



# REGIONE SICILIANA ASSESSORATO ALLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA'

DIPARTIMENTO DELLE  
INFRASTRUTTURE, DELLA  
MOBILITA' E DEI  
TRASPORTI



MINISTERO DELLA GIUSTIZIA  
TRIBUNALE DI CATANIA

DIPARTIMENTO  
REGIONALE TECNICO



COMUNE DI CATANIA

## NUOVI UFFICI GIUDIZIARI VIALE AFRICA CATANIA

CIG: 8204682DC3  
CUP: D62H16000010002

ELABORATO:

# MEC-01

## MECCANICO

TITOLO DELL'ELABORATO:

## Relazione tecnica – Climatizzazione e Trattamento Aria

COD. ELABORATO:

### UG.PE.IMP.01.RE.01

SCALA:

REV:

00

DATA:

23-09-2021

GRUPPO DI LAVORO:

MANDATARIA:

**Cibinel - Laurenti - Martocchia architetti associati**

Arch. Fabio Cibinel

Arch. Roberto Laurenti

Arch. Giorgio Martocchia

Via Alessio Baldovinetti 19, 00142 Roma, P.IVA: 09133661000

MANDANTI:

**Studio di Ingegneria Stancanelli-Russo**

Ing. Antonio Russo

Ing. Ignazio Stancanelli

Ing. Emanuele Stancanelli

Ing. Anna Stancanelli

Arch. Francesca Garozzo

Ing. Vincenzo Sichera

Via De Caro 104, 95126 Catania, C.F./P.IVA: 03745630875

**Ing. Claudio Consoli**

Via Raona 1, 98050 Santa Marina Salina (ME), C.F.: CNSCLD53S28C351Y P. IVA: 02879640874

**Ing. Melita Pennisi**

Via Angelo Musco 13, 95021 Aci Castello (CT), C.F.: PNNMLT80D57C351D P.IVA: 04911730879

**Comma engineering società di Ingegneria cooperativa**

Ing. Giuseppina Cellino Cauda

Ing. Cesare Costantino

Ing. Salvatore Asero

Ing. Claudio Carbone

Arch. Salvatore Angelo Contraratto

Ing. Luigi Asero

Ing. Giulia La Ganga Vasta

Ing. Daniele Giovanni Pizzese

Ing. Salvatore Rigaglia

Ing. Antonino Russo

Arch. Antonino Salanitro

Via Aldebaran 21, 95124 Catania, C.F./P.IVA: 05459940879

**Ing. Rosario Rosso**

Via Salvatore Gueli 13, 97012 Chiaramonte Gulfi (RG), C.F.: RSSRSR03A505M63Q  
P.IVA: 01710260884

**Dott. Geol. Salvatore Palillo**

Via Fratelli Vigna, 94100 Enna, C.F.: PLLSVT67R29C342G P.IVA: 00598420167

# PROGETTO ESECUTIVO



**Indice:**

- 1. Descrizione sintetica dell'intervento**
- 2. Sintesi delle tipologie impiantistiche**
- 3. Fabbisogni termici e frigoriferi**
  - 3.1. Prestazioni minime degli impianti**
  - 3.2. Condizioni di progetto**
  - 3.3. Fabbisogni termici e frigoriferi**
- 4. Impianto di climatizzazione**
  - 4.1. Centrale di climatizzazione**
  - 4.2. Distribuzione idronica**
  - 4.3. Terminali di emissione**
  - 4.4. Dimensionamento dei generatori di produzione energetica**
  - 4.5. Dimensionamento della rete di distribuzione**
  - 4.6. Dimensionamento dei terminali di emissione**
  - 4.7. Dimensionamento pompe di circolazione**
- 5. Impianto di ventilazione meccanica**
  - 5.1. Ricambi d'aria**
  - 5.2. Unità di Trattamento Aria**
- 6. Provvedimenti sismo resistenti**
  - 6.1. Considerazioni di carattere generale**
  - 6.2. Tipologici di applicazioni**
  - 6.3. Tipologia e disposizione dei controventi**
- 7. Provvedimenti acustici**
- 8. Legislazione e normativa di riferimento**

## **1. Descrizione sintetica dell'intervento**

Gli impianti a servizio dell'edificio saranno progettati considerando il complesso edificio-impianto inteso come entità unica in grado di massimizzare gli apporti provenienti da impianti caratterizzati da elevata efficienza di produzione, fondendo tutto ciò con l'esigenza prioritaria di garantire la sicurezza per le persone che vivono l'edificio e la manutenibilità dell'opera.

All'interno dell'edificio saranno garantite le condizioni di benessere ambientale garantendo i ricambi d'aria orari così come stabilito dalla norma UNI 10339 ed inoltre prevedendo nelle UTA un sistema di filtrazione di classe G4 per i filtri piani e F7 nei filtri a tasche rigide. Inoltre, al fine di migliorare l'igiene dell'aria trattata negli ambienti si è scelto di utilizzare canalizzazioni di tipo sandwich.

