



# COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici

ELENCO ANNUALE 2019

## PROGETTO ESECUTIVO

Implementazione delle dotazioni impiantistiche  
ed opere di allestimento degli spazi museali  
di San Gaetano e Musei Civici agli Eremitani  
I Lotto San Gaetano

IMPORTO COMPLESSIVO: Euro 510.000,00  
Importo I Lotto

N° Progetto  
156

Nome file  
APPR\_11\_Relazione\_Tecnica\_Meccanico

Data  
Marzo 2019

CUP  
H95I19000000004

LLPP  
EDP 2019 / 156

Elaborato

11

**RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA  
E DI CALCOLO  
IMPIANTI MECCANICI**

Progettista

Per. Ind. Francesco Dalla Fontana



Rup

Arch. Domenico Lo Bosco

Capo Settore

**IMPLEMENTAZIONE DELLE DOTAZIONI IMPIANTISTICHE ED  
OPERE DI ALLESTIMENTO DEGLI SPAZI MUSEALI DEL CENTRO  
CULTURALE SAN GAETANO  
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA E DI CALCOLO  
IMPIANTI MECCANICI**

<b>Comune di</b>	: PADOVA
<b>Progetto</b>	: <i>Implementazione delle dotazioni impiantistiche ed opere di allestimento degli spazi museali di San Gaetano e Musei Civici Agli Eremitani – Impianti Meccanici Centro Culturale San Gaetano sito in Via Altinate, 71 a Padova</i>
<b>Committente</b>	: COMUNE DI PADOVA – SETTORE LAVORI PUBBLICI Via Niccolò Tommaseo, 60 – 35131 Padova
<b>Progettista consulente tecnico</b>	o : Dalla Fontana Per. Ind. Francesco

00	Relazione Tecnica	E.S.	E.S.	F.D.F.	03/2019
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Relatore</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

## INDICE

PREMESSA .....	3
INQUADRAMENTO NORMATIVO .....	5
ELENCO ELABORATI .....	6
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE – IMPIANTO VENTILCONVETTORI.....	7
GENERALITÀ .....	7
DIMENSIONAMENTO IMPIANTO.....	7
<i>Dati di progetto</i> .....	7
<i>Limite di fornitura</i> .....	8
<i>Dimensionamento ventilconvettori</i> .....	9
LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	17

## PREMESSA

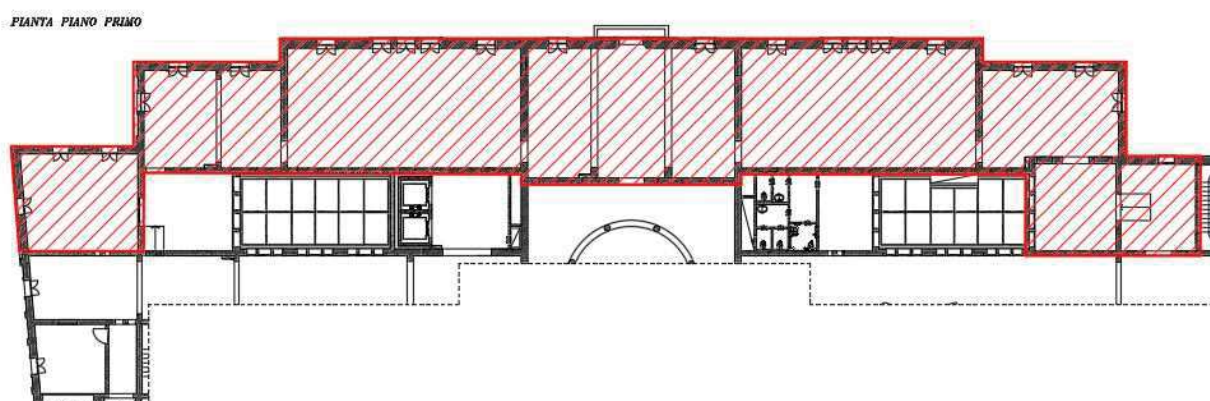
Il presente documento è finalizzato alla descrizione degli interventi per l'implementazione delle dotazioni impiantistiche di riscaldamento e raffrescamento, a servizio degli spazi museali interni al **Centro Culturale "San Gaetano"** - sito in **Via Altinate, 71 a Padova (PD)**.



*Centro Culturale Altinate/San Gaetano*

Più precisamente, gli interventi di seguito descritti saranno finalizzati a consentire il corretto confort climatico degli ambienti oggetto dell'intervento, nell'ambito di un progetto di riqualificazione dell'ala, secondo le specifiche progettuali ricevute, con realizzazione di una zona ad uso museale, destinata ad uso pinacoteca.

Le aree oggetto dell'intervento sono ubicate al piano primo del complesso:



*Centro Culturale Altinate/San Gaetano – Piano area di intervento*

In particolare l'intervento riguarda l'installazione di un impianto di riscaldamento e raffrescamento, a mezzo di ventilconvettori a pavimento, a quattro tubi, **da allacciarsi ad una rete di distribuzione già predisposta nell'ambito degli interventi di riqualificazione già eseguiti e propedeutici alla realizzazione del suddetto impianto.**

Dal punto di vista generale, quindi l'impianto di climatizzazione invernale ed estiva e ricambio aria degli ambienti in oggetto, si compone dei seguenti elementi principali:

- Una centrale tecnologica per la produzione dei vettori termici necessari all'alimentazione degli impianti di climatizzazione degli ambienti oggetto dell'intervento – già in corso di realizzazione, alla data di emissione del presente progetto;
- Un impianto di riscaldamento, raffrescamento, ricambio aria, del tipo "a tutt'aria" comprensivo di centrale di trattamento aria, distribuzione aeraulica e relativi terminali di impianto – già in corso di realizzazione, alla data di emissione del presente progetto;
- Realizzazione di un impianto di riscaldamento e raffrescamento, del tipo a ventilconvettori a quattro tubi, oggetto del presente progetto, da allacciarsi ad una rete di distribuzione dei vettori energetici già in corso di realizzazione alla data di emissione del presente progetto;
- Implementazione del sistema di regolazione e supervisione, già previsto e in corso di realizzazione alla data di emissione del presente progetto, in grado di garantire la gestione globale dell'impianto da remoto.

## INQUADRAMENTO NORMATIVO

Per il dimensionamento dell'impianto si fa riferimento ai contenuti delle seguenti norme/Leggi-Decreti:

- D.P.R. n° 412/93: 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'art.4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n° 10;
- Metodo ASHRAE = calcolo dei carichi frigoriferi;
- D.M.S.E. 22/01/2008 n. 37: 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;
- D. Lgs. 9/04/2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro ;
- D.P.R. 21/04/1993 n. 246: Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione e s.m.i.
- Decreto ministeriale 26 giugno 2015: Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici;
- Decreto 31 marzo 2003: Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
- Decreto 15 marzo 2003: Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo;
- Decreto ministeriale 12 aprile 1996: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- Normative UNI – UNI EN;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanati in corso d'opera normative, leggi, decreti ministeriali, regionali o comunali.

## ELENCO ELABORATI

Gli impianti oggetto della progettazione sono i seguenti:

- Installazione di un impianto a ventilconvettori, del tipo a quattro tubi e dei relativi sistemi di diffusione aria in ambiente.
- Impianto di termoregolazione.

Il progetto è composto dai seguenti documenti:

Elaborati generali

Riferimento	Titolo
APPR_1_Schema_Contratto	Schema di contratto
APPR_2_Capitolato_Speciale_Appalto	Capitolato Speciale di Appalto
APPR_3_Relazione_Tecnica_Generale	Relazione Tecnica Generale
APPR_4_Quadro_Economico	Quadro Economico
APPR_5_Computo_Metrico_Estimativo	Computo Metrico Estimativo
APPR_6_Quadro_Incidenza_Manodopera	Quadro Incidenza Manodopera
APPR_7_Elenco_Prezzi_Unitario	Elenco Prezzi Unitario
APPR_8_Analisi_Prezzi	Analisi Prezzi
APPR_9_PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento

Elaborati di progetto

Riferimento	Titolo
APPR_10_Manut_Meccanico	Manuale di uso e manutenzione impianti meccanici
APPR_11_Relazione_Tecnica_Meccanico	Relazione Tecnico-Specialistica e di Calcolo impianti meccanici
APPR_12_Distribuzione_Fluidi	Distribuzione fluidi - Pianta
APPR_13_Manut_Elettrico	Manuale di uso e manutenzione impianti elettrici
APPR_14_Relazione_Tecnica_Elettrico	Relazione Tecnico-Specialistica e di Calcolo impianti elettrici
APPR_15_Distribuzione_Elettrico	Distribuzione elettrico - Pianta
APPR_16_Manut_Opere Edili	Manuale di uso e manutenzione opere edili
APPR_17_Relazione_Tecnica_Edile	Relazione Tecnico-Specialistica – Opere edili
APPR_18_Pianta_Edile	Distribuzione Opere Edili – Pianta

# IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE – IMPIANTO VENTILCONVETTORI

## Generalità

Le sale museali saranno servite da un impianto a ventilconvettori a pavimento a quattro tubi in grado di garantire sia il riscaldamento degli ambienti, sia il raffrescamento, anche in regime differenziato e contemporaneo.

