



COMUNE DI MARCON

Provincia di Venezia

REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA "G. CARDUCCI" A GAGGIO



Architettura e Ingegneria di Qualità
di Zigiotta & Associati

PARTITA IVA 03659770279

Studio AIQ di Zigiotta & Associati
via Tommaseo, 31/a
30035 Mirano
Venezia

tel. 041.5770872
web: www.studioaiq.com
pec: studioaiq@pec.it
@mail: studioaiq@gmail.com

FASE DI PROGETTAZIONE:

PROGETTO ESECUTIVO

CONTENUTO:

**RELAZIONE TECNICO
SPECIALISTICA IMPIANTI
MECCANICI**

RTM

ARGOMENTO:

IMPIANTI MECCANICI

PROGETTISTI

Ing. Francesco ZIGIOTTO

Arch. Nicola BARBIERO

COLLABORATORI

Ing. Piero Rigo - P.i. Francesco Baldan - T.i.e.e. Alessandro Bettin
dott. arch. Piero Bigatello



Rev: 00

Data: Dicembre 2020

INDICE

1. RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI	2
1.1. PREMESSA.....	2
1.2. DATI TECNICI DI PROGETTO	2
1.3. ADDUZIONI.....	3
1.4. IMPIANTO IDRICO SANITARIO	4
1.5. IMPIANTO SCARICHI	5
1.6. IMPIANTO RICAMBIO ARIA.....	5
1.7. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ZONA SPOGLIATOI E DOCCE	6
1.8. IMPIANTO CONDIZIONAMENTO CAMPO DA GIOCO	11
1.9. CANALIZZAZIONI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA.....	14
1.10. IMPIANTO PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA	18
1.11. REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI	18
1.12. SPECIFICHE DI INSTALLAZIONE, COSTRUZIONE E COLLAUDO	19
1.13. ELABORATI GRAFICI.....	27
1.14. NORMATIVA.....	27

1. RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

1.1. PREMESSA

Sono oggetto della presente relazione la descrizione delle soluzioni progettuali inerenti gli impianti meccanici per la realizzazione di una nuova palestra scolastica presso la scuola primaria "G. Carducci" a Gaggio – Marcon (Ve).

Gli impianti rientranti nell'intervento si possono così elencare:

- impianto idrico sanitario;
- impianto scarichi;
- impianto riscaldamento/raffrescamento campo da gioco;
- impianto riscaldamento servizi, spogliatoi e locali annessi;
- impianto ricambio aria spogliatoi;

Scopo della presente relazione è quello di illustrare sotto il profilo tecnico il "progetto" degli impianti, in modo da definire esattamente il contenuto dell'Appalto.

Gli impianti e le relative apparecchiature dovranno essere forniti completamente ultimati, eseguiti secondo la buona regola dell'arte, la normativa tecnica e le prescrizioni della D.L., nonché perfettamente funzionanti.

1.2. DATI TECNICI DI PROGETTO

Provincia	VENEZIA
Comune	MARCON
Gradi Giorno	2541
Zona climatica	E
Periodo di riscaldamento	180 gg
Categoria edificio	E.6 [2]

Fonti di energia e fluidi

Sono disponibili le seguenti fonti di energia:

- energia elettrica 230/400V 50Hz
- acqua di acquedotto a 13 °C e 2,0 bar

Temperatura ed umidità esterna invernale

Temperatura	-5 °C
Umidità relativa	80%

Temperatura ed umidità esterna estiva

Temperatura	+34,0 °C
Umidità relativa	50%

Temperatura interna invernale

- campo da gioco	16-20 °C
- spogliatoi	18-22 °C
- docce	22 °C
- servizi igienici	22 °C
- altri ambienti di passaggio	20 °C
Tolleranza temperatura	+/-2 °C

Umidità interna invernale

- campo da gioco	50%
- spogliatoi	50%
- docce	50%
- servizi igienici	60%
- altri ambienti di passaggio	50%

Temperatura interna estiva

- campo da gioco	24 °C
- spogliatoi	n.c.
- docce	n.c.
- servizi igienici	n.c.
- altri ambienti di passaggio	n.c.
Tolleranza temperatura	+/-2 °C

Umidità interna estiva

- campo da gioco	50%
- spogliatoi	50%
- docce	50%
- servizi igienici	60%
- altri ambienti di passaggio	50%

1.3. ADDUZIONI

L'approvvigionamento idrico del nuovo fabbricato, verrà realizzato mediante nuova fornitura (contatore) che verrà posizionato come indicato nelle tavole grafiche allegate. La posizione dello

stesso, dovrà essere verificata con il gestore della rete pubblica in accordo con la D.L. La tubazione di adduzione dell'acqua fredda verrà mediante tubazione in PEHD – PN 16 interrata fino al locale centrale termica dove verrà collegata all'impianto interno.

1.4. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

All'ingresso della tubazione di adduzione dall'acquedotto verrà installato un filtro autopulente con relativo by-pass a protezione di tutto l'impianto.

Successivamente è previsto un serbatoio di prima raccolta in polietilene con galleggiante automatico e by-pass di esclusione.

Al fine di garantire una corretta pressione a tutte le utenze servite è prevista una stazione di pressurizzazione a portata variabile.

In particolare il gruppo di pressurizzazione dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

	Q(lt/m)	H(mt)	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H
El.pompa	0	52,7	40	50,7	73	45,8	100	39,1	120	32,2	141	23,1
El.pompa	0	52,7	40	50,7	73	45,8	100	39,1	120	32,2	141	23,1

Successivamente l'acqua fredda verrà indirizzata ai collettori di zona per l'alimentazione delle varie apparecchiature, mentre è previsto un ulteriore trattamento dell'acqua calda sanitaria; in particolare è previsto un addolcitore, un dosaggio di polifosfato ed un trattamento antilegionella.

E' prevista una rete di ricircolo dell'acqua calda sanitaria.

A partire dalla centrale termica, la parte di tubazioni principali fino ai collettori di distribuzione saranno in multistrato per le tubazioni interne al fabbricato ed in tubazione preisolata per le tubazioni esterne al fabbricato.

Le tubazioni dai collettori fino alle singole utenze finali saranno lo stesso in multistrato con raccordi pinzati; i vari raccordi dei tubi pinzati non dovranno essere posti sotto il pavimento ma solamente a parete in cassette ispezionabili.

La coibentazione dovrà essere a norma Legge10/91 per l'acqua calda e con spessore anticondensa per l'acqua fredda [vedi tabella allegata].

SI PRECISA CHE NON DOVRANNO ESSERE PRESENTI GIUNZIONI SOTTOTRACCIA, MA SOLAMENTE ENTRO CASSETTE DI ISPEZIONE (Vedi tavole grafiche).

Tutti gli impianti idrici, siano essi per acqua calda o fredda, sono stati dimensionati adottando come portata, pressione e diametro della tubazione di attacco di ogni singolo apparecchio i seguenti valori:

- Lavabo	0,10 l/s	50 kPa	Φ 16 mm
- Bidet	0,10 l/s	50 kPa	Φ 16 mm
- Vaso a cassetta	0,10 l/s	50 kPa	Φ 16 mm
- Doccia	0,15 l/s	50 kPa	Φ 16 mm
- Idrantino ½"	0,40 l/s	50 kPa	Φ 20 mm

e le seguenti velocità limite

- 1/2"	DN15	0,7 m/s
- 3/4"	DN20	0,9 m/s
- 1"	DN25	1,2 m/s
- 1"1/4	DN32	1,5 m/s
- 1"1/2	DN40	1,7 m/s
- 2"	DN50	2,0 m/s

I sanitari saranno adatti per residenza di colore bianco in gres porcellanato con miscelatori per l'erogazione dell'acqua calda/fredda.