Le scelte impiantistiche di cui sopra previste a progetto verranno meglio descritte nei capitoli dedicati.

Gli impianti che verranno trattati nella seguente relazione sono di natura meccanica, ovvero impianti di climatizzazione, aria primaria e idrico sanitario. Per quanto concerne l'ambito della climatizzazione estiva e invernale, sarà realizzato un impianto composto da una pompa di calore polivalente ed un refrigeratore a pompa di calore condensato ad aria ad alta efficienza posizionati in copertura. Mentre il refrigeratore verrà principalmente utilizzato nel periodo estivo, il gruppo polivalente sarà utilizzato tutto l'anno per gestire i fabbisogni energetici sia estivi che invernali, oltre a garantire la produzione di acqua calda sanitaria per tutto l'anno. La presenza del gruppo polivalente, avente due circuiti indipendenti, abbinati a un impianto di distribuzione a 4 tubi, garantisce la possibilità di climatizzare gli ambienti sia in caldo sia in freddo. Ciò permette di gestire il controllo, ambiente per ambiente, delle condizioni termigrometriche indipendentemente dall'esposizione delle aree o del diverso carico termico, permettendo anche di soddisfare la classe B secondo la norma ISO 7730:2005. Per quanto concerne l'aria primaria, le Unità di Trattamento aria saranno alloggiate in locali tecnici posti ai singoli piani. Le UTA, dotate di filtri piani e filtri a tasche, con un elevato grado di filtrazione, avranno la capacità di garantire i ricambi d'aria di rinnovo.

## **2. Sintesi delle tipologie impiantistiche**

Si elencano di seguito le principali soluzioni impiantistiche adottate in funzione alle differenti attività svolte:

**UFFICI:** Le zone destinate ad uffici interessano vari piani dell'edificio e saranno trattati mediante un impianto composto da aria primaria e fan coil. In funzione del numero di occupanti, verranno garantiti in ogni singolo ambiente 36 mc/h per persona come da UNI 10339. La climatizzazione verrà gestita tramite un fan coil a cassetta posto a controsoffitto, valvola a 6 vie per la gestione dell'impianto a 4 tubi e termostato con sonda in ambiente per la regolazione. Ogni singolo fancoil è dotato di valvola a 2 vie comandata dal termostato in modo che in ogni singolo ambiente sia possibile controllare autonomamente la temperatura dell'ambiente o lo spegnimento del fancoil.

**AULE:** Le aule saranno collocate ai piani Primo, Secondo. Saranno trattate mediante impianto a tutt'aria gestito da regolatori a portata costante (CAV) e batterie di post-riscaldamento (BPR). La distribuzione avverrà attraverso diffusori a quadrato con griglia forellinata multidirezionale con mandata e ripresa contrapposti, per garantire il lavaggio degli ambienti. Saranno inseriti silenziatori su ogni diramazione al fine di garantire il comfort acustico in ambiente. Anche in questo caso, in funzione del numero di occupanti, verranno garantiti in ogni singolo ambiente 36 mc/h per persona come da UNI 10339.

**BAGNI:** I bagni verranno trattati con la sola estrazione dell'aria. L'immissione d'aria sarà garantita dai passaggi d'aria sotto porta confinanti con i corridoi.

### **3. Fabbisogni termici e frigoriferi**

#### **3.1. Prestazioni minime degli impianti**

L'edificio oggetto di progettazione si trova in zona climatica B, con un'altitudine di 19 m sul livello del mare, 833°C gradi giorno, 121 giorni di riscaldamento e una zona di vento in classe 2.)

Le condizioni ambientali garantite sono quelle indicate nella relazione tecnica di calcolo. Esse sono di seguito riportate:

Inverno: In tutti i locali ad esclusione di blocchi servizi:

- temperatura  $20 \pm 1^{\circ}$  C;

- umidità relativa  $50 \pm 5\%$ ;

Servizi igienici:

- temperatura  $20 \pm 1^{\circ}$  C;

- umidità relativa non controllata;

- qualità dell'aria: estrazioni.

Estate: In tutti i locali ad esclusione di blocchi servizi:

- temperatura  $26 \pm 1^{\circ}$  C;

- umidità relativa  $50 \pm 5\%$ ;

Nei servizi igienici:

- temperatura  $20 \pm 1^{\circ}$  C;

- umidità relativa non controllata;

- qualità dell'aria: estrazioni.

Il sistema di ventilazione meccanica progettato è conforme alle indicazioni previste dalla norma UNI 10339. Le portate di aria esterna di ventilazione e gli indici di affollamento utilizzati sono quelli riportati nella Relazione tecnica di calcolo.