L'impianto sarà sommariamente costituito da:

- Ventilconvettori a quattro tubi idonei per esecuzione museale;
- Termoregolazione a bordo macchina;
- Valvolame di collegamento alle linee di alimentazione idroniche, già predisposte nel precedente progetto e in corso di realizzazione alla data di emissione dei presenti elaborati.

## Dimensionamento impianto

### Dati di progetto

- Ubicazione = Padova – 12 m s.l.m.
- Destinazione d'uso prevalente dei locali = museale/pinacoteca;
- Temperatura invernale esterna di progetto = - 5 °C;
- Temperatura estiva esterna di progetto = + 35 °C;
- Temperatura stagionale interna di progetto = + 20 °C con escursione massima pari a +/- 2 °C;
- Umidità relativa ambiente invernale ed estiva = 50% con escursione massima pari al +/-5%.
- Massimo affollamento delle sale espositive: 200 persone;
- Potenza elettrica stimata per illuminazione è di 5 W/m<sup>2</sup>;
- I carichi termici sono inferiori rispetto alle sorgenti tradizionali perché l'efficienza supera i 100 lm/W e non si hanno emissioni nell'infrarosso;
- Unificazione condizioni climatiche all'interno delle sale da climatizzare (no compartimentazione);
- Strutture esterne (involucro edilizio): le stratigrafie sono state dedotte da rilievi sul posto, di tipo non invasivo, in considerazione delle metodologie costruttive risalenti all'epoca di realizzazione del fabbricato, anche in base a dati statistici forniti dalla letteratura tecnica.

### Carichi interni

- Affollamento = stimato in base al valore limite di progetto.

### Ricambio aria

I valori minimi di ricambio aria sono stimanti in base ai contenuti della UNI 10339:



(segue dal prospetto)			
Categorie di edifici	Portata di aria esterna o di estrazione		Note
	$Q_{op}$ ( $10^{-3}$ m <sup>3</sup> /s per persona)	$Q_{es}$ ( $10^{-3}$ m <sup>3</sup> /s m <sup>2</sup> )	
OSPEDALI, CLINICHE, CASE DI CURA E ASSIMILABILI **			
• degenze (2-3 letti)	11	-	-
• corsie	11	-	-
• camere sterili	11	-	-
• camere per infettivi	-	-	D
• sale mediche/soggiorni	8,5	-	-
• terapie fisiche	11	-	-
• sale operatorie/sale parto	-	-	D
• servizi	-	estrazioni	A
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITÀ RICREATIVE ASSOCIATIVE DI CULTO E ASSIMILABILI			
CINEMA, TEATRI, SALE PER CONGRESSI			
• atri, sale di attesa, bar	-	estrazioni	-
• platee, loggioni, aree per il pubblico, sale cinematografiche, sale teatrali, sale per riunioni senza fumatori	5,5*	-	-
• palcoscenici, studi TV	12,5*	-	-
• sale riunioni con fumatori	10*	-	-
• servizi	-	estrazioni	A*
• borse titoli	10*	-	-
• sale attesa stazioni e metropolitane, ecc.	-	estrazioni	A
MOSTRE, MUSEI, BIBLIOTECHE, LUOGHI DI CULTO			
• sale mostre, pinacoteche, musei	6*	-	-
• sale lettura biblioteche	5,5*	-	-
• depositi libri	-	1,5	-
• luoghi di culto	6*	-	-
• servizi	-	estrazioni	A
BAR, RISTORANTI, SALE DA BALLO			
• bar	11	-	A
• pasticcerie	6	-	A
• sale pranzo ristoranti e self-service	10	-	-
• sale da ballo	16,5*	-	-
• cucine	-	16,5	-
• servizi	-	estrazioni	A
ATTIVITÀ COMMERCIALI E ASSIMILABILI			
- grandi magazzini - piano interrato	9	-	B
- grandi magazzini - piani superiori	6,5	-	-
- negozi o reparti di grandi magazzini:			
• barbieri, saloni bellezza	14	-	-
• abbigliamento, calzature, mobili, ottici, fioristi, fotografi	11,5	-	-
• alimentari, lavasecco, farmacie	9	-	-
- zone pubblico banche, quartieri fieristici	10	-	-
(segue prospetto)			

Stralcio UNI 10339 – Appendice A, prospetto III, definizione dei ricambi orari

- Carichi interni = stimati in base all'illuminazione, alla tipologia e numero di apparecchiature interne.

N.B.

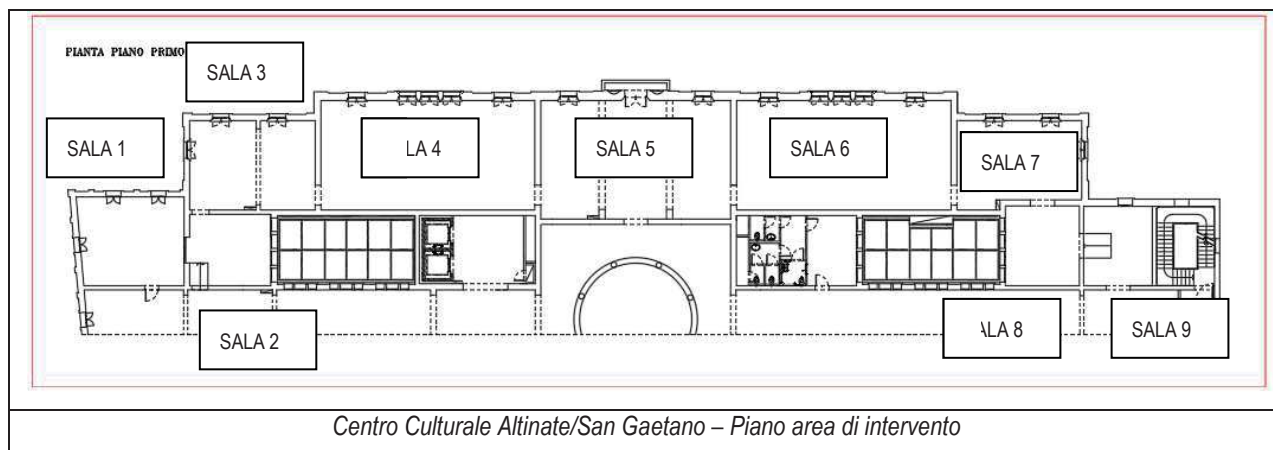
I valori delle dispersioni sono stati incrementati di un coefficiente cautelativo allo scopo di tener conto dell'effetto dell'intermittenza di funzionamento dell'impianto termico.

#### Limite di fornitura

Il limite di fornitura del presente progetto è quindi rappresentato dalla fornitura e posa in opera dei singoli ventilconvettori, comprensivi di valvolame di collegamento, da allacciarsi ad una linea di distribuzione esistente, predisposta nei precedenti appalti.

### Dimensionamento ventilconvettori

I ventilconvettori sono dimensionati secondo quanto richiesto dai carichi termici/frigoriferi dei singoli ambienti, calcolati in base ai dati di progetto e in grado di soddisfare, per ciascun ambiente, la resa in funzione della temperatura di mandata del fluido termovettore, alla velocità minima del ventilatore.



Centro Culturale Altinate/San Gaetano – Piano area di intervento

### **Descrizione impianto**

L'impianto integrativo è costituito da ventilconvettori installati a pavimento e specificatamente destinati alla climatizzazione di ambienti ad uso museale; la struttura è realizzata a mezzo di profili di lamiera zincata e verniciata a polveri ad alta resistenza colore nero opaco, con profili esterni privi di spigoli taglienti, internamente dispongono di cave idonee al fissaggio delle pannellature, dei vari componenti elettromeccanici e di guarnizioni per l'aria; dotato di bulloneria per il fissaggio in acciaio inox per manutenzioni sia ordinarie sia straordinarie.