Per i servizi igienici adibiti ai diversamente abili, sono previste delle doccette di lavaggio da posizionare nei pressi del WC.

1.5. IMPIANTO SCARICHI

Dovranno essere realizzate delle nuove linee scarichi a servizio dei nuovi locali.

Dovranno essere distinte le linee delle acque saponate e delle acque nere.

Le tubazioni saranno in Polietilene Copolimero ad innesto, nei diametri indicati sulle tavole fino all'esterno nei rispettivi sifoni Firenze. Si realizzeranno altresì le tubazioni di ventilazione, sfocianti in copertura o in prossimità di essa a parete con griglia di protezione, alla fine e all'inizio dei tratti di scarico orizzontali.

Tutti gli scarichi dovranno avere i seguenti diametri minimi di collegamento alle singole utenze:

- Lavabo	Φ 50 mm
- Vaso a sedere	Φ 110 mm
- Doccia	Φ 50 mm
- Bidet	Φ 50 mm
- Piletta	Φ 50 mm

gli altri dimensionamenti sono riportati nella tavola allegata.

1.6. IMPIANTO RICAMBIO ARIA

E' stato previsto un impianto di ricambio aria a servizio dei locali condizionati ed in particolare:

Per quanto riguarda il campo area da gioco è previsto un ricambio dell'aria tramite il ROOFTOP a servizio del condizionamento ambiente che, tramite delle serrande motorizzate può ricambiare l'aria ambiente in funzione della CO2 presente in ambiente. Il ROOFTOP è dotato di recuperatore di calore di tipo rotativo.

Per la ventilazione dei locali WC sono stati previsti degli estrattori centrifughi a parete che verranno comandati dall'accensione delle luci e/o da sensore di presenza. Sono stati previsti degli estrattori dotati di timer elettronico che ritarda lo spegnimento dell'apparecchio da 3 a 25 minuti.

Per la ventilazione dei locali spogliatoi e locali docce sono stati previsti dei recuperatori di calore monoblocco con efficienza oltre il 70% comandati da un sensore umidità per garantire un corretto confort termo-igrometrico all'interno dei locali.

1.7. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ZONA SPOGLIATOI E DOCCE

Per i locali adibiti a zona spogliatoi, docce, wc, è previsto un impianto di riscaldamento di tipo radiante a pavimento alimentato da una pompa di calore di tipo aria/acqua.

Nel locale centrale termica sono previste nr. 2 pompe di circolazione per l'alimentazione dei vari circuiti.

A partire dalla centrale termica, la parte di tubazioni principali fino ai collettori di distribuzione saranno in multistrato per le tubazioni interne al fabbricato ed in tubazione preisolata per le tubazioni esterne al fabbricato.

La coibentazione dovrà essere a norma Legge 10/91 per l'acqua calda e con spessore anticondensa per l'acqua fredda [vedi tabella allegata].

SI PRECISA CHE NON DOVRANNO ESSERE PRESENTI GIUNZIONI SOTTOTRACCIA, MA SOLAMENTE ENTRO CASSETTE DI ISPEZIONE (Vedi tavole grafiche).

E' stato previsto un pannello radiante, stampato in EPS 200 vergine 100%: con marchio CE secondo EN 13163, Conducibilità termica $\lambda_D = 0,033 \text{ W/mK}$ secondo EN 12667; esente da riciclato e gas freon, con carico utile garantito nel tempo (EN 1606); bugne per il perfetto bloccaggio del tubo secondo brev. dep. VI2010U000022; classe di reazione al fuoco Euroclasse E secondo EN 13501-1; neutro e stabile nel tempo, inattaccabile dalle muffe, esente da CFC, HCFC o isocianati. Passo multiplo di 5 cm; Misura utile 120x80 cm = 0,96 m²/pz; Strato di protezione 0,18 mm (EN1264-4,2,3).

Il tubo trasduttore specifico per impianti radianti (UNI EN 1264.4.2) sarà di tipo estruso reticolato ai perossidi (UNI EN ISO 15875); sicurezza di controllo continuo del tubo; impianto protetto dalla

corrosione con Barriera ossigeno DIN 4726; Grado di reticolazione 75%; densità polimero: > 0,93 g/cm³ - ISO 1183; tubo PEXA reticolato in classe A di alta Qualità per impianto radiante. Garanzia EVOTEK 25 anni - Tubo **EVOPEXA in Classe A 18x2** – EVOH.

SPECIFICHE DI POSA

Preparazione del cantiere per la posa degli impianti a pavimento.

I lavori di intonacatura devono essere conclusi, e l'intonaco delle pareti deve essere portato fino alla soletta.

Prima dell'inizio dei lavori è indispensabile asportare ogni ingombro, residui di cantiere, calcinacci, ed ogni altro materiale che possa ostacolare le operazioni di posa.

Il solaio grezzo deve essere piano e non deve presentare avvallamenti o buche al fine di mantenere omogeneo, su tutta la superficie, lo spessore del massetto garantendo così l'uniformità del calore emesso su tutto il pavimento interessato e permettendo una regolazione ottimale dell'impianto.

E' importante che il solaio sia privo di incrostazioni e asperità che possono ostacolare la posa del pannello isolante. Questo aspetto, spesso trascurato, può dare origine a fastidiose fessurazioni nel getto che possono essere provocate da un instabile posizionamento dell'isolante che causa delle tensioni, anche rilevanti, nel massetto.

Quote a disposizione

E' indispensabile controllare le quote in cantiere prima dell' inizio delle operazioni di posa. La quota a disposizione dovrà comprendere lo spessore dell'isolante, lo spessore del massetto e quello del rivestimento del pavimento. La quota totale necessaria varia secondo il tipo di pannello isolante e del tipo di pavimentazione.

Il parametro importante, che non può subire variazioni, è lo spessore di massetto compreso tra i tubi e il rivestimento del pavimento, che dovrà essere almeno pari a quello fornita dalla casa fornitrice dei pannelli.

Barriere all'umidità

Per i locali da riscaldare che si trovano a ridosso di terrapieno deve essere posto uno strato per l'impermeabilizzazione, costituito da un foglio in polietilene di spessore minimo 0,2 mm. o un sistema equivalente, da collocare sotto il pannello isolante e avente funzione di barriera all'umidità. Evitare contatti tra guaine e pannelli in polistirene. Il foglio in polietilene va rialzato per circa 15 cm. sulle

pareti, possibilmente fissandolo insieme alla cornice perimetrale. In corrispondenza delle giunzioni i fogli andranno sovrapposti per almeno 10 cm.

La cornice perimetrale deve comprendere tutte le pareti, le colonne, scale e piatti doccia o vasche, e dovrà essere tagliata solamente al termine della posa del rivestimento del pavimento e della stuccatura delle fughe.