### **3.2. Condizione di progetto**

I fabbisogni termici e frigoriferi dell'edificio sono stati calcolati considerando le seguenti condizioni di progetto:

#### Inverno:

- 9. Condizioni esterne: temperatura 5° C (UNI 5364) - umidità relativa 70%
- 10. Condizioni interne: temperatura  $20 \pm 1^{\circ}$  C - umidità relativa  $50 \pm 5\%$

#### Estate:

- 11. Condizioni esterne: temperatura 32° C - umidità relativa 50%
- 12. Condizioni interne: temperatura  $26 \pm 1^{\circ}$  C - umidità relativa  $50 \pm 5\%$

### **3.3. Fabbisogni termici e frigoriferi**

I fabbisogni termici e frigoriferi dell'edificio vengono riportati nella relazione di calcolo dedicata contenente le dispersioni termiche dell'edificio e lo sviluppo dei calcoli.

Dalla relazione di calcolo risulta una potenza totale frigorifera pari a circa 1.800 kW. È chiaro che tale potenza è riferita alle condizioni di progetto più sfavorite (temperatura esterna 32°C), pertanto rifacendosi alle esperienze in campo acquisite, riteniamo eccessiva tale potenza, per cui la potenza complessiva delle macchine previste in progetto è stata ridotta del 15%, per una potenza frigorifera totale di circa 1.530 kW come di seguito riportato.

## **4. Impianto di climatizzazione**

### **4.1. Centrale di climatizzazione**

La centrale di climatizzazione accennata nel precedente capitolo sarà localizzata in copertura. Il gruppo polivalente sarà del tipo a quattro tubi con produzione di fluido termovettore simultaneo lato caldo 40°-45°C e lato freddo 9°-14°C e il Refrigeratore con produzione di fluido termovettore lato freddo 9°-14°C. Di seguito la descrizione:

GFP1: Gruppo Polivalente aria-acqua a 4 tubi, ad alta efficienza, silenziato

Potenza frigorifera:	949 kW
Potenza termica:	970 kW

GF2: Gruppo Frigorifero aria-acqua, ad alta efficienza, silenziato

Potenza frigorifera:	645.7 kW
----------------------	----------

### **4.2. Distribuzione idronica**

Definita la posizione delle macchine esterne in copertura, verranno confluiti i fluidi idronici prodotti verso i collettori di distribuzione acqua refrigerata e acqua calda con i relativi gruppi di pompaggio. Attraverso un impianto a 4 tubi verranno distribuiti in parallelo i fluidi refrigerati e i fluidi caldi dalla centrale fino alle unità di trattamento aria e ai terminali di ogni singolo ambiente.

Dovranno essere utilizzate tubazioni del tipo di seguito indicate nei tratti di seguito indicati:

#### **Distribuzione in copertura e cavedi fino alla valvola di intercettazione di piano.**

- Tubazione in acciaio nero di tipo Mannesmann senza saldature serie media conforme alla norma UNI 10255 SM per diametro fino a 5" e UNI 10216 oltre i 5" verniciati.
- Coibentazione in elastomero a celle chiuse altamente flessibile, caratterizzato da un'alta resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $u > 7000$  reazione al fuoco max B-s2,d0 per tubazioni, raccordi e valvolame posate all'interno spessore secondo DPR412/93

#### **Distribuzione ai piani, dalla valvola di intercettazione di piano fino alle valvole a 6 vie.**

- Tubazione in PPR adatto alla distribuzione di fluido vettori caldi e freddi.
- Coibentazione in elastomero a celle chiuse altamente flessibile, caratterizzato da un'alta resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $u > 7000$  reazione al fuoco max B-s2,d0 per tubazioni, raccordi e valvolame posate all'interno spessore secondo DPR412/93

#### **Distribuzione dalla valvola a 6 Vie fino ai terminali**

- Tubazione in multistrato preisolato, adatto alla distribuzione di fluido vettori caldi e freddi.



## **Distribuzione scarico di condensa**

- Tubazione in PVC.

Tutte le pompe di circolazione presenti in centrale saranno disposte in parallelo ed equipaggiate con inverter per la modulazione in continuo della portata in funzione dei fabbisogni istantanei delle utenze.

### **4.3. Terminali di emissione**

- Ventilconvettori di tipo “a cassetta” negli uffici
- Diffusori quadrati con griglia forellinata multidirezionale
- Valvole di ventilazione per l'estrazione dai servizi igienici

Terminali di emissione idronici ed aeraulici saranno integrati tra di loro per garantire le seguenti funzioni:

- Neutralizzazione delle dispersioni termiche e dei carichi endogeni sia durante la stagione estiva che durante la stagione invernale
- Ventilazione primaria controllata secondo i parametri normativi

Le caratteristiche principali dei terminali di emissione sono di seguito riportate:

### **4.4. Dimensionamento dei generatori di produzione energetica**

La potenza totale richiesta dal sistema per la climatizzazione è pari alla somma dei fabbisogni termici di ogni singolo locale, per il trattamento dell'aria e per la produzione di acqua calda sanitaria. Nella relazione tecnica dedicata verranno riportati i valori dei carichi termici stagionali e i fabbisogni energetici ambiente per ambiente.