Il ventilconvettore è dotato di batteria ad acqua fredda/calda costruite con alette in alluminio idrolifico, tubazioni in rame mandrinato e collaudate ad una pressione di 30 atm dotate di sfiati laterali per l'aria, con particolare circuitazione a basse perdite di carico idrauliche; carpenterie in lega di alluminio connessioni in lega di bronzo stabilizzata.

L'elettroventilatore è di tipo centrifugo ad alta prevalenza a portata variabile regolabile dal 10 al 100% della portata nominale di progetto.

Il motore elettrico è di tipo a magneti permanenti tecnologia brushless, ad alta efficienza energetica accoppiato direttamente all'interno della girante dell'elettroventilatore mediante speciali giunti antivibranti sull'asse del motore. La particolare tipologia dei supporti dei elettroventilatori sulla carpenteria, impedisce il trasferimento di vibrazioni alla struttura della macchina, inoltre particolari guarnizioni morbide sulla mandata dell'aria eliminano qualsiasi fattore di by pass. Regolazione elettronica interna al motore dell'elettroventilatore con controllo della velocità di rotazione in funzione di segnale esterno standard in bassa tensione 0/10Vdc.

Il sistema per la raccolta condensa è suddiviso in tre parti:

- Parte A, in lamiera di acciaio, per la raccolta della condensa della batteria acqua fredda, viene trattata con resine antibatteriche con scarico diretto sifonato alla pompa sollevamento;
- Parte B, in acciaio inox sulla mandata umidificatori che raccoglie eventuali formazioni di condensa sul condotto mandata aria e separatore di gocce dopo l'umidificazione; dotata di sensore di livello ad effetto Hall che blocca l'unità climatizzatrice in caso di mancato svuotamento dell'acqua;

- Le bacinelle A+B scaricano la condensa nella bacinella C , unica dotata di scarico condensa verso l'esterno.

Tutte le bacinelle sono facilmente accessibili per eventuali pulizie straordinarie. In dotazione viene fornita alla ditta installatrice uno speciale sifone esterno a basso dislivello ingresso\uscita acqua per consentire un agevole collegamento alle reti di scarico acqua a pavimento.

Il ventilconvettore è dotato di un filtro aria ambiente comprendente un sistema di inserimento ed estrazione a scorrimento su profili in acciaio inox , con posizionamento finale del filtro in sede mediante compressione su speciali guarnizioni morbide di tenuta stagna autopulenti; i sistemi di tenuta particolarmente accurati tra i vari settori filtranti, ed il filtro stesso , garantiscono che tutta l'aria passi solo ed unicamente attraverso i filtri e non attraverso by pass .Per la costruzione dei vari settori filtranti sono utilizzati esclusivamente materiali metallici ad alta resistenza per evitare danneggiamenti dovuti alle manutenzioni . Il filtro si compone da settori di tipo pieghettato aumentare la superficie e diminuire le perdite di carico è un filtro a media efficienza di filtrazione standard G4, fino ad arrivare su richiesta alla massima efficienza F5 .

E' prevista che ciascun terminale, sia completo di termoregolatore di tipo digitale con ingressi ed uscite adeguati, uscita modbus\RTU di comunicazione, display di programmazione a bordo macchina, sensori di temperatura ed umidità a bordo macchina, esclusi sensori certificati da ambiente.

Gli ingressi/uscite consentono la gestione dell'azionamento di serrande, ventilatori , sensori filtri , allagamento, termiche e quanto altro previsto per il corretto funzionamento, nelle condizioni richieste.

Il sistema è dotato di valvole di regolazione acqua calda/fredda ad otturatore ad azionamento rapido, quadro elettrico di contenimento , completo di protezioni, trasformatori, morsettiere.

Sono previsti adeguati sensori di allagamento completi di strisce conduttive da applicare nei punti di rilevamento.

La gestione della qualità dell'aria in ingresso risulta a carico di un sistema di umidificazione dell'acqua a resistenze elettriche da 6Kg/h funzionante con acqua demineralizzata oppure anche con acqua di acquedotto.

Il sistema si compone un elemento resistivo plastificato contenuti in camere di produzione in acciaio inox a tenuta stagna , sistema di alimentazione elettrica in alta tensione , tubazioni distribuzione vapore in mandata aria completo di distributore in acciaio inox, valvole carico\scarico acqua , sensori di livello min\max funzionamento.

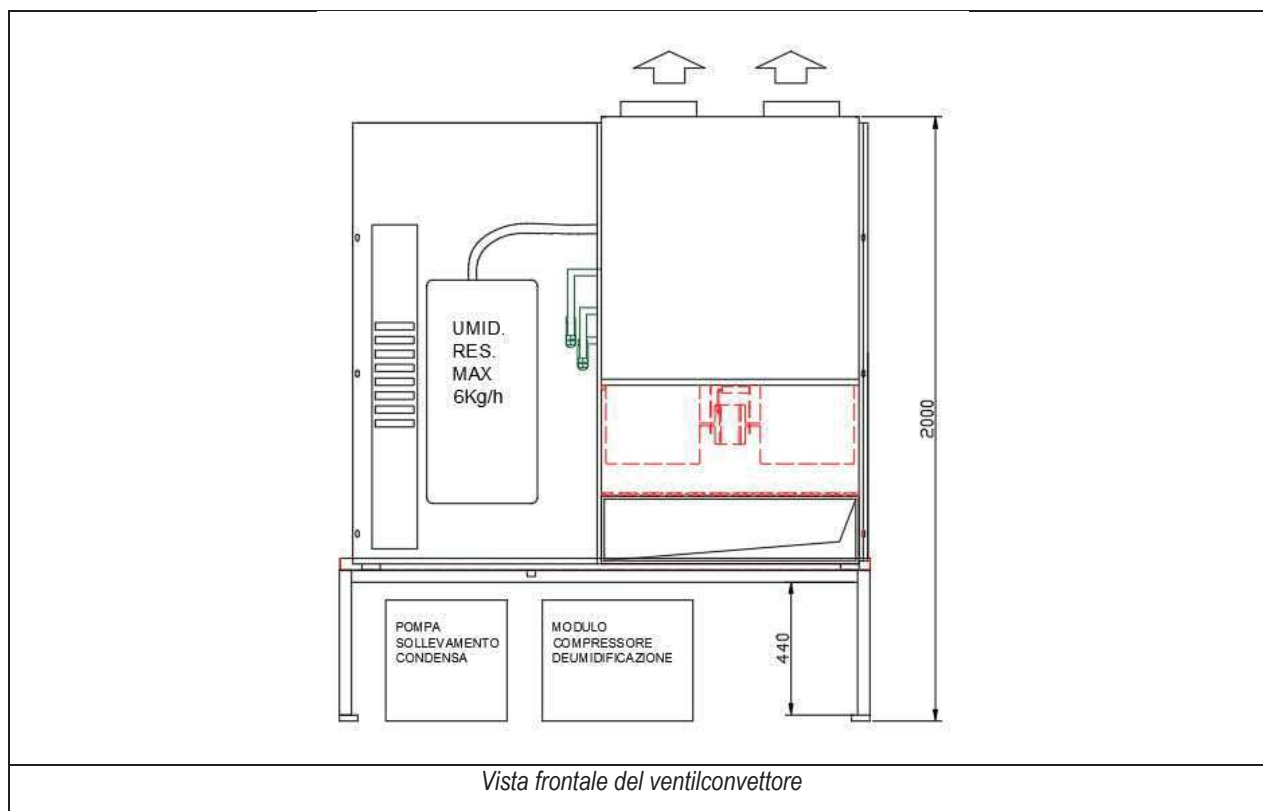
Elettronica interna per la gestione funzionamento e regolazione generale, con gestione modulante della produzione vapore e funzionamento generale.

Sempre a bordo macchina è previsto un sistema ad osmosi inversa ad alta portata istantanea, funzionante senza bisogno di corrente elettrica, comprensivo di filtri a carboni attivi di pre-trattamento e post-trattamento ad azione batteriostatica, dotato di vaso di espansione integrato con funzionalità brevettate, caratterizzato da un layout del sistema che crea importanti risparmi nell'acqua utilizzata, design esclusivo e compatto, dotato di staffa di supporto integrata per montaggio orizzontale e verticale e di vite di regolazione conducibilità.