Montaggio dei collettori di distribuzioni

Il montaggio dei collettori di distribuzione deve avvenire come indicato nell'apposita scheda tecnica allegata ad essi. In caso di montaggio dei collettori in nicchia si deve rispettare le quote prescritte nella scheda tecnica fornita dalla casa costruttrice.

Posa impianto

La cornice perimetrale deve essere addossata a tutte le strutture verticali, i pannelli devono essere installati correttamente su tutta la superficie e sovrapposti secondo le istruzioni per la posa. I circuiti devono essere posati secondo lo schema progettuale mantenendo i passi e la lunghezza specificate. E' d'obbligo adottare un passo più fitto a ridosso delle pareti più dispendenti.

I tubi ed i loro sistemi di supporto devono essere fissati in modo tale da assicurare la stabilità di posizione orizzontale e verticale. I punti di fissaggio dei tubi dovrebbero inoltre presentare una distanza non superiore a 50 cm.

Il collegamento dei tubi ai collettori deve essere realizzato per mezzo di curve di guida che assicurano l'uscita dei tubi dal massello senza tensioni o torsioni. Occorre assicurare la taratura delle valvole del circuito di riscaldamento a pavimento secondo la progettazione.

Solo con i tubi di collegamento si possono incrociare le fughe di dilatazione, a tale scopo è necessario che i circuiti di riscaldamento siano realizzati in funzione dei rettangoli di massetto.

I tubi di collegamento che incrociano una fuga di dilatazione dovranno essere provvisti di una guaina flessibile di protezione di circa 0,3 m. di lunghezza.

Tagli di frazionamento e fughe di dilatazione

Le fughe di dilatazione devono essere realizzate con perfetta continuità e sovrapposizione, dal bordo superiore della guaina di coibentazione fino al bordo superiore del rivestimento finito del pavimento.

Per superfici a partire da 150 mq e per superfici di lunghezza superiore ad 15 m si dovranno prevedere delle fughe di dilatazione. Anche le fughe della costruzione dovranno essere riprese nel massetto.

In presenza di superfici fortemente irregolari, la fuga di dilatazione dovrebbe partire da angoli rientranti, in maniera da ottenere superfici quadrate o rettangolari del massetto.

Dovrà essere previsto uno schema delle fughe, da cui risulti il tipo e la disposizione delle fughe stesse. Lo schema delle fughe dovrà essere realizzato dal progettista dell'opera edile ed essere presentato alla ditta costruttrice come parte integrante del capitolato d'oneri.

I tagli di frazionamento dovranno interessare circa 1/3 dello spessore del massetto e vanno eseguite in corrispondenza di porte, su superfici superiori a 40 mq o di lunghezza maggiore a 8 m. ed in superfici grandi di forma irregolare.

Caricamento impianto e messa in pressione

Il caricamento dell'impianto va eseguito caricando singolarmente ogni circuito assicurandosi della fuoriuscita dell'aria, mettendo poi in pressione per il doppio della pressione di esercizio e per un minimo di 6 bar.

Tutto questo dovrà essere fatto prima della realizzazione del massetto e l'impianto dovrà rimanere in pressione fino all'ultimazione del getto delle caldane. Il controllo dovrà essere eseguito per mezzo di un apposito manometro per il controllo della pressione.

Nei periodi invernali si dovranno adottare tutte le precauzioni necessarie per prevenire le possibili conseguenze dovute al congelamento dell'acqua, ed una volta che il liquido termovettore non è più necessario per le normali condizioni di funzionamento, l'impianto dovrà essere svuotato e spurgato per poi essere risciacquato per almeno tre volte con acqua pulita.

Avviamento impianto

Se l'impianto dopo essere stato collaudato rimane per lungo tempo fermo, è necessario svuotarlo completamente e provvedere ad un accurato lavaggio.

Dopo un successivo riempimento dell'impianto con nuova acqua pulita si potrà provvedere all'accensione, che non dovrà avvenire prima della maturazione del massetto.

L'impianto dovrà essere avviato e portato alla temperatura di progetto con gradualità, partendo da una temperatura tra i 20 e 25°C, per essere gradatamente aumentata nel periodo successivo di 3°C al giorno, fino al raggiungimento della massima temperatura prevista che si può stimare in 40-45 °C e poi ridiscendere gradatamente.

Massetto in calcestruzzo

I tubi di riscaldamento devono essere completamente immersi, su tutto il perimetro, nel massetto. Per consentire l'immediata individuazione di eventuali danneggiamenti dei tubi, l'impresa che realizza il massetto deve assicurare che la pressione di pressurizzazione dei tubi di riscaldamento rimanga inalterata fino alla fine di tutti i lavori di installazione del massetto. Il massetto non deve essere essiccato con l'accensione dell'impianto, e deve essere protetto per almeno una settimana dai fattori esterni dannosi.

La messa in funzione del riscaldamento potrà essere eseguita non prima di 21 giorni dalla gettata.

Prescrizioni per la posa dei rivestimenti

Prima della posa dei rivestimenti si verifica la completa maturazione del getto, dopo di che si procede all'installazione seguendo le istruzioni nel produttore o secondo le seguenti specifiche:

- Rivestimenti in fibra tessile e materiale plastico: va interrotto il riscaldamento 48 ore prima della posa del rivestimento, per riaccenderlo non prima di 48 ore dopo la posa.
- Rivestimento in ceramica: il riscaldamento va interrotto durante la posa del rivestimento e almeno 7 giorni dopo aver ultimato il lavoro.
- Montaggio dei battiscopa: se si tratta di un elemento in materiale rigido, deve essere fissato alle strutture verticali ma non deve avere nessun punto di ancoraggio con il pavimento galleggiante.

Come già eccennato in precedenza, per il riscaldamento del fluido termovettore, è prevista una pompa di calore di tipo aria/acqua che verrà collegata ad un serbatoio inerziale da 500 lt per favorire le operazioni di sbrinamento.

La pompa di calore sarà dotata di sonda esterna per funzionamento con curva climatica in funzione della temperatura esterna.

Le tubazioni di collegamento della pompa di calore dovranno essere coibentate e protette dal gelo con cavo scaldante.

La pompa di calore prevista ha le seguenti caratteristiche tecniche:



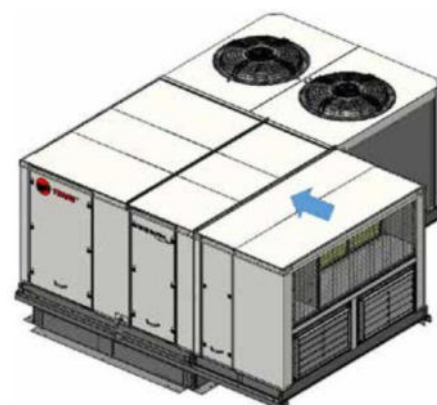
PRESTAZIONI NET - EN 14511:2013 & EN 14825:2016	Potenza frigorifera		[kW]	28,5			
	Potenza assorbita dai compressori		[kW]	11,4			
	Potenza totale assorbita in chiller		[kW]	11,9			
	Potenza termica		[kW]	27,4			
	Potenza ass. compressori in riscaldamento		[kW]	7,9			
	Potenza totale assorbita in pdc		[kW]	8,4			
EFFICIENZA - EN 14511:2013 & EN 14825:2016	EER	2.49	EER totale (comprende ventilatori)		2.39		
	COP		3.45	ESEER			
	Prated,h (1)		[kW]	31,0	COP totale (comprende ventilatori)		3.26
	ηs,h (1)		[%]	148,0			
	SCOP (1)			3,8			
	Classe di efficienza energetica *			A+			
PRESTAZIONI GROSS (non certificate)	Potenza frigorifera		[kW]	28,6			
	Potenza assorbita dai compressori		[kW]	11,3			
	Potenza totale assorbita in chiller		[kW]	11,7			
	Potenza termica		[kW]	27,3			
	Potenza ass. compressori in riscaldamento		[kW]	7,80			
	Potenza totale assorbita in pdc		[kW]	8,3			
EFFICIENZA ENERGETICA (gross values,non certif.)	EER	2.54	EER totale (comprende ventilatori)		2.44		
	COP	3.49	COP totale (comprende ventilatori)		3.29		
COMPRESSORI	Numero totale compressori			2			
	Numero circuiti frigoriferi			1			
	Gradini di parzializzazione			2			
	Carica refrigerante totale		[kg]	15,0			
	Carica Olio totale		[kg]	3,3			
SCAMBIATORE LATO SORGENTE			Riscaldamento	Refrigerazione			
	Numero ventilatori			2			
	Portata aria		[m³/h]	10400	10400		
	Aria esterna			-5.0°C/90%	35.0		
	Potenza assorbita singolo ventilatore		[kW]	0,24	0.24		
	Corrente assorbita singolo ventilatore		[A]	0,55	0.55		
SCAMBIATORE LATO UTENZA			Riscaldamento	Refrigerazione			
	Tipo Fluido		Acqua				
	Temp. acqua in/out		[°C]	30.0/35.0	12.0/7.0		
	Numero Scambiatori			1			
	Portata acqua		[m³/h]	4,7	4,9		
	Perdita di carico		[kPa]	13	17		

1.8. IMPIANTO CONDIZIONAMENTO CAMPO DA GIOCO

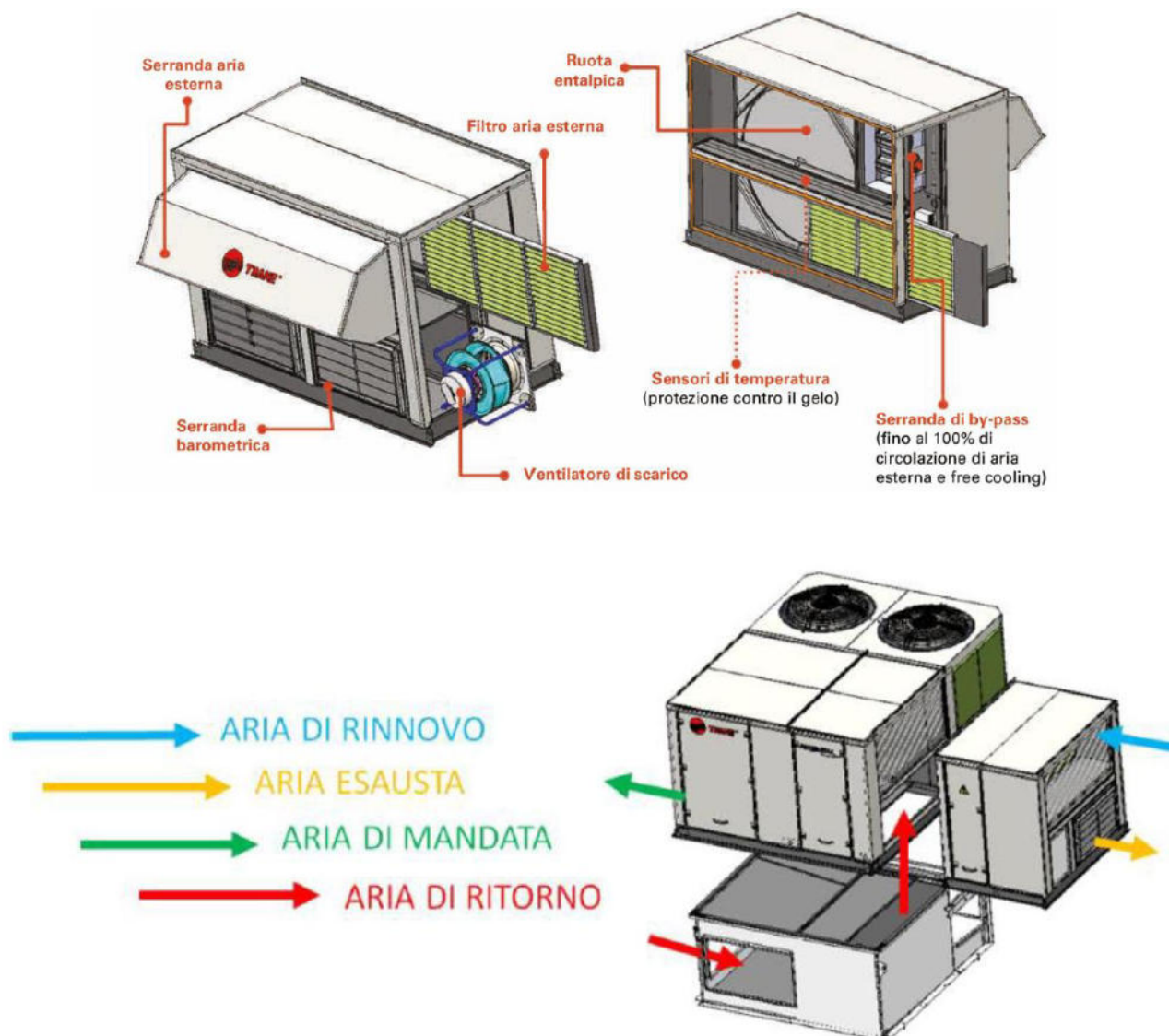
Per il condizionamento invernale ed estivo del campo da gioco, è previsto un impianto di ad aria collegato ad un ROOFTOP da posizionare all'esterno del fabbricato servito.

L'impianto sarà dotato di recuperatore rotativo ad alta efficienza termica.

I collegamenti tra ROOFTOP e impianto interno dovranno essere realizzati con canalizzazioni in PAL protette successivamente con ulteriore lamierino in alluminio da 8/10.



Dovranno essere interposti dei silenziatori sulla canalizzazione di mandata e ripresa dell'aria al fine di attenuare eventuali rumori provenienti dai ventilatori.