### **4.5. Dimensionamento della rete di distribuzione**

La rete di distribuzione aeraulica è stata dimensionata considerando una portata d'aria definita con i criteri precedentemente descritti e come da relazione tecnica dedicata, con una velocità di passaggio dell'aria non superiore a 5 m/s nei tratti di canali principali e massimo 3 m/s nei tratti di canali secondari. L'immissione in ambiente avverrà attraverso diffusori quadrati multidirezionali. L'estrazione dell'aria esausta avverrà tramite diffusori quadrati multidirezionali e tramite valvole di ventilazione nei servizi come indicato negli elaborati planimetrici.

#### 4.6. Dimensionamento dei terminali di emissione

Nella tabella che segue sono riportate le condizioni del fluido termovettore durante la stagione invernale e quella estiva:

<b>TERMINALE IDRONICO</b>	<b>Tm (i)</b>	<b>Tr (i)</b>	<b><math>\Delta T</math> (i)</b>	<b>Tm (e)</b>	<b>Tr (e)</b>	<b><math>\Delta T</math> (e)</b>
Ventilconvettori	45	40	5	9	14	5
Batterie di post-riscald	45	40	5	9	14	5
Produzione Acqua calda sanitaria	45	40	5	9	14	5
Batterie UTA	45	40	5	9	14	5

<b>Tm (i)</b>	Temperatura di mandata invernale (°C)
<b>Tr (i)</b>	Temperatura di ritorno invernale (°C)
<b><math>\Delta T</math> (i)</b>	Salto termico invernale (°C)
<b>Tm (e)</b>	Temperatura di mandata estiva (°C)
<b>Tr (e)</b>	Temperatura di ritorno estiva (°C)
<b><math>\Delta T</math> (e)</b>	Salto termico estivo (°C)

#### 4.7. Dimensionamento pompe di circolazione

Sul circuito primario è prevista l'installazione di gruppi pompaggio a bordo di ogni singola macchina per il convogliamento dei fluidi verso il collettore posizionato in copertura. Il circuito secondario vede due gruppi di pompaggio con quattro pompe disposte in parallelo, uno ad alimentare il circuito di acqua refrigerata ed uno per alimentare il circuito di acqua calda. Le caratteristiche delle pompe sono riportate nelle tabelle dell'elaborato "SCHEMA FUNZIONALE CENTRALE CLIMATIZZAZIONE".

### 5. Impianto di ventilazione meccanica

#### 5.1. Ricambi d'aria

Nel rispetto della normativa vigente sono state considerati i seguenti ricambi d'aria minimi per ambiente. È stato considerato, il valore derivante dal numero di occupanti per ogni ambiente moltiplicato i 36 mc/h previsto dalla norma UNI 10339.

## 5.2. Unità di Trattamento Aria

A seguire tabella riassuntiva con indicate le UTA e i Recuperatori previsti a progetto. Si rimanda all'elaborato "Schema funzionale verticale trattamento aria" e agli elaborati di progetto con indicate le zone servite.

TAG	TIPOLOGIA	Portata mandata [mc/h]	Prevalenza mandata [Pa]	Portata ripresa [mc/h]	Prevalenza ripresa [Pa]
UTA P4.A	Aria Primaria	5.000	300	5.000	300
UTA P4.B	Aria Primaria	5.000	300	5.000	300
UTA P3.A	Aria Primaria	5.000	300	5.000	300
UTA P3.B	Aria Primaria	5.000	300	5.000	300
UTA P2.A	Tutt'Aria	5.000	450	5.000	450
UTA P2.B	Tutt'Aria	5.000	450	5.000	450
UTA P2.C	Aria Primaria	5.000	300	5.000	300
UTA P1.A	Tutt'Aria	6.500	450	6.500	450
UTA P1.B	Tutt'Aria	6.500	450	6.500	450
UTA P1.C	Tutt'Aria	6.500	450	6.500	450
UTA P1.D	Tutt'Aria	6.500	450	6.500	450
UTA P0	Aria Primaria	6.500	300	6.500	300
UTA POLIZIA	Aria Primaria	6.500	300	6.500	300
REC A	Recuperatore	1.150	110	1.150	149
REC B	Recuperatore	1.150	110	1.150	149

## 6. Provvedimenti sismo resistenti

### 6.1. Considerazioni di carattere generale

Le nuove norme tecniche NTC 2018 di cui al DM 17/01/18, riportano ai capitoli 7.2.3 e 7.2.4, le Norme generali per il Calcolo delle azioni sismiche su elementi secondari e sugli impianti. Per ogni dettaglio di carattere tecnico e normativo si rimanda a tali capitoli, mentre si riportano di seguito le linee generali a cui i produttori e gli installatori degli impianti dovranno attenersi.