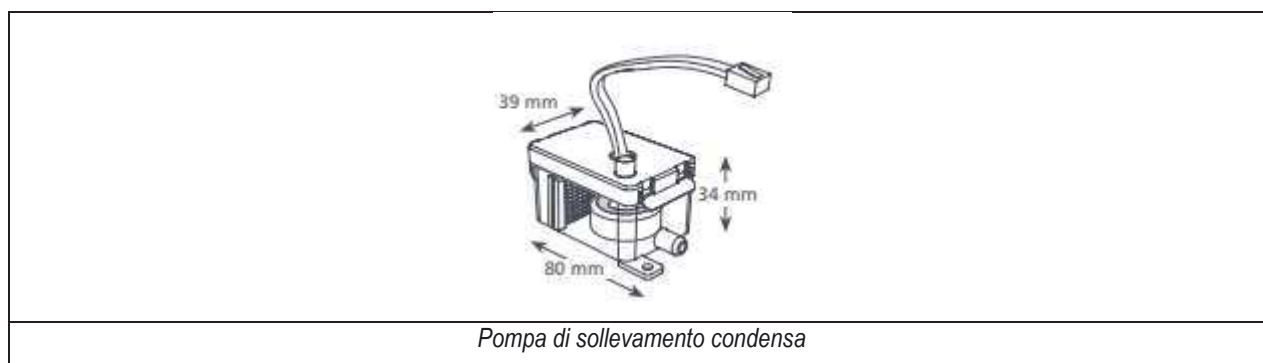
Il ventilconvettore poggerà su un telaio in acciaio inox con piedini regolabili in gomma, idonea per l'innalzamento dell'UTA e per posizionare nella parte sottostante la pompa scarico condensa e il sistema ad osmosi.

Il ventilconvettore, inoltre, sarà dotato di un circuito di deumidificazione autonomo, comprendente un compressore da alloggiare sotto alla macchina, all'interno di uno speciale modulo afonico di contenimento da collegare al ventil in cantiere mediante due tubazioni in rame. Il compressore, sarà di tipo rotativo ad alta efficienza, supportato da molle ed antivibranti in acciaio, allo scopo di ridurre le vibrazioni.

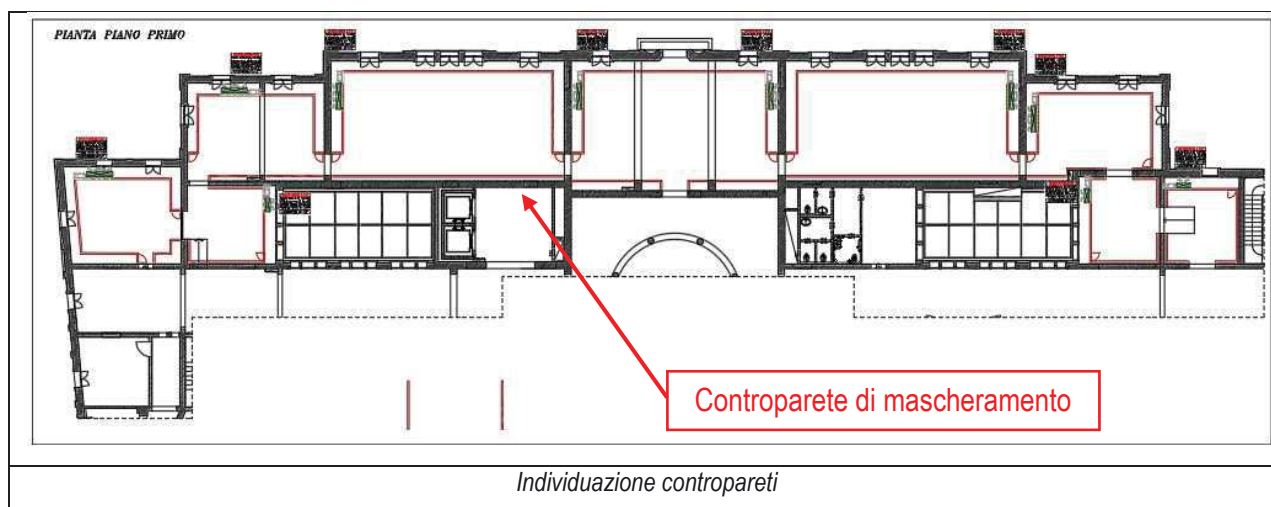
Il circuito sarà funzionante mediante fluido R134a, e sarà comandato dal quadro di termoregolazione in dotazione della macchina.



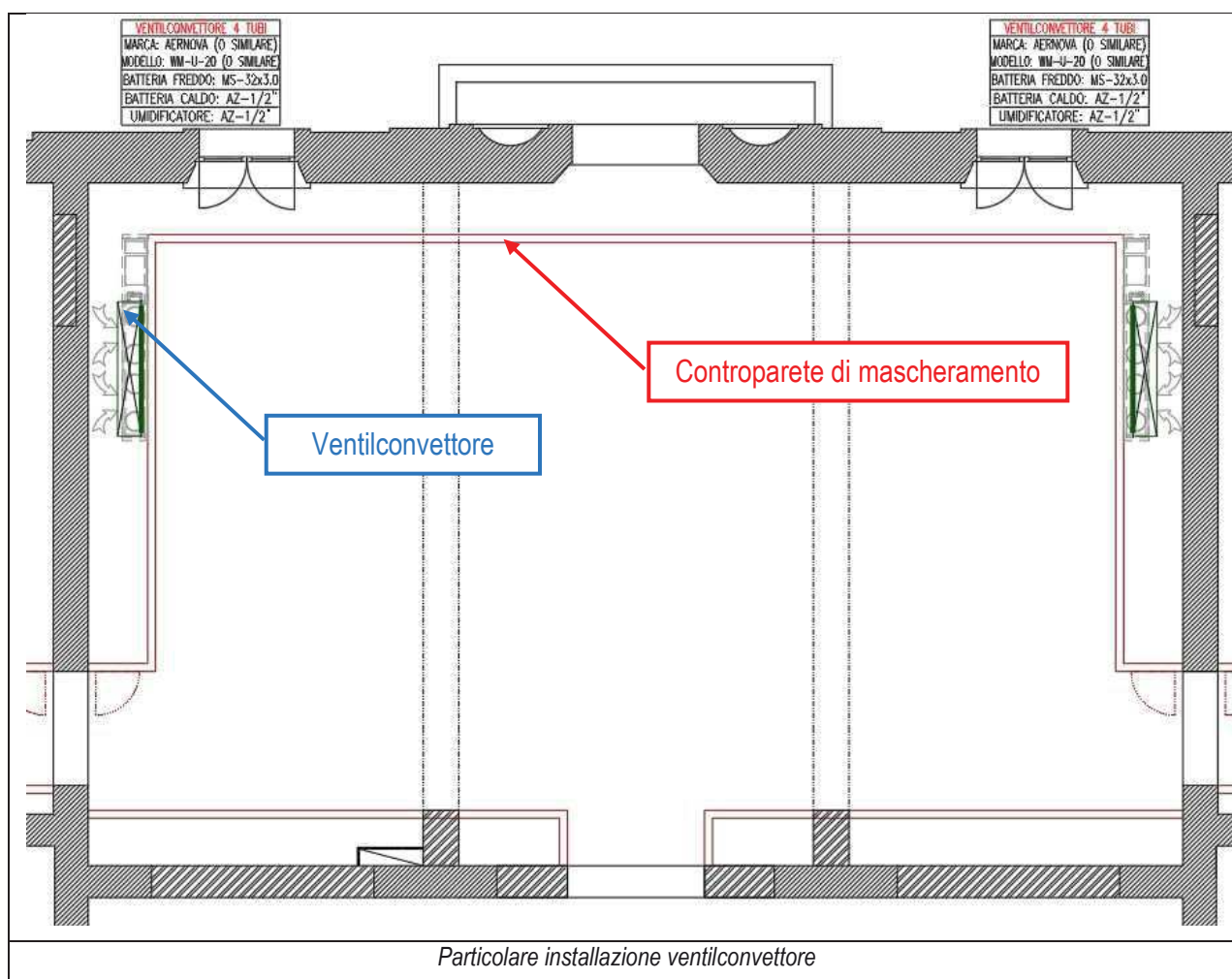
Sarà realizzata una rete di scarico condensa, a partire da ciascuno dei ventilconvettori sino al punto di allacciamento con l'impianto esistente; la distribuzione sarà realizzata a controsoffitto del piano, motivo per cui, ciascun terminale, sarà dotato di sistema di sollevamento della condensa, a mezzo di opportuna pompa.