Il ROOFTOP avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

Global Performance Data	Riscaldamento	Raffreddamento
Total Gross Capacity	86.78 kW	113.40 kW
Total Net Capacity	93.36 kW	106.55 kW
Potenza totale assorbita	24.13 kW	36.63 kW
Total compressor power	15.33 kW	27.76 kW
COP / EER Net	3.87 COP (kW/kW)	2.91
Compressor COP/EER	3.93 COP (kW/kW)	3.57

Dati prestazionali	Riscaldamento	Raffreddamento
Classe energetica Eurovent	B	B
Capacità Gross	57.38 kW	94.90 kW
Capacità Net	63.96 kW	88.05 kW
Potenza totale assorbita	23.51 kW	36.01 kW
Net Sensible Heat Ratio		0.81
Gross Sensible Heat Ratio		0.83
COP / EER Net	2.72	2.45
COP / EER Gross	2.44	2.64
SCOP / SEER	3.130 kW/kW	4.380 kW/kW
Seasonal space energy efficiency (Ns)	122.20 %	172.20 %
Entering air temperature and relative humidity	16.0 C / 50.00 %	27.0 C / 46.93 %
External ambient temperature and relative humidity	-5.0 C / 70.00 %	35.0 C / 54.12 %
Aria rinnovo (% della portata di progetto)	25.00 %	25.00 %
Mixed air temperature and relative humidity	14.1 C / 49.12 %	27.7 C / 51.25 %
Temperatura aria di mandata (senza riscaldamento ausiliari)	24.1 C	16.8 C
Altezza	ALUM	
Limiti operativi	Standard in raffreddamento (10/46°C)	

All'interno della canalizzazione di mandata dell'aria è prevista una lampada germicida di tipo UV

La porzione ultravioletta dello spettro elettromagnetico possiede delle caratteristiche utilmente sfruttabili in numerose applicazioni. In particolare, nel trattamento dell'aria, è importante la capacità dei raggi ultravioletti di interagire con determinate specie chimiche a livello molecolare. Infatti, l'azione biocida della radiazione ultravioletta di tipo UV-C (cioè avente lunghezza d'onda compresa tra 280 e 100 nm) dipende dal danneggiamento delle molecole di DNA del microrganismo esposto. Gli ultravioletti a lunghezza d'onda maggiore, UV-A (da 400 a 315 nm) ed UV-B (da 315 a 280 nm), pur essendo meno "energetici", possono comunque causare l'inattivazione dei microrganismi più sensibili attraverso altri meccanismi d'azione (stress ossidativo). Diverse molecole inquinanti sospese nell'aria possono essere modificate dall'azione dei fotoni ultravioletti, oppure questi possono promuovere o accelerare delle reazioni di ossido-riduzione in presenza di determinati catalizzatori, un fenomeno attualmente sfruttato nei filtri di tipo fotocatalitico utilizzati in alcuni moderni dispositivi per il condizionamento dell'aria.



Heat recovery performance data

	<u>Riscaldamento</u>	<u>Raffreddamento</u>
Recuperatore	Configurato per recupero rotativo	
Heat recovered (sensible / latent)	22.90 kW / 6.50 kW	8.60 kW / 9.90 kW
Rotary wheel efficiency (sensible / latent)	64.70 % / 38.60 %	63.90 % / 25.20 %
Power absorbed by the fan	616.9 W	616.9 W

Informazioni generali

Compressore		Ventilatore di mandata	
Numero di circuiti / compressori	2 / 4	Portata d'aria	20000.00 m3/hr
Tipo compressore	Scroll	Prevalenza utile	500.0 Pa
Refrigerante	R410A	Potenza assorbita vent	6.85 kW
		Potenza specifica vent	1.2 W per l/s
		Available static pressure supply duct	350.0 Pa
		Available static pressure return duct	150.0 Pa

Dati elettrici

Voltaggio	400 Volt 3 fasi 50 Hz
Potenza massima	51.10 kW
Corrente di avviamento	173.90 A
Massima corrente assorbita	86.90 A
Corrente di corto circuito	15000.00 A
Compatibilità elettromagnetica	A

Dimensioni e pesi

	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Peso di spedizione	Peso operativo
Unità principale escluso access	3890 mm	2250 mm	1585 mm	1429 kg	1369 kg
Heat recovery module	2250 mm	1675 mm	1595 mm	480 kg	460 kg
Return roofcurb					
	mm	mm	mm	kg	kg
* Per il peso considerare +/- 3%					

Informazioni acustiche

Potenza sonora esterna - Lwa	85 dBA
Potenza sonora Mandata - Lwa	87 dBA
Pressione sonora esterna @ 10m	53 dBA
Dati in accordo alla EN12102:2013 e misurati in accordo alla ISO9614/ISO3741	

1.9. CANALIZZAZIONI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

Tutte le canalizzazioni dell'aria **esterne al fabbricato** saranno realizzzate in pannello sandwich adatto al tipo di posa.

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili tipo PIRAL HD HYDROTEC OUTSIDER LISCIO con le seguenti caratteristiche:

- ✓ Spessore pannello: 30,5 mm;

-
- ✓ Alluminio esterno: spessore 0,2 mm goffrato protetto con lacca poliestere;
 - ✓ Alluminio interno: spessore 0,08 mm liscio protetto con lacca poliestere;
 - ✓ Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
 - ✓ Densità isolante: 46-50 kg/m³;
 - ✓ Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
 - ✓ Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
 - ✓ % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
 - ✓ Classe di rigidezza: R 900.000 secondo UNI EN 13403;
 - ✓ Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84.

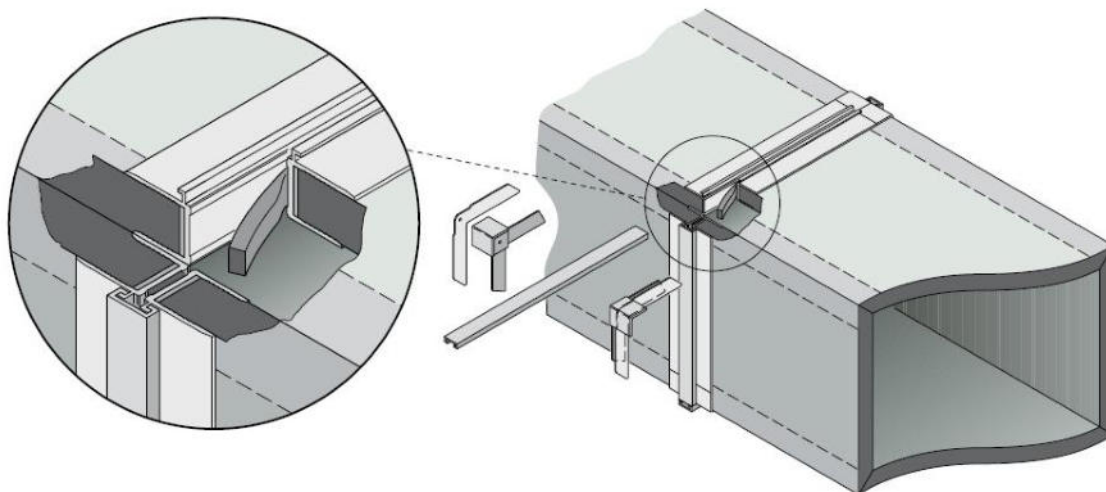
I canali saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante, tipo Gum Skin. Non dovranno essere utilizzati composti a base di bitume. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo. I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403.

RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

FLANGIATURA

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

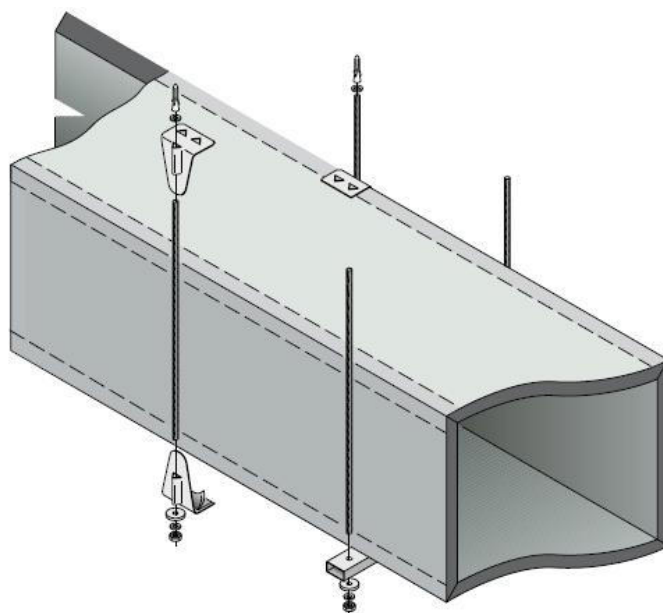


STAFFAGGIO

I canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 metri, sollevati da terra, con idonee controventature e, nei tratti orizzontali, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

Le condotte dovranno essere installate su opportuni staffaggi realizzati con angolari in acciaio aventi distanza tra loro non superiore a 2000 mm; secondo i casi e la convenienza operativa potranno essere supportate da tiranti ancorati al soffitto. Tutte le staffe e gli ancoraggi dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine prima dell'installazione e con una mano a finire, di colore diverso, per le parti in vista.

Le condotte verticali poste nei cavedi dovranno essere staffate mediante ancoraggi in profilati come sopra descritto, rigidi ai solai ed alle murature. Vista inoltre la particolare complessità di installazione dei canali e delle tubazioni nei cavedi verticali, particolare cura dovrà essere posta nella loro realizzazione e valutazione economica. Ove richiesto dalla Direzione Lavori dovranno essere presentati disegni relativi ai sistemi di staffaggio, riportando sulle tavole interessate le posizioni degli staffaggi stessi ed i conseguenti gravanti sulle strutture.

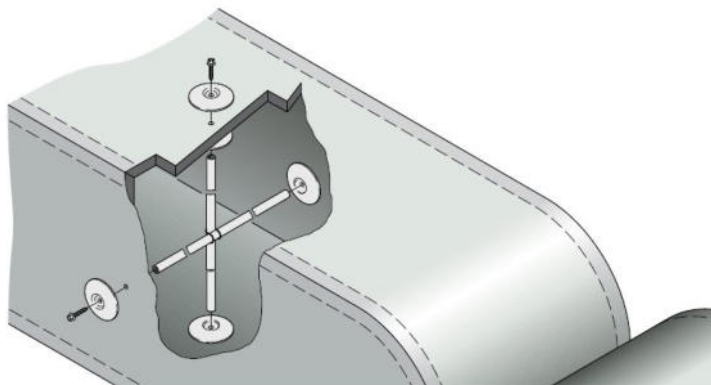


CARICO NEVE/VENTO

I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.

ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI

Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

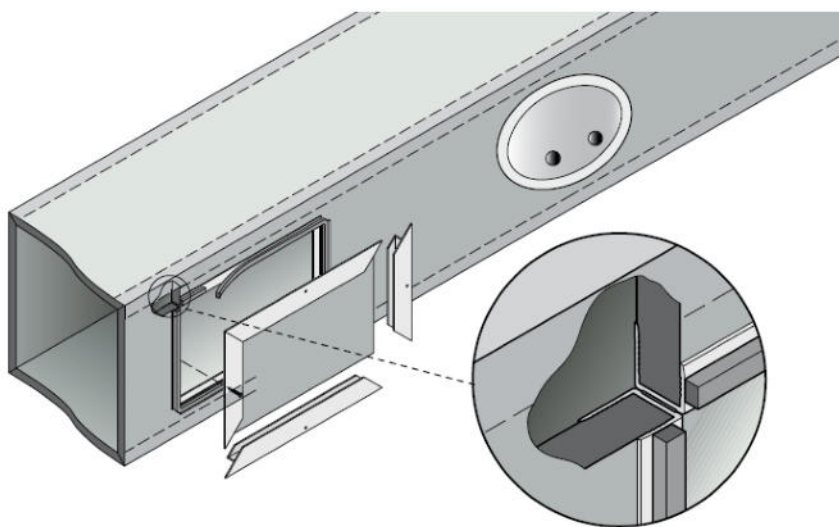


Gli imbocchi per effettuare le derivazioni da canali principali dovranno essere effettuati a invito a becco di flauto per evitare che si possano verificare a valle della derivazione condizioni di turbolenza; pertanto è da evitare ogni tipo di derivazione a T.

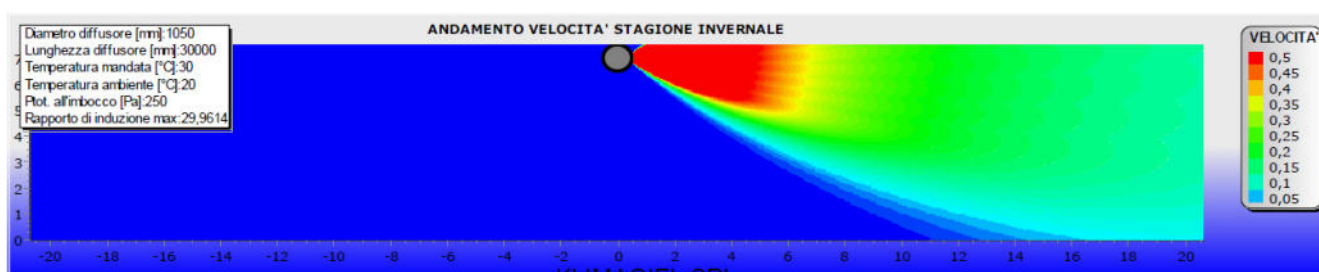
PORTINE DI ISPEZIONE

Al fine di poter pulire le condotte mediante robot e/o lance a getto, si dovranno predisporre delle portine di ispezione opportunamente posizionate nei punti strategici per permettere di pulire qualsiasi angolo della canalizzazione. Le portine di ispezione dovranno essere realizzate a tenuta meccanica ed aeraulica.

Gli imbocchi per effettuare le derivazioni da canali principali dovranno essere effettuati a invito a becco di flauto per evitare che si possano verificare a valle della derivazione condizioni di turbolenza; pertanto è da evitare ogni tipo di derivazione.



Tutte le canalizzazioni dell'aria **interne al fabbricato** saranno realizzate in lamiera in acciaio preverniciato di tipo microforato.



La ripresa dell'ambiente dovrà essere realizzata in basso tramite griglie di ripresa come indicato nelle tavole grafiche allegate.

1.10. IMPIANTO PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

La produzione di acqua calda sanitaria verrà affidata a nr. 2 Pompe di calore monoblocco da 500 litri cadauna.

Le due pompe di calore dovranno essere collegate in parallelo come da schema funzionale e in abbinata dovrà essere installato un serbatoio inerziale in acciaio inox da 500 lt per aumentare il contenuto d'acqua disponibile.

Le due pompe di calore avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

Gas refrigerante R134A

Serbatoio da 500 litri in acciaio INOX

Acqua calda sino a 60° C con il solo compressore

COP 2,69

Ciclo antilegionella personalizzabile per diverse esigenze o escludibile



Intuitivo pannello di controllo soft touch per facilitare messa in funzione, uso e manutenzione.
E' prevista una rete di ricircolo dell'acqua sanitaria che dovrà essere comandata da un orologio.