Innanzitutto per ogni impianto da installare è necessario che venga rispettata la seguente prescrizione, tratta dal capitolo 7.2.4. sopra citato:

*“... della progettazione antisismica degli impianti è responsabile il produttore, della progettazione antisismica degli elementi di alimentazione e collegamento è responsabile l’installatore.”*

ed ancora:

*“...la capacità dei diversi elementi funzionali costituenti l’impianto, compresi gli elementi strutturali che li sostengono e collegano, tra loro e alla struttura principale, deve essere maggiore della domanda sismica corrispondente a ciascuno degli stati limite da considerare (v. § 7.3.6). È compito del progettista della struttura individuare la domanda, mentre è compito del fornitore e/o dell’installatore fornire impianti e sistemi di collegamento di capacità adeguata.”*

La domanda sismica è stata individuata dalla relazione generale delle strutture ed è stata raccolta, in termini di parametri sismici di sito e strutturali (ad es. periodo proprio di vibrazione delle strutture,  $A_g/g$ , etc). In base a tale domanda produttori e installatori, in prima persona o tramite propri consulenti, dovranno analizzare le varie situazioni e assicurare, sia per l’impianto che per i collegamenti una capacità superiore alla domanda. Le azioni sismiche sull’impianto, partendo dalle accelerazioni fornite dal progettista generale, dipendono essenzialmente dal periodo proprio e dal fattore di smorzamento dell’impianto stesso. Si ritiene, a meno di più approfondite analisi, possa essere allo scopo utilizzata la formula 7.2.1 riportata nel capitolo 7.2.3, qui sotto riportata:

La domanda sismica sugli elementi non strutturali può essere determinata applicando loro una forza orizzontale  $F_a$  definita come segue:

$$F_a = (S_a \cdot W_a) / q_a \quad [7.2.1]$$

dove

$F_a$  è la forza sismica orizzontale distribuita o agente nel centro di massa dell’elemento non strutturale, nella direzione più sfavorevole, risultante delle forze distribuite proporzionali alla massa;

$S_a$  è l’accelerazione massima, adimensionalizzata rispetto a quella di gravità, che l’elemento non strutturale subisce durante il sisma e corrisponde allo stato limite in esame (v. § 3.2.1);

$W_a$  è il peso dell’elemento;

$q_a$  è il fattore di comportamento dell’elemento.

In assenza di specifiche determinazioni, per  $S_a$  e  $q_a$  può farsi utile riferimento a documenti di comprovata validità.

## 6.2. Tipologici di applicazioni

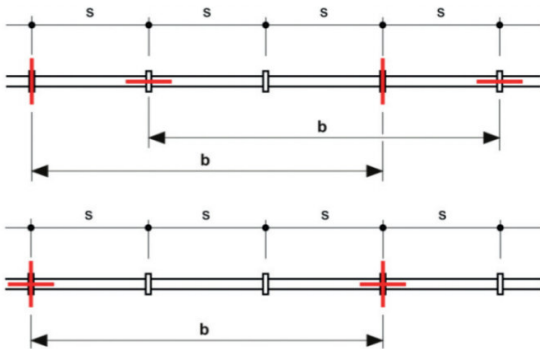
La verifica dei tipologici sismoresistenti per il supporto degli impianti dovrà seguire il seguente iter:

- Calcolo dell'azione sismica orizzontale  $F_a$  secondo NTC 2018 e circolare esplicativa;
- Scelta della tipologia di staffa tra la raccolta di tipologici: Longitudinale / Trasversale / a 4 vie;
- Valutazione dei passi (m) delle staffe sismo resistenti e individuazione in pianta della loro disposizione;
- Verifica della staffa di supporto mediante verifica strutturale o comparazione con tabelle produttore.

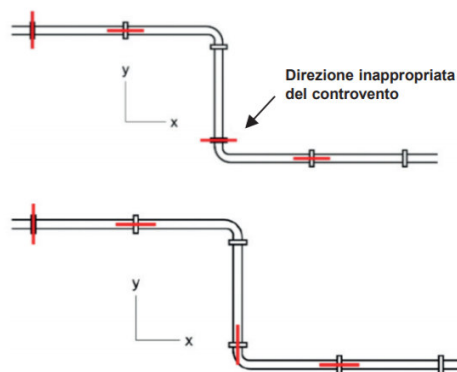
## 6.3. Tipologia e disposizione dei controventi

I controventi di un impianto installato in maniera anti-sismica devono essere disposti tra loro ad una distanza ( $b$ ) che deve essere valutata in funzione dell'accelerazione sismica, della massa dell'impianto stesso e della tipologia dei controventi - cioè della disposizione del controvento rispetto all'asse principale della tubazione, o dell'impianto in generale. Per questo motivo si possono distinguere tre tipologie fondamentali di supporti resistenti al sisma:

- controvento longitudinale: controvento disposto longitudinalmente alla direzione principale dell'impianto (es.: resistenza alle azioni orizzontali che agiscono lungo l'asse della tubazione)
- controvento trasversale: controvento disposto perpendicolarmente alla direzione principale dell'impianto (es.: resistenza alle azioni orizzontali che agiscono trasversalmente della tubazione)
- controvento a 4 vie: struttura composta sia da controventi longitudinali sia da controventi trasversali, in grado quindi di resistere a tutte le azioni agenti sul piano orizzontale.