Le sale espositive saranno dotate di contropareti di idonee dimensioni, che si sviluppano lungo il perimetro delle sale espositive e in grado di mascherare adeguatamente in terminali di impianto previsti.



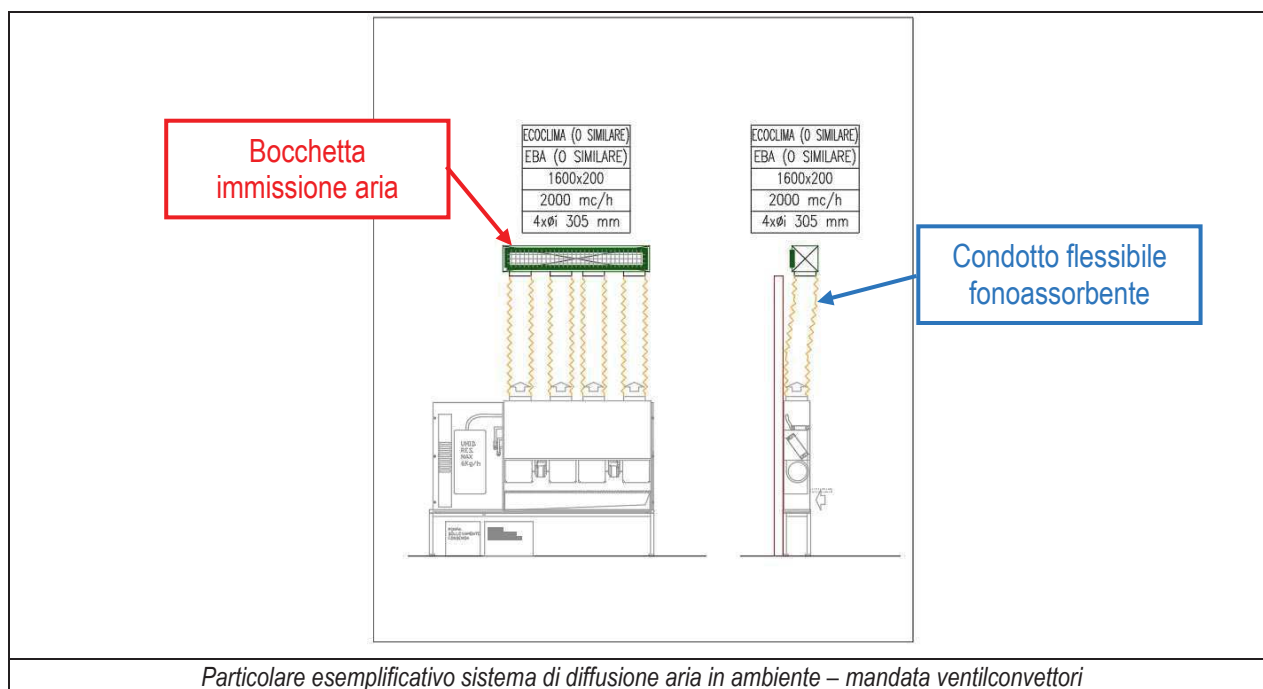
I ventilconvettori saranno installati nell'intercapedine tra la controparete e la muratura perimetrale delle sale:



La distribuzione dell'aria in ambiente prevedrà:

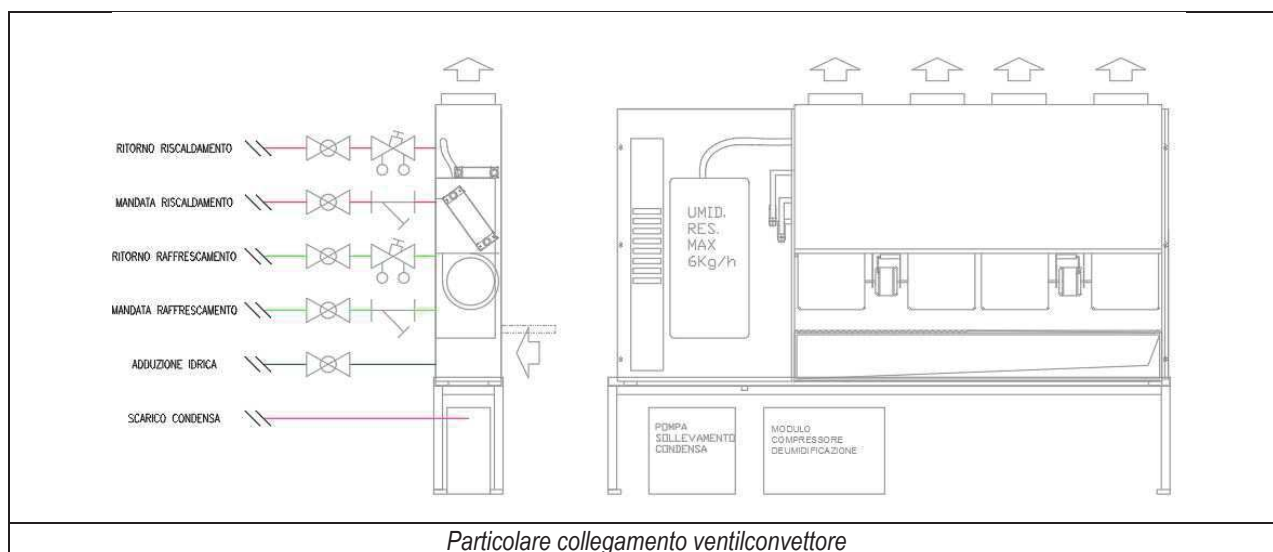
- Una mandata aria con sistema canalizzato e relativa bocchetta di immissione, posizionata ad un'altezza pari a circa 3,3 metri dal livello del pavimento;
- Ripresa aria realizzata direttamente sul battiscopa a mezzo di micro foratura, adeguatamente dimensionata.

In particolare il sistema di diffusione aria, sarà costituito da singoli condotti flessibili, di tipo fonoassorbente, collegati ad una bocchetta di immissione aria:



I condotti saranno realizzati in materiale di classe 1 di reazione al fuoco o equivalente, secondo la classificazione europea, si precisa che la lunghezza dei condotti è non superiore a 5 volte il diametro, in conformità con quanto previsto dal D.M. del 31/03/2003.

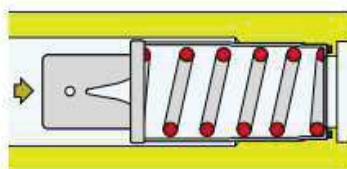
Dal punto di vista idraulico, i ventilconvettori saranno dotati di tutti gli elementi di completamento necessari per garantire sia la corretta manutenzione, regolazione e durabilità dei componenti, quali valvole di intercettazione, taratura e filtri a Y:



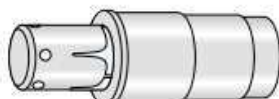
In particolare, sarà prevista per ciascuna linea del doppio circuito caldo/freddo, una valvola di taratura tipologia “auto flow”: Il dispositivo garantisce una portata costante al variare della pressione differenziale tra monte e valle; l'elemento regolatore di questi dispositivi è composto da un pistone e da un cilindro che presenta, quali sezioni di passaggio del fluido, delle aperture laterali, parte a geometria fissa e parte variabile, queste aperture sono controllate dal movimento del pistone, sul quale agisce la spinta del fluido. Il contrasto a tale movimento è effettuato mediante una molla a spirale appositamente calibrata; in questo modo è possibile tarare la portata del circuito nella maniera più precisa, garantendone il pieno bilanciamento.



### Sotto il campo di lavoro

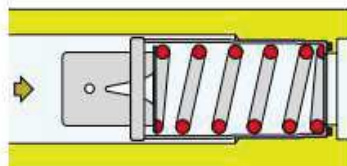


In questo caso, il pistone di regolazione resta in equilibrio senza comprimere la molla e offre al fluido la massima sezione libera di passaggio. In pratica il pistone agisce come un regolatore fisso e, quindi, la portata che attraversa l'AUTOFLOW® dipende solo dalla pressione differenziale.

