione estesa riportate nel fascicolo tecnico messo a disposizione dal produttore ai sensi del punto B.8.4 del D.M. 16/02/2007.

In ogni caso, prima del loro utilizzo, l’impresa dovrà sottoporre alla D.L. e a chi è preposto all’ottenimento del C.P.I., i materiali che intende impiegare ed i loro certificati di prova e solo dopo l’approvazione dei suddetti soggetti potrà procedere alla loro posa in opera.

La messa in opera dei suddetti materiali deve essere eseguita da personale specializzato e qualificato con rilascio della **Dichiarazione di Corretta Posa**. Il costo di tali opere (fornitura e posa in opera dei materiali necessari) si intende compensato nei prezzi unitari delle tubazioni, dei canali e delle loro coibentazioni.

Le indicazioni sono di carattere generale ed esemplificativo, il dettaglio costruttivo dei vari attraversamenti dovrà essere sviluppato dall’esecutore degli impianti con il proprio fornitore di materiali da impiegare per i ripristini sulla base degli schemi tipici inseriti negli elaborati grafici.

## 5 Staffaggi

**Le tubazioni saranno staffate con interasse minimo desunto dalla seguente tabella considerando una freccia massima di 0,5 mm.**

| Tubi Acciaio |                   |                   | Tubi Rame   |                   |                   | Tubi in materiale plastico |                   |                   |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|
| Ø x s<br>mm  | Distanza m        |                   | Ø x S<br>mm | Distanza m        |                   | Ø x S<br>mm                | Distanza m        |                   |
|              | Freccia<br>0,3 mm | Freccia<br>0,5 mm |             | Freccia<br>0,3 mm | Freccia<br>0,5 mm |                            | Freccia<br>0,5 mm | Freccia<br>1,0 mm |
| 21,3 x 2,3   | 1,40              | 1,59              | 6 x 1,0     | 0,60              | 0,68              | 16x1,6                     | 0,63              | 0,75              |
| 26,9 x 2,6   | 1,60              | 1,82              | 8 x 1,0     | 0,73              | 0,82              | 20x1,6                     | 0,71              | 0,84              |
| 33,7 x 2,6   | 1,86              | 2,11              | 10 x 1,0    | 0,84              | 0,96              | 25x1,6                     | 0,80              | 0,95              |
| 42,4 x 2,9   | 2,12              | 2,41              | 12 x 1,0    | 0,95              | 1,08              | 25x1,9                     | 0,79              | 0,94              |
| 48,3 x 2,9   | 2,31              | 2,62              | 14 x 1,0    | 1,05              | 1,20              | 32x1,6                     | 0,91              | 1,08              |
| 60,3 x 3,2   | 2,62              | 2,98              | 16 x 1,0    | 1,15              | 1,30              | 32x2,4                     | 0,90              | 1,07              |
| 76,1 x 3,2   | 3,04              | 3,45              | 18 x 1,0    | 1,24              | 1,41              | 40x2,0                     | 1,02              | 1,21              |
| 88,9 x 2,9   | 3,38              | 3,84              | 22 x 1,0    | 1,41              | 1,60              | 40x3,0                     | 1,00              | 1,19              |
| 88,9 x 3,6   | 3,30              | 3,74              | 22 x 1,5    | 1,33              | 1,51              | 50x2,4                     | 1,14              | 1,35              |
| 114,3 x 2,0  | 4,07              | 4,62              | 28 x 1,0    | 1,64              | 1,87              | 50x3,7                     | 1,12              | 1,34              |
| 114,3 x 4,0  | 3,80              | 4,32              | 28 x 1,5    | 1,55              | 1,77              | 63x3,0                     | 1,28              | 1,52              |
| 139,7 x 3,6  | 4,35              | 4,94              | 35 x 1,2    | 1,85              | 2,10              | 63x4,7                     | 1,26              | 1,50              |
| 139,7 x 4,5  | 4,24              | 4,82              | 35 x 1,5    | 1,79              | 2,04              | 75x3,6                     | 1,39              | 1,66              |
| 168,3 x 4,0  | 4,81              | 5,46              | 42 x 1,2    | 2,07              | 2,35              | 75x5,6                     | 1,38              | 1,64              |
| 219,1 x 5,0  | 5,51              | 6,26              | 42 x 1,5    | 2,01              | 2,28              | 90x4,3                     | 1,52              | 1,81              |
| 219,1 x 5,6  | 5,45              | 6,19              | 54 x 1,5    | 2,35              | 2,67              | 90x6,7                     | 1,51              | 1,79              |
| 273,0 x 5,6  | 6,20              | 7,05              | 54 x 2,0    | 2,27              | 2,58              | 110x5,3                    | 1,69              | 2,00              |
| 323,9 x 5,9  | 6,83              | 7,76              | 76,1 x 2,0  | 2,81              | 3,19              | 110x8,2                    | 1,67              | 1,98              |
| 323,9 x 7,1  | 6,72              | 7,63              | 76,1 x 2,5  | 2,74              | 3,11              | 125x6,0                    | 1,80              | 2,14              |
| 355,6 x 6,3  | 7,17              | 8,14              | 88,9 x 2,0  | 3,08              | 3,50              | 125x9,3                    | 1,78              | 2,11              |
| 406,4 x 6,3  | 7,74              | 8,79              | 88,9 x 2,5  | 3,01              | 3,42              | 140x6,7                    | 1,90              | 2,26              |
| 406,4 x 8,0  | 7,60              | 8,63              | 108 x 2,5   | 3,39              | 3,85              | 140x10,4                   | 1,88              | 2,24              |
| 457,2 x 6,3  | 8,28              | 9,41              | 108 x 3,0   | 3,32              | 3,78              | 160x7,7                    | 2,03              | 2,42              |
| 457,2 x 8,0  | 8,14              | 9,24              | -           | -                 | -                 | 160x11,9                   | 2,01              | 2,39              |
| 508,0 x 6,3  | 8,79              | 9,98              | -           | -                 | -                 | 180x8,6                    | 2,16              | 2,56              |
| 508,0 x 8,8  | 8,58              | 9,75              | -           | -                 | -                 | 180x13,4                   | 2,13              | 2,54              |
| 609,6 x 6,3  | 9,73              | 11,05             | -           | -                 | -                 | 200x9,6                    | 2,27              | 2,70              |
| 609,6 x 10   | 9,44              | 10,73             | -           | -                 | -                 | 200x14,9                   | 2,25              | 2,67              |