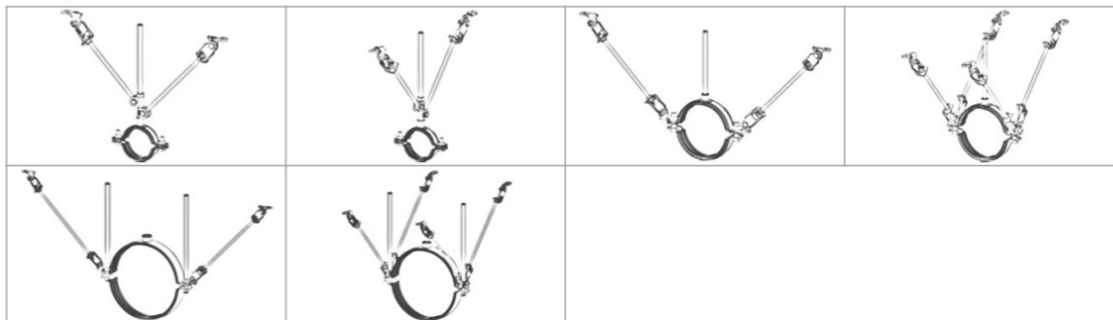


E' ovviamente vantaggioso che un controvento si trovi ad una distanza che sia un multiplo della distanza usuale tra i fissaggi ( $s$ ), così da poter installare il rinforzo sulla stessa staffa per il sostegno statico dell'impianto.

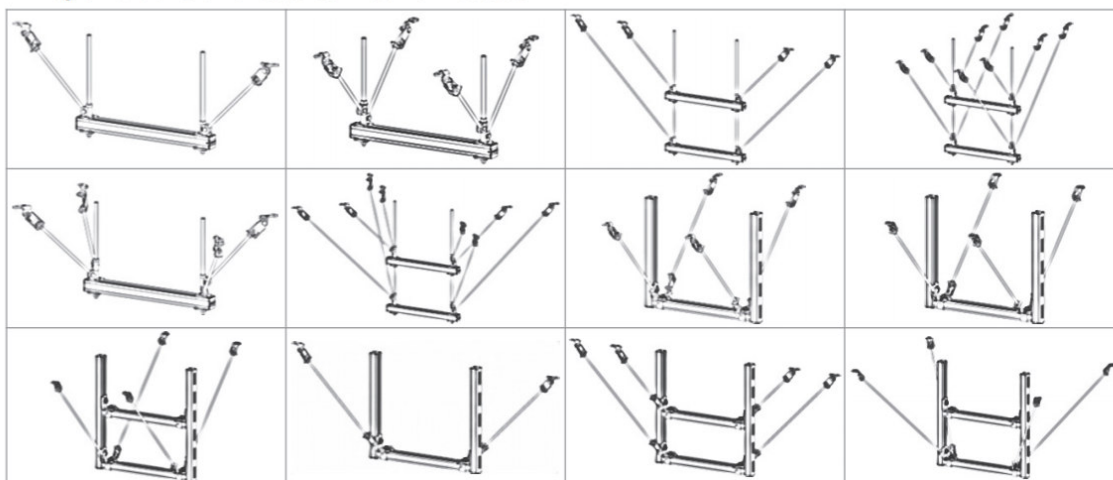


Laddove la tubazione cambia direzione, è necessario usare maggiore cautela per assicurarsi che i controventi non siano installati in una sola direzione. In tale caso, può rendersi necessaria l'installazione di gruppi identici di controventi in sequenza lungo l'asse del tubo.