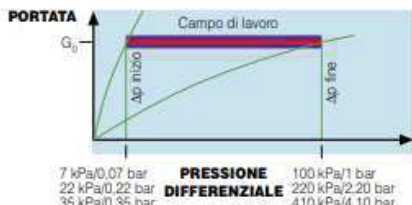
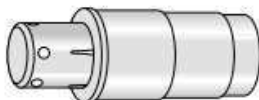


$K_{V_{100}} = 0,378 \cdot G_0$  range  $\Delta p$  7 + 100 kPa  
 $K_{V_{220}} = 0,213 \cdot G_0$  range  $\Delta p$  22 + 220 kPa  
 $K_{V_{410}} = 0,169 \cdot G_0$  range  $\Delta p$  35 + 410 kPa dove  $G_0$  = portata nominale (l/h)

### Entro il campo di lavoro



Se la pressione differenziale è compresa nel campo di lavoro, il pistone comprime la molla ed offre al fluido una sezione di libero passaggio tale da consentire il regolare flusso della **portata nominale** per cui l'AUTOFLOW® è abilitato.



*Principio funzionamento valvola taratura auto-slow*

Ciascun ventilconvettore sarà dotato dei seguenti punti di allacciamento:

- Circuito mandata/ripresa linea alimentazione batteria calda, realizzato in acciaio zincato;
- Circuito mandata/ripresa linea alimentazione batteria fredda, realizzato in multistrato;
- Circuito idrico linea alimentazione umidificatore, realizzato in acciaio zincato;
- Circuito scarico condensa realizzato in polietilene PE-HD.

I ventilconvettori saranno allacciati ad una distribuzione, **già prevista nei precedenti appalti**, e adeguatamente coibentata, a mezzo di isolamenti in natura elastomerica, rispondenti ai seguenti requisiti:

- **Allegato B del D.P.R. 412/93**, in funzione del diametro della tubazione (in mm) e della conduttività termica utile del materiale isolante (in W/m°C), si individua lo spessore di isolamento corrispondente da utilizzare.



**Tabella 1**

cond. term. <i>W/m °C</i>	diametro esterno tubazione (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

*Estratto D.P.R. 412/93 – Allegato B: Spessori di isolamento delle tubazioni di distribuzione del calore*

Gli isolamenti termici saranno in grado di soddisfare ai requisiti di reazione al fuoco richiesti, secondo quanto previsto dal D.M. 15/03/2005, ovvero:

- A2L-s1,d0 - A2L-s2,d0 - B<sub>L</sub>-s1,d0 - B<sub>L</sub>-s2,d0.

Sempre nei precedenti appalti, è stata prevista la realizzazione di una scossalina in acciaio inox, con profilo ad “U” e debitamente convogliata sulle linee di scarico condensa, allo scopo di garantire la migliore protezione delle opere in esposizione, posizionate, al di sotto delle linee di distribuzione dei fluidi caldi, freddi e idrici.

Le tubazioni in polietilene sono realizzate, inoltre, con materiali in grado di garantire una resistenza alla temperatura fino a 100 °C.

## LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

### Leggi

Riferimento	Titolo
DPR 203/88	Attuazione delle direttive CEE in materia di qualità dell'aria.
Decreto del Ministero della Sanità 443/90	Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili.
Legge 5 marzo 1990 n.46	Norme per la sicurezza degli impianti.
Legge n° 241 del 07/08/1990	Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e diritto di accesso ai documenti amministrativi.
Legge n° 10 del 09/01/91	Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
DPR 06 dicembre 1991 n.447	Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n.46 in materia di sicurezza degli impianti.
DPR 26 agosto 1993, 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 dell'art.4, comma 4 della legge 9 gennaio 1991, n.10".
Decreto Legislativo n° 626 del 19 settembre 1994	Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro" e successive modifiche ed integrazioni.
Legge-quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995 e DPCM del 14.11.1997	Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore.
DPR 11 febbraio 1998, n.53	Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica che utilizzano fonti convenzionali, a norma dell'art.20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n.59".
Legge 152/99	Sulla tutela delle acque dall'inquinamento e l'abrogazione della precedente legge 319/76.
DPR 21 dicembre 1999, n.551	Regolamento recante modifiche al DPR 26.8.1993 n.412 in materia di progettazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
Decreto del Ministero delle Attività Produttive 17 marzo	Aggiornamenti agli allegati F e G del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412.
D.L. 192 del 19/08/05	In recepimento della direttiva CE 2002/91 pubblicato in – G.U n. 241 del 15/10/05 (in vigore dal 9/10/2005
D. Lgs. n° 152 del 03/04/2006	Norme in materia ambientale.
Decreto del Ministero dello sviluppo economico 22/01/2008, n.37	Regolamento concernente l'attuazione dell'art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n.248 del 02/12/2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
Decreto Legislativo del 04/07/2014	Attuazione alla Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

Decreto Ministeriale del 26/06/2015	Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
Varie	Leggi e Regolamenti edilizi regionali, provinciali e comunali

### **Norme UNI**

#### Acustica

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI 8199	Acustica - collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
UNI EN ISO 717- 1	Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea
UNI EN ISO 717- 2	Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio
UNI EN 3741	Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodi di laboratorio in camere riverberanti
UNI EN 3744	Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente
UNI EN ISO 10140-1/5	Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti / facciata
UNI EN ISO 10140-14	Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 14: Linee guida per situazioni particolari in opera
UNI EN ISO 10140-7	Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai
UNI EN 12354	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici
UNI/TR 11175	Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale
UNI 11367	Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera
UNI EN 12354-5	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici
UNI EN ISO 10052	Acustica - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti - Metodo di controllo
UNI EN ISO 15186-2	Acustica - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Misurazioni in opera

## Antincendio

UNI EN 2	Classificazione dei fuochi
UNI EN 3-1	Estintori d'incendio portatili – Denominazione, durata di funzionamento, focolari di prova di classe A e B.
UNI EN 3-3	Estintori d'incendio portatili – Costruzione, resistenza alla pressione, prove meccaniche.
UNI EN 3-7	Estintori d'incendio portatili – Parte 7: Caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova.
UNI EN 3-8	Estintori d'incendio portatili – Parte 8: Requisiti supplementari alla EN 3-7 per la costruzione, la resistenza alla pressione e prove meccaniche per estintori con pressione massima ammissibile uguale o minore di 30 bar
UNI EN 671-1	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
UNI EN 671-2	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 671-3	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 694	Tubazioni antincendio – Tubazioni semirigide per sistemi fissi
UNI EN 1366-1	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Condotte
UNI EN 1366-2	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Serrande tagliafuoco
UNI EN 1366-3	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 3: Sigillatura degli attraversamenti
UNI EN 1366-4	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 4: Sigillature dei giunti lineari
UNI EN 1366-5	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 5: Canalizzazioni di servizio e cavedi
UNI EN 1366-6	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 6: Pavimenti sopraelevati e pavimenti cavi
UNI EN 1366-7	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 7: Sistemi di chiusura per trasportatori a nastro
UNI EN 1366-8	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 8: Condotte di estrazione fumo
UNI EN 1866-1: 2008	Estintori d'incendio carrellati - Parte 1: Caratteristiche, prestazioni e metodi di prova
UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
UNI 10779	Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio.
UNI EN 1363-1	Prove di resistenza al fuoco - Requisiti generali
UNI EN 1366-1	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Condotte.
UNI EN 1366-2	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Serrande tagliafuoco.
UNI EN 1366-3	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 3: Sigillanti per attraversamenti
UNI EN 1366-4	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 4: Sigillature dei giunti lineari
UNI EN 1366-5	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 5: Canalizzazioni di servizio e cavedi.