In caso di tubazioni verticali le distanze fra gli appoggi potranno essere aumentate del 30% rispetto a quelli orizzontali.

Gli staffaggi impiantistici dovranno essere progettati e dimensionati affinché siano in grado di resistere alle sollecitazioni orizzontali generate dal sisma, oltre che alle normali azioni verticali. A tale scopo ciascuna tratta rettilinea sarà, come minimo, controventata in direzione trasversale (perpendicolare alla direzione del tubo o del condotto) a ciascuna estremità. Saranno inoltre aggiunti ulteriori controventi in modo da rispettare i valori massimi di spaziatura indicati nella seguente tabella:



| Distanza massima tra le controventature |                          |                       |                         |
|---|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Diametro nominale                       | Trasversali              |                       | Longitudinali           |
|   | tubazioni in acciaio (m) | tubazioni in rame (m) | qualsiasi materiale (m) |
| DN 20                                   | -                        | 4,3                   | 12                      |
| DN 25                                   | 8,5                      | 4,3                   |                         |
| DN 32                                   | 9,0                      | 4,5                   |                         |
| DN 40                                   | 9,3                      | 4,7                   |                         |
| DN 50                                   | 10,8                     | 5,4                   |                         |
| DN 65                                   | 12,0                     | 6,0                   |                         |
| DN 80                                   | 12,9                     | 6,5                   |                         |
| DN 100                                  | 14,7                     | 7,4                   |                         |
| DN 125                                  | 15,3                     | -                     |                         |
| DN 150                                  | 16,8                     | -                     |                         |
| DN 200                                  | 20,4                     | -                     |                         |
| DN 300                                  | 22,0                     | -                     |                         |

Per la tipologia e le caratteristiche degli staffaggi si potrà fare uso di prodotti commerciali.

Per quanto concerne le canalizzazioni, la distanza fra gli staffaggi non sarà mai superiore a 3 m, per le canalizzazioni rettangolari con sezione minore di 0,5 mq; e a 1,5 m per le canalizzazioni rettangolari con sezione maggiore di 0,5 mq. Le canalizzazioni circolari avranno staffaggi con interasse mai maggiore a 2 m.

In linea generale gli staffaggi antisismici saranno posizionati nella quantità di uno ogni tre staffaggi ordinari, facendo uso di prodotti commerciali.

**N.B. Particolare attenzione dovrà essere posta al fissaggio delle unità di climatizzazione e ricambio aria a soffitto. Lo sviluppo del progetto esecutivo-costruttivo di dettaglio degli staffaggi delle macchine in genere facenti parte degli impianti meccanici dovrà essere sviluppato dalla ditta installatrice ed i relativi costi sono compresi nel prezzo forfettario dell'appalto.**

**La ditta installatrice dovrà fornire alla D.L. ampia documentazione in merito, costituita da elaborati firmati da tecnico abilitato.**

**Si richiama che ciò dovrà avvenire nel pieno rispetto delle vigenti norme in materia di strutture antisismiche di cui alle nuove norme tecniche per le costruzioni NTC 2018**