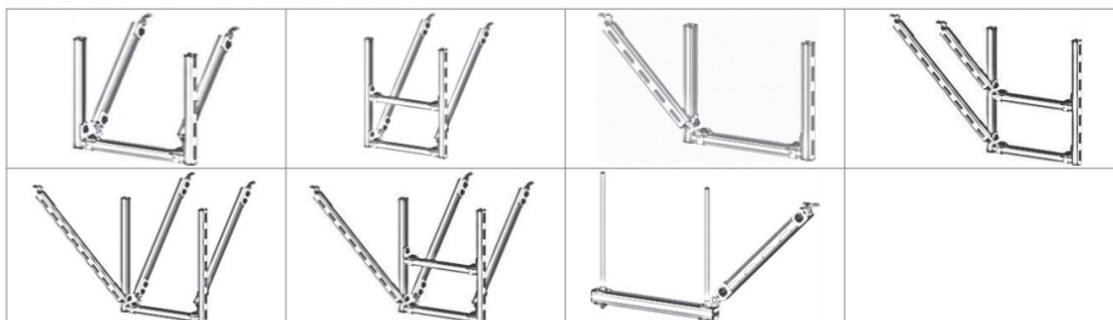
### Singola tubazione



### Trapezio controventato con barre filettate



### Trapezio controventato con binari



### Mensola a parete



Quanto progettato dovrà essere sottoposto alla Direzione Lavori ed installato a perfetta regola d'arte.

## **7. Provvedimenti acustici**

In merito ai provvedimenti acustici necessari nell'installazione delle attrezzature meccaniche presenti sia all'interno dell'edificio che in copertura in centrale di climatizzazione, sono stati previsti sistemi a corredo delle attrezzature per smorzare eventuali trasmissioni di vibrazioni o attraverso la struttura (solai) o attraverso pareti divisorie.

**Per quanto non riportato nella presente relazione è onere dell'impresa esecutrice applicare tutte le prescrizioni previste nella relazione acustica che è parte integrante dell'intero progetto.**



## **8. Legislazione e normativa di riferimento**

### **GENERALITÀ**

Gli impianti devono essere conformi in ogni loro parte e nel loro insieme alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti agenti in campo locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzioni, come ad esempio:

- Normative INAIL (EX ISPESL), ASL e ARPA;
- Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;
- Regolamenti e prescrizioni della Regione Sicilia e comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera

Gli impianti devono inoltre essere realizzati rispettando le seguenti disposizioni legislative e normative.

### **CORPO LEGISLATIVO**

#### **LEGGI GENERALI (APPALTI, LAVORI PUBBLICI, ECC.)**

- D.Lgs. n. 163 del 12 aprile 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - codice dei contratti pubblici;
- D.M. n. 145 del 19 aprile 2000 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - regolamento recante il capitolato generale d' appalto dei lavori pubblici;
- Tutti i documenti dell'AVCP (Autorità Vigilanza Contratti Pubblici) aventi attinenza con l'appalto di cui si tratta;
- Leggi regionali o provinciali;
- Regolamento edilizio comunale;
- Regolamento di igiene comunale;
- Regolamento di fognatura comunale.

#### **LEGGI PER L'AMBIENTE**

- D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - norme in materia ambientale;
- D.M. 6 aprile 2004 n. 174;
- Leggi regionali o provinciali.

#### **LEGGI PER IL CONTENIMENTO E IL RISPARMIO DELL'ENERGIA**

- D.M. del 26 giugno 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. n.192/2005;
- D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

- D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- regolamento di attuazione dell' art. 4 comma 4 della L. n. 10 del 9 gennaio 1991;
- L. n. 10 del 9 gennaio 1991 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, relativa al contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici;
- DM 2.4.98 - Decreti attuativi articolo 32 della Legge 10/91: certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti;
- D.P.R. 21/12/1999 n.551- Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993 n.412. in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia;
- Direttiva 2002/91/CE- Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16.12.02 sul rendimento energetico nell'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;
- D.M. "Requisiti minimi" versione 26 giugno 2015.

## **LEGGI PER LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI E ALTERNATIVE**

- D.Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- D.M. del 2 marzo 2009 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- Disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, relativo all'estensione del premio incentivante per gli impianti fotovoltaici abbinati ad un uso efficiente dell'energia;
- D.M. del 3 marzo 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell' art. 1, comma 349, della L. n. 296 del 27 dicembre 2006;
- Circolare n. 46 E del 19 luglio 2007 (Agenzia delle entrate);
- Delibera n. 90 del 11 aprile 2007 (Autorità per l' energia elettrica e il gas);
- D.M. del 19 febbraio 2007 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell' art. 1, comma 349, della L. n. 296 del 27 dicembre 2006;
- D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- Leggi regionali o provinciali.

## **LEGGI SPECIFICHE DI SETTORE**

- D.M. del 14 gennaio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati- approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare Ministero LL.PP. n. 13011 del 22/11/74: requisiti fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere. Proprietà termiche, idrometriche, di ventilazione e di illuminazione;
- Leggi Regionali o Provinciali:

- Legge n.319 del 10/05/1976 “Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento” ;
- Legge n. 690 dell'8/10/1976;
- Delibera del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento del 28/01/1983;
- Decreto Legislativo n. 152 dell'11/05/1999 recante disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque (Suppl. n. 101 G.U. n. 124 del 29/05/1999);
- Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico n. 37 del 22 gennaio 2008; A
- DLgs 219/2006 “Attuazione della Direttiva 2001/83/CE” ;