UNI EN 1366-6	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 6: Pavimenti sopraelevati e pavimenti cavi
UNI EN 1366-7	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 7: Sistemi di chiusura per trasportatori a nastro.
UNI EN 1366-8	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 8: Condotte di estrazione fumo.
UNI EN 1366-9	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Parte 9: Condotte di estrazione del fumo per singolo comparto
UNI 9175	Reazione al fuoco di manufatti imbottiti sottoposti all'azione di una piccola fiamma – Metodo di prova e classificazione
UNI 9176	Preparazione dei materiali per l'accertamento delle caratteristiche di reazione al fuoco
UNI 9177	Classificazione di reazione al fuoco dei prodotti combustibili
UNI EN 1992 -1-2:2005	Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI 9503	Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio.
UNI EN 13501-1	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
UNI EN 13501-2	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione
UNI EN 13501-3	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 3: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi impiegati in impianti di fornitura servizi: condotte e serrande resistenti al fuoco
UNI EN 13501-4	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 4: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco sui componenti dei sistemi di controllo del fumo
UNI EN 13501-5	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 5: Classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno

*Attrezzature in pressione*

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI 10412-1/2	Impianti di riscaldamento ad acqua calda - requisiti di sicurezza – parte I e II
UNI EN ISO 4126-1	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni – Parte 1: Valvole di sicurezza
UNI EN ISO 4126-4	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni – Parte 4: Valvole di sicurezza comandate da pilota
UNI EN ISO 4126-5	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni – Parte 5: Sistemi di sicurezza controllati (CSPRS)
UNI EN ISO 4126-6	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni – Parte 6: Sistemi di sicurezza controllati (CSPRS)
UNI EN ISO 4126-7	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni – Parte 7: Dati comuni
UNI/TS 11325-1	Attrezzature a pressione – Messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione – Parte 1: Valutazione dello stato di conservazione ed efficienza delle tubazioni in esercizio ai fini della riqualificazione periodica d'integrità

UNI EN 12897	Adduzione acqua – Specifica per scaldacqua ad accumulo in pressione (chiusi) riscaldati indirettamente
UNI EN 13445-1	Recipienti a pressione non esposti a fiamma – Parte 1: Generalità
UNI EN 13445-2	Recipienti a pressione non esposti a fiamma – Parte 1: Materiali
UNI EN 13445-3	Recipienti a pressione non esposti a fiamma – Parte 3: Progettazione
UNI EN 13445-4	Recipienti a pressione non esposti a fiamma – Parte 4: Costruzione
UNI EN 13445-5	Recipienti a pressione non esposti a fiamma – Parte 5: Controllo e prove
UNI EN 13831	Vasi di espansione chiusi a diaframma per impianti ad acqua
UNI EN 14801	Condizioni per la classificazione in base alla pressione di prodotti per condotte di acqua e di scarico

*Impianti idronici: scambiatori - valvole tubazioni ecc.*

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI EN 19	Valvole industriali – Marcatura delle valvole metalliche.
UNI EN 489	tubazioni per il riscaldamento urbano - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti interrate di acqua calda - Assemblaggio-giunzione per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo esterno di polietilene
UNI EN 545	Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 558	Valvole industriali – Scartamenti delle valvole metalliche impiegate su tubazioni flangiate – Valvole designate per PN e per classe
UNI EN 593	Valvole industriali – Valvole metalliche a farfalla.
UNI EN 736-1	Valvole terminologia – Definizioni dei tipi di valvole.
UNI EN 736-2	Valvole industriali – Terminologia – Definizione dei componenti delle valvole.
UNI EN 736-3	Valvole – Terminologia – Parte 3: Definizione dei termini.
UNI EN 1171	Valvole industriali – Valvole a saracinesca di ghisa.
UNI EN 1148	Scambiatori di calore - scambiatori di calore acqua-acqua per teleriscaldamento - procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni
UNI EN 1983	Valvole industriali – Valvole a sfera di acciaio
UNI EN 10220	Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura – Dimensioni e masse lineiche.
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10296-1	Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per impieghi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi di acciaio non legato e legato.
UNI EN 10296-2	Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile.
UNI EN 10297-1	Tubi senza saldatura di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura –Tubi di acciaio non legato e legato
UNI EN 10297-2	Tubi senza saldatura di acciaio per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile
UNI EN 12266-1	Valvole industriali – Prove su valvole – Prove in pressione, procedimenti di prova e criteri di accettazione – Requisiti obbligatori.

UNI EN 12266-2	Valvole industriali – Prove su valvole – Prove, procedimenti di prova e criteri di accettazione – Requisiti supplementari.
UNI EN ISO 21003-1	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 21003-2	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 2: Tubi
UNI EN ISO 21003-3	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 3: Raccordi
UNI EN ISO 21003-5	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
UNI CEN ISO/TS 21003-7	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 7: Guida alla valutazione di conformità
UNI EN ISO 9692-1	Saldatura e procedimenti connessi – Raccomandazioni per la preparazione dei giunti – Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai.
UNI EN ISO 9692-3	Saldatura e procedimenti connessi – Raccomandazioni per la preparazione dei giunti – Parte 3: Saldatura MIG e TIG all'alluminio e delle sue leghe
UNI EN ISO 9692-4	Saldatura e procedimenti connessi – Raccomandazioni per la preparazione dei giunti – Parte 4: Acciai placcati.
UNI EN 10253-2	Raccordi per tubazioni da saldare di testa – Parte 2: Acciai non legati e acciai ferritici legati con requisiti specifici di controllo
UNI EN 10253-3	Raccordi per tubazioni da saldare di testa – Parte 3: Acciai inossidabili austenitici ed austeno-ferritici (duplex) senza requisiti specifici di controllo
UNI EN 10253-4	Raccordi per tubazioni da saldare di testa – Parte 4: Acciai inossidabili austenitici ed austeno-ferritici (duplex) lavorati plasticamente con requisiti specifici di controllo
UNI 10520	Saldatura di materie plastiche – Saldatura ad elementi termici per contatto – Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione
UNI 11266	Saldatura – Saldatura delle materie plastiche – Saldatura di componenti in polipropilene per il trasporto di fluidi in pressione – Saldatura per elettrofusione
UNI 11318	Saldatura – Saldatura delle materie plastiche – Saldatura di componenti in polipropilene per il trasporto di fluidi in pressione – Saldatura a bicchiere
UNI EN ISO 15607	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Regole generali.
UNI EN ISO 15609-1	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Parte 1: Saldatura ad arco
UNI EN ISO 15609-2	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Saldatura a gas.
UNI EN ISO 15609-3	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Parte 3: Saldatura a fascio elettronico
UNI EN ISO 15609-4	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Parte 4: Saldatura a fascio laser
UNI EN ISO 15609-5	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Parte 5: Saldatura a resistenza

UNI EN 1045	Brasatura forte – Flussi per brasatura forte – Classificazione e condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 1254-1	Rame e leghe di rame – Raccorderia idraulica – Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare.
UNI EN 1254-5	Rame e leghe di rame – Raccorderia idraulica – Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare.
UNI EN 14324	Brasatura forte – Guida applicativa per le giunzioni effettuate mediante brasatura forte

*Pompe – circolatori ecc.*

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI EN 733:1997	Pompe centrifughe ad aspirazione assiale, pressione nominale 10 bar, con supporti - punto di funzionamento nominale, dimensioni principali, sistema di designazione
UNI EN 735: 1997	Dimensioni complessive delle pompe rotodinamiche – tolleranze
UNI EN 809	Pompe e gruppi di pompaggio per liquidi – Requisiti generali di sicurezza
UNI EN ISO 12162	Pompe per liquido – Requisiti di sicurezza – Procedura per prove idrostatiche.
UNI EN 1151-1	Pompe – Pompe rotodinamiche – Pompe di circolazione di potenza assorbita non maggiore di 200 W per impianti di riscaldamento e impianti di acqua calda sanitaria per uso domestico – Parte 1: Pompe di circolazione non automatiche, requisiti, prove e marcatura
UNI EN 1151-2	Pompe – Pompe rotodinamiche – Pompe di circolazione di potenza assorbita non maggiore di 200 W per impianti di riscaldamento e impianti di acqua calda sanitaria per uso domestico – Parte 2: Procedura per prove di rumorosità (vibro- acustiche) per la misurazione del rumore trasmesso dalla struttura e dal fluido

*Sistemi terminali di scambio*

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI EN 1397	Scambiatori di calore - Ventilconvettori ad acqua - Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni.
UNI EN 442/1-3	Radiatori e convettori - specifiche tecniche e requisiti, metodi di prova e valutazione, valutazione della conformità
UNI EN 1216	Scambiatori di calore - Batterie di raffreddamento e di riscaldamento dell'aria a ventilazione forzata - Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni

*Impianti/microclima/materia energetica*

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI 8852	Impianti di climatizzazione invernali per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo.
UNI 10339	Impianti aeraulici al fine di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura.
UNI EN 13779	Ventilazione per edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e climatizzazione.
UNI EN 12599	Ventilazione per edifici – Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
UNI EN ISO 14644-3	Camere bianche ed ambienti associati controllati – Parte 3: Metodi di prova



UNI-EN-ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
UNI EN ISO 10077-2	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai.
UNI/TR 11328-1	Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante
UNI 8477/2	Energia solare - calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - dati climatici
UNI 10351	Materiali da costruzione - conduttività termica e permeabilità al vapore
UNI 10375	Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
UNI/TS 11300-1:	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI/TS 11300-2:	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-3	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
UNI EN 13203-3	Apparecchi domestici alimentati a gas per la produzione di acqua calda sanitaria abbinati a un collettore solare - Apparecchi di portata termica nominale non maggiore di 70 kW e capacità di accumulo di acqua di 500 litri - Parte 3: Valutazione del consumo di energia
UNI EN 12412-2	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda – Telai.
UNI EN 12412-4	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda – Cassonetti per chiusure avvolgibili.
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13788	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo
UNI EN ISO 13789	Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo
UNI EN ISO 13790	Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
UNI EN ISO 13791	Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione
UNI EN ISO 13792	Prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Metodi semplificati
UNI EN ISO 10211	Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati
UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
UNI EN 15241	Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo delle perdite di energia dovute alla ventilazione e alle infiltrazioni in edifici commerciali
UNI EN 15251	Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica
UNI EN 15255	Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del carico sensibile di raffrescamento di un ambiente – Criteri generali e procedimenti di validazione

UNI EN 15265	Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti mediante metodi dinamici – Criteri generali e procedimenti di validazione
UNI EN 13465	Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali.
UNI EN 15243	Ventilazione degli edifici – Calcolo delle temperature dei locali, del carico termico e dell'energia per edifici dotati di impianto di climatizzazione degli ambienti
UNI EN 15316-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità
UNI EN 15316-2-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli
UNI EN 15316-2-3:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli
UNI EN 15316-3-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni (fabbisogni di erogazione)
UNI EN 15316-3-2	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-2: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, distribuzione
UNI EN 15316-3-3	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-3: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, generazione
UNI EN 15316-4-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-1: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi a combustione (caldaie)
UNI EN 15316-4-2	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore
UNI EN 15316-4-3	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici
UNI EN 15316-4-4	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-4: Sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici
UNI EN 15316-4-5	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-5: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazione e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie
UNI EN 15316-4-6	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici
UNI EN 15316-4-7	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-7: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa
UNI EN ISO 15927-1-4-5-6	Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici – Parte 4: Dati orari per la valutazione del fabbisogno annuale di energia per il riscaldamento e il raffrescamento

*Impianti idrico sanitari - apparecchi igienico sanitari – sistemi di scarico fognario*

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione acqua calda e fredda – Progettazione, installazione e collaudo
UNI 10856	Rubinetteria sanitaria - Prove e limiti di accettazione dei rivestimenti organici.
UNI 4542	Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione.
UNI 4543	Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.
UNI EN 14296:	Apparecchi sanitari - Lavabi a canale
UNI EN ISO 9999	Prodotti d'assistenza per persone con disabilità - Classificazione e terminologia
UNI EN 274-1/3	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari
UNI EN 816: 1998	Rubinetteria sanitaria - rubinetti a chiusura automatica PN10
UNI EN 817: 2008	Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali
UNI EN 12050-1	Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri – Principi per costruzioni e prove – Impianti di sollevamento per acque reflue contenenti materiale fecale.
UNI EN 12050-2	Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri – Principi per costruzione e prove – Impianti di sollevamento per acque reflue prive di materiale fecale.
UNI EN 12056-1	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni
UNI EN 12056-2	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
UNI EN 12056-3	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
UNI EN 12056-4	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo
UNI EN 12056-5	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso
UNI EN 13380	Requisiti generali per componenti utilizzati per la ristrutturazione e la riparazione di sistemi di drenaggio e di fognatura all'esterno di edifici.
UNI EN 1123-1	Tubi e raccordi di tubi di acciaio rivestiti a caldo con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue – Parte 1: Requisiti, prove e controllo della qualità
UNI EN 1123-2	Tubi e raccordi di tubi di acciaio rivestiti a caldo con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue – Parte 2: Dimensioni
UNI EN 1124-2	Tubi e raccordi di acciaio inossidabile con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue – Parte 2: Sistema S – Dimensioni
UNI EN 1124-3	Tubi e raccordi di acciaio inossidabile con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue – Parte 3: Sistemi X – Dimensioni

*Manutenzione / conduzione*

<b>Norma</b>	<b>Titolo</b>
UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
UNI 11280	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di estinzione incendi ed estinguenti gassosi
UNI 10145	Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione
UNI 10146	Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi finalizzati alla manutenzione.
UNI 10147	Manutenzione – Termini aggiuntivi alla UNI EN 13360 e definizioni.
UNI 10148	Manutenzione. Gestione di un contratto di manutenzione.

UNI 10148 FA 1-95	Manutenzione. Gestione di un contratto di manutenzione.
UNI 10366	Manutenzione – Criteri di progettazione della manutenzione
UNI 10388	Manutenzione. Indici di manutenzione.
UNI 11063	Manutenzione – Definizioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.
UNI 11136	Global service per la manutenzione dei patrimoni immobiliari – Linee guida.
UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
UNI EN 13269	Manutenzione – Linee guida per la preparazione dei contratti di manutenzione
UNI EN 13306	Manutenzione – Terminologia
UNI EN 13460	Manutenzione – Documentazione per la manutenzione.
UNI CEN/TS 15331	Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione degli edifici.

*Norme di prodotto – tubazioni in genere*

UNI EN 10216-1	Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 1: Tubi in acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente.
UNI EN 10216-2	Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
UNI EN 10216-3	Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 3: <u>Tubi di acciaio legato a grano fine.</u>
UNI EN 10216-4	Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 4: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura.
UNI EN 10216-5	Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 5: Tubi di acciaio inossidabile.
UNI EN 10217-1	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impiego a temperatura ambiente.
UNI EN 10217-2	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata.
UNI EN 10217-3	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine.
UNI EN 10217-4	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 4: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato per impieghi a bassa temperatura.
UNI EN 10217-5	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 5: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata.
UNI EN 10217-6	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 6: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato per impieghi a bassa temperatura.
UNI EN 10217-7	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile
UNI EN 14741	Sistemi di tubazioni e canalizzazioni di materiale termoplastico – Giunti per applicazioni interrato non in pressione – Metodo di prova per la prestazione a lungo termine di giunti con guarnizioni di tenuta in elastomero mediante valutazione della pressione di tenuta

*Norme di prodotto – isolanti*

UNI EN 13162	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di lana minerale ottenuta in Fabbrica – Specificazione
UNI EN 13163	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione.
UNI EN 13164	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso estruso ottenuti in fabbrica – Specificazione.
UNI EN 13165	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di poliuretano espanso rigido ottenuti in fabbrica – Specificazione.
UNI EN 13166	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di resine fenoliche espanse ottenuti in fabbrica – Specificazione.
UNI EN 13167	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di vetro cellulare ottenuti in fabbrica – Specificazione.
UNI EN 13168	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di lana di legno ottenuti in fabbrica – Specificazione.
UNI EN 13169	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di perlite espansa ottenuti in fabbrica – Specificazione.
UNI EN 13170	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione.
UNI EN 13171	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di fibre di legno ottenuti in fabbrica – Specificazione.
UNI EN 13172	Isolanti termici per edilizia – Valutazione della conformità.
UNI EN 13363-1	Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Metodo semplificato.
UNI EN 13496	Isolanti termici per edilizia – Determinazione delle proprietà meccaniche delle reti in fibra di vetro.
UNI EN 13497	Isolanti termici per edilizia – Determinazione della resistenza all’impatto dei sistemi di isolamento termico per l’esterno (cappotti).
UNI EN 13787	Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali – Determinazione della conduttività termica dichiarata.
UNI EN 13793	Isolanti termici per edilizia – Determinazione del comportamento sotto carico ciclico.
UNI EN 12835	Chiusure oscuranti a tenuta d’aria – Prova di permeabilità all’aria.
UNI EN 12865	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia – Determinazione della resistenza alla pioggia battente dei sistemi di pareti esterne sotto pressione di aria pulsante.

*Norme di disegno*

UNI 9511/1 - 1989	Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell' aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.
UNI 9511/2:	Disegni tecnici - rappresentazione delle installazioni - segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria
UNI 9511/3:	Disegni tecnici - rappresentazione delle installazioni - segni grafici per la regolazione automatica
UNI 9511/4:	Disegni tecnici - rappresentazione delle installazioni - segni grafici per gli impianti di refrigerazione
UNI 9511/5:	Disegni tecnici - rappresentazione delle installazioni - segni grafici per i sistemi di drenaggio e scarico acque usate

Padova, li 03/2019

**IL TECNICO**



.....  
(Timbro e Firma)