## **LEGGI PER L'ACUSTICA**

Nazionali:

- D.M. 16 Marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- L. 26 Ottobre 1995, n. 447 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- Ministero dei Lavori Pubblici - Circolare 30 Aprile 1966, n. 1769: “Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie” ;

## **LEGGI PARTICOLARI PER IMPIANTI TERMOMECCANICI**

- Decreto Ministeriale del 1 dicembre 1975 - INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) raccolta “R” per l’ acqua calda ed H per l’ acqua surriscaldata e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati;

## **PRINCIPALI LEGGI E DECRETI DI PREVENZIONE INCENDI**

Generali - Procedure:

- D.M. 20 dicembre 2012 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- D.M. 7 agosto 2012 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;
- D.M. del 30.11.1983 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
- D.P.R. 6 novembre 2002, n. 293 - Regolamento di semplificazione recante modifica all'articolo 141 del Regio Decreto 6 maggio 1940, n. 635, e successive modificazioni;
- Testo coordinato a cura di P.I. Gianmario Gnechi Servizio Formazione del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Bergamo Ultima revisione: 14 dicembre 1998;

## **CORPO NORMATIVO**

### **GENERALITÀ**

Devono essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto. Vengono richiamate, per praticità ma non a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori in oggetto. In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate nel seguito.

### **NORME UNI/UNI EN, ECC. PER L'ACUSTICA**

- UNI 8199:1998. Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

### **NORME UNI/UNI EN, ECC. PER ENERGIA - CALCOLO DEI FABBISOGNI ENERGETICI DEGLI EDIFICI**

- UNI 10349:1994. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici;
- UNI/TS 11300:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parti 1 - 2 - 3 - 4;
- UNI EN ISO 13789:2008. Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13790:2008. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.

### **NORME UNI/UNI EN, ECC. PER ENERGIA – PROPRIETÀ DEI MATERIALI, PONTI TERMICI E CALCOLI TERMOIGROMETRICI**

- UNI EN ISO 6946:2008. Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10211:2008. Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
- UNI 10351:1994. Materiali da costruzione - Valori di conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355:1994. Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13788:2013. Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 14683:2008. Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.

### **NORME UNI/UNI EN, ECC., PER GLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE - GENERALI**

- Regolamento UE 1253/2014 ERP 2018 recante attuazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile delle unità di ventilazione;
- UNI EN 1264-1:2011. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 1: Definizioni e simboli;
- UNI EN 1264-3:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento;
- UNI EN 1264-4:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione;
- UNI EN 1264-5:2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture. Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica;
- UNI EN 15377-1:2008. Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e soffitti. Parte 1: Determinazione della potenza termica di progetto per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN 15377-3:2008. Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e soffitti - Parte 3: Ottimizzazione per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile.

#### **NORME UNI/UNI EN, ECC., PER GLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE – CALCOLO DELLA POTENZA TERMICA INVERNALE**

- UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.

#### **NORME UNI/UNI EN, ECC., PER GLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE – COMFORT TERMICO / QUALITÀ DELL'ARIA / VENTILAZIONE**

- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta. l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI 10375:2011. Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti;
- UNI EN 13779:2008. Ventilazione degli edifici - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e condizionamento;
- UNI EN 15242:2008. Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni;

#### **NORME UNI/UNI EN, ECC., PER GLI IMPIANTI FRIGORIFERI E POMPE DI CALORE**

- UNI EN 378-1:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione;
- UNI EN 378-2:2012. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione;

- UNI 11135:2004. Condizionatori d' aria, refrigeratori d' acqua e pompe di calore - Calcolo dell'efficienza stagionale.

#### **NORME UNI/UNI EN, ECC., PER GLI IMPIANTI IDRICO-SANITARI – ADDUZIONE IDRICA**

- UNI EN 806-1:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4:2010. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione;
- UNI EN 1717:2002. Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso;
- UNI 9182:2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

#### **NORME UNI/UNI EN, ECC., PER GLI IMPIANTI IDRICO-SANITARI – SCARICHI E ACQUE METEORICHE ALL'INTERNO O ALL'ESTERNO DEGLI EDIFICI**

- UNI EN 752:2008. Conessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;
- UNI EN 12056-1:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni;
- UNI EN 12056-2:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-4:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Stazione di pompaggio di acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-5:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

#### **NORME UNI/UNI EN, ECC., PER GLI IMPIANTI TERMICI DI RISCALDAMENTO - GENERALI**

- UNI 5634:1997. Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
- UNI 8065:1989. Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI EN 14336:2004. Impianti di riscaldamento negli edifici - Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda.

#### **NORME UNI E CEI SPECIFICHE DI PRODOTTO**

Vale quanto indicato nei capitoli del CSA relativi alle specifiche tecniche e modalità di esecuzione dei vari componenti.