1.11. REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI

La proposta prevede la fornitura della centralina a controllo digitale diretto, liberamente programmabile (DDC) con funzioni di WEBserver grafico che garantisce il controllo delle apparecchiature di centrale termica e l'integrazione del condizionatore RoofTop a servizio della palestra. La soluzione DDC, grazie al MODEM WiFi (scheda SIM a carico del cliente), consente la tele-gestione dell'impianto. La funzionalità WEBserver è predisposta all'invio dei messaggi di allarme predefiniti con la DD.LL. e la Committenza, consentendo la diagnostica e la modifica delle logiche da remoto. Grazie alla modularità del sistema offerto, è possibile ampliare le funzionalità di controllo integrando via BUS apparecchiature di terze parti e dispositivi quali illuminazione, sistemi di allarme, video sorveglianza, etc. Le mappe grafiche personalizzate, rappresentanti l'impianto, visualizzabili da PC e/o Tablet, mediante i navigatori utilizzati per INTERNET, semplificano l'interfaccia utente, rendendo immediata la comprensione del funzionamento del sistema.



La soluzione, prevede la gestione delle apparecchiature descritte nello schema funzionale di Centrale Termica e più in particolare di quanto segue:

- Nr. 1 PdC a servizio dell'impianto radiante
- Nr. 2 Pompe doppie a servizio dell'impianto produzione a.c.s.
- Nr. 2 Circolatori a servizio dell'impianto sanitario (ricircolo)
- Nr. 2 Circolatori a servizio dell'impianto radiante a pavimento
- Nr. 1 Miscelatore a servizio dell'impianto sanitario,
- Nr. 2 PdC a servizio dell'impianto sanitario,
- Nr. 1 RoofTop a servizio della palestra.

Per la regolazione della temperatura ambiente dei locali dotati di impianto radiante a pavimento sono previste delle sonde ambiente che agiscono, tramite la centralina di regolazione al funzionamento del circolatore.

1.12. SPECIFICHE DI INSTALLAZIONE, COSTRUZIONE E COLLAUDO

Tubazioni in acciaio nero ed accessori

Materiali

Le tubazioni da impiegarsi per la realizzazione degli impianti con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 110 °C e pressione d'esercizio sino a 1,600 kPa (circa 16 bar), dovranno essere in acciaio senza saldatura dei tipo sotto elencato.

a) Per diametri da 3/8" sino a 6"

Tubi gas commerciali serie media in acciaio Fe 33, UNI 8863-87 e F.A., senza saldatura, come da tabella sottostante.

Diametro	Tubo non filettato estremità lisce (kg/m)	Tubo filettato e con Manicotto (kg/m)
3/8"	0.839	0.845
Diametro	Tubo non filettato estremità lisce (kg/m)	Tubo filettato e con Manicotto (kg/m)
1/2"	1.21	1.22
3/4"	1.56	1.57
1"	2.41	2.43
1 ¼ "	3.10	3.13
1 ½"	3.56	3.60
2"	5.03	5.10
2 ½"	6.42	6.54
3"	8.36	8.53
4"	12.2	12.5
5"	16.6	17.1
6"	19.8	20.4

b) Per diametri oltre i 6"

Tubi di acciaio lisci commerciali senza saldatura in acciaio Fe 33, UNI 7287-86, prevedendo solo i sotto elencati diametri corrispondenti alle norme ISO.

Diametro	Spessore (mm)	Peso (kg/m)
----------	------------------	----------------

8"	5.9	31.0
10"	6.3	41.6
12"	7.1	55.6
14"	8.0	68.3
16"	8.8	85.9

Le flange saranno dei tipo a saldare di testa UNI 2280-67 e seguenti secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flange dovranno avere il risalto di tenuta UNI 2229-67 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione (ISO).

Le guarnizioni da usare dovranno essere tipo Klingerite spessore 2 mm.

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-88; per applicazioni all'esterno i bulloni dovranno essere cadmiati.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929-79 e seguenti senza saldatura.

Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 1 ¼"; non saranno ammesse curve a spicchi od a pizzicotti.

Posa delle tubazioni - prescrizioni diverse

Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà fatto considerando una perdita di carico non superiore a 300 Pa per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità, erosione, ecc e comunque inferiore a 2 m/s.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, dove necessario, rubinetti o diaframmi di taratura.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima dell' 1-2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni con temperature inferiori a 0 °C non si verifichino inconvenienti.

Qualora per ragioni particolari non ci fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima bisognerà prevedere scarichi d'acqua e sfoghi d'aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

Tutti gli scarichi dovranno essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

Gli sfoghi d'aria dovranno essere realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni dovranno essere in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

L'allungamento delle tubazioni è di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

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

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità flangiate.

Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene. La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali.

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche a seconda delle varie esigenze.

Le derivazioni a "T" dovranno essere realizzate usando la raccorderia in commercio.

Tutte le tubazioni non zincate dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzione Lavori, dovranno essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

Supporti

Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare.

Tutti i supporti indistintamente dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio saranno in ferro zincato, le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per l'ancoraggio dei punti fissi posti sulle tubazioni calde. Tali ancoraggi dovranno essere adeguati alle spinte cui vengono sollecitati.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori posizioni e spinte relative ai punti fissi.

Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi/freddi dovranno essere previsti supporti mobili.

Tubazioni non coibentate potranno essere posate direttamente sui rulli.

Per tubazioni calde/fredde da coibentare sarà necessario invece prevedere apposita sella di tipo approvato fra tubo e rullo, di altezza maggiore dello spessore dell'isolamento; non sarà ammessa l'interruzione del rivestimento coibente in corrispondenza dei sostegni.

Per le tubazioni fredde i rulli saranno in PTFE.

Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

In prossimità ai cambiamenti di direzione del tubo occorrerà prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza dei rulli, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

Dove necessario ed accettato dalla Direzione Lavori, potranno essere usati supporti a pendolo.

In ogni caso tutti i supporti dovranno essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti (particolare cura dovrà essere posta nello staffaggio delle tubazioni di acqua fredda onde l'isolamento con barriera vapore

possa essere fatto senza alcuna soluzione di continuità), dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzioni, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

La distanza massima fra supporti, fatte salve prescrizioni diverse della D.L. in fase esecutiva, saranno quelle riportate nella tabella sottostante.

Diametro tubo	Distanza (m)	Diametro tubo	Distanza (m)
3/4"	1.50	6"	5.10
1" - 1 1/2"	2.00	8"	5.70
2" - 2 1/2"	2.50	10"	6.60
3"	3.00	12" e oltre	7.00
4"	4.20	-	-

Il diametro dei tiranti dei supporti dovrà essere verificato in funzione dei pesi sopportati.

Saldature

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature, eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

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

Non saranno ammesse saldature a bicchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (<1") per non ostruire il passaggio interno.

Anche per questo scopo si dovrà possibilmente limitare l'uso di tubazioni diam. 3/8" solo per realizzare sfoghi d'aria.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Nel caso che l'impiantistica lo richieda, la Direzione Lavori si riserverà il diritto di fare eseguire a spese e cura dell'Appaltatore qualche controllo radiografico.

Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese dell'Appaltatore, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

Tubazioni e strutture

L'Appaltatore dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni.

L'impresa delle opere murarie realizzerà nelle solette e nelle pareti tutti i fori così come previsti sui disegni che gli verranno forniti.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti in acciaio zincato o in PVC.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni.

Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solette di 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette saranno posati prima del getto di calcestruzzo; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni del calcestruzzo.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto dovrà essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile, che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché la trasmissione di eventuali vibrazioni.

Quando più manicotti debbono essere disposti affiancati, essi dovranno essere fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

Se dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

Prova idraulica e lavaggio tubazioni

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

La pressione di prova dovrà essere in relazione alla pressione di esercizio dell'installazione.

Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 1,500 kPa (1,5 bar), la pressione di prova dovrà essere 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio.

Per pressioni maggiori la prova idraulica verrà eseguita ad una pressione superiore di 500 kPa (5 bar) alla pressione di esercizio.

Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite che dovranno essere successivamente eliminate.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di fare eventualmente ripetere la prova.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni di acqua fredda, di acqua calda, dovranno essere accuratamente lavate.

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

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

E' necessario provvedere, immediatamente dopo le operazioni di lavaggio, al riempimento dell'impianto.

Prima della messa in funzione degli impianti dovranno anche essere eseguite le prove preliminari di cui è detto al paragrafo "Verifiche e prove preliminari", consistenti nella prova di circolazione a caldo per reti che convogliano fluidi caldi, nella prova di dilatazione termica del contenuto di acqua dell'impianto e dei materiali metallici che lo compongono, nonché nella successiva prova di tenuta.

Coibentazioni tubazioni

L'isolamento di tutte le tubazioni dovrà rispondere ai requisiti riportati al Regolamento di esecuzione della Legge 10/91, nonché alle normative vigenti in fatto di prevenzione incendi.

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

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

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

Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero, ad alta densità nelle zone di appoggio dei tubo sul sostegno.

Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

Sono di seguito indicate, in linea di massima, le esecuzioni da eseguire per la realizzazione degli impianti; l'impresa dovrà in ogni caso far riferimento alle indicazioni riportate nei singoli elaborati di progetto, per la realizzazione degli isolamenti e delle loro finiture.

Le coibentazioni saranno eseguite con rivestimento isolante per tubazioni in elastomero sintetico a cellule chiuse in tubo o lastra (anche in più strati), reazione al fuoco classe 1 od inferiore se richiesto dai VVFF, conducibilità termica inferiore a 0,040 W/(mK) a 40 °C e fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo superiore a 5.000, compreso incollaggio e finitura con nastro adesivo delle giunzioni. La coibentazione sarà completa di pezzi speciali per l'isolazione di valvolame in genere, fondelli di chiusura ed ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Tutte le tubazioni esterne ed interne e quelle presenti in centrale termofrigorifera saranno rivestite con lamierino di alluminio;; le altre secondo indicazioni della D.L.

Tubazioni preisolate per impianto riscaldamento

Tutte le giunzioni fra i vari tratti di tubazioni e/o raccordi saranno isolate con poliuretano schiumato in loco entro gusci (muffole) in plastica a perfetta tenuta dell'acqua, o sistema similare.

I giunti di dilatazione saranno già preisolati e pre-tesi, pronti ad essere saldati ai tubi.

La posa in opera avverrà seguendo scrupolosamente le istruzioni della Ditta costruttrice, soprattutto per quanto riguarda i punti fissi, i compensatori e le giunzioni e raccordi.

Curve, giunti, giunti dilatatori, punti fissi e scorrevoli, nonché tutti gli accessori occorrenti alla posa delle tubazioni, si intendono compresi nel costo unitario al metro lineare delle tubazioni. La modalità di posa dovrà essere approvata dal costruttore. Dovranno essere forniti i certificati di origine e delle prove effettuate dal costruttore.

Valvolame ed accessori vari

Tutte le valvole (di intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza), le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, etc. dovranno essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio e in ogni caso non sarà ammesso l'impiego di valvolame con pressione nominale inferiore a PN 10 e temperatura max di esercizio inferiore a 110 °C.

La flangiatura dovrà corrispondere a una pressione nominale non inferiore a quella della valvola. Tutto il valvolame, le flange, le filettature, il materiale di costruzione dovrà corrispondere alle norme UNI applicabili.

Tutto il valvolame dovrà essere marchiato sul corpo e la marchiatura dovrà riportare almeno il nome del costruttore, il diametro nominale (DN), la pressione nominale (PN), e il materiale di costruzione (es. GG25, GGG40, etc.). Le valvole a flusso avviato dovranno riportare anche una freccia indicativa del verso del flusso.

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni (comprese nel prezzo unitario).

Le valvole saranno in ogni caso del tipo con attacchi flangiati per diametri nominali superiori a DN 50 (a meno di esplicite indicazioni diverse riportate sui documenti di progetto); per diametri inferiori o uguali potranno essere impiegate valvole con attacchi filettati.

Nel caso una valvola con attacchi filettati venga utilizzata per intercettare un'apparecchiatura, il collegamento dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi per consentire lo smontaggio.

In ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato), se il diametro della valvola differisce da quello delle tubazioni o delle apparecchiature a cui la stessa viene collegata, verranno utilizzati tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 gradi.

1.13. ELABORATI GRAFICI

Gli elaborati grafici predisposti, costituiti nel loro insieme da schemi funzionali e piante, riescono a fornire un quadro sufficientemente esplicativo sia del posizionamento delle apparecchiature principali, sia del sistema di interconnessione delle stesse, nonché dei sistemi di regolazione attualmente installati e/o previsti a servizio delle utenze considerate.

Tali elaborati vogliono sintetizzare le caratteristiche tecniche degli impianti proposti, al fine di poter programmare gli interventi di installazione, nonché fornire indicazioni per l'esecuzione dei lavori accessori di completamento.

1.14. NORMATIVA

GENERALITA'

Gli impianti meccanici ed i componenti riguardanti il presente progetto, saranno realizzati in conformità con le leggi e la normativa tecnica vigente alla data di esecuzione dei lavori, in particolare:

- DPR n.380 del 2001 testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia aggiornato al DL n. 301 del 2002.
- Decreto Legge 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.M. n. 37 del 22.01.08 (ex Legge 05/03/1990 n. 46) - "Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- D.G.R. Lombardia 17 maggio 2006 - N. 8/2552 – "Requisiti per la costruzione, la manutenzione, la gestione, il controllo e la sicurezza, ai fini igienico-sanitari, delle piscine natatorie."
- Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi.
- Norme e richieste particolari da parte degli Enti preposti quali: Vigili del Fuoco, ASL, ISPEL, Autorità Comunali, ecc.
- Legge n. 615 del 13.01.1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento

atmosferico e relativi regolamenti per l'esecuzione di cui al D.P.R. n. 1288 del 24.10.1967 e D.P.R. n. 1391 del 22.12.1970.

- Dlgs n. 152 del 03.04.2006 - "Norme in materia ambientale".
- Legge n. 447 del 26.10.1995 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. del 14.11.1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; D.P.C.M. del 01.03.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" e Norma UNI 8199:1998 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti".
- DLgs n. 163 del 12.04.2006 - "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione della direttiva 2004/17/CE e 2004/18/CE".
- D.P.R. n. 207 del 5.10.2010 - "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, (...)
- D.P.R. n. 412 del 30.08.2000 - "Regolamento recante disposizioni integrative del Decreto del Presidente della Repubblica n. 554 del 21.12.1999, concernente il regolamento di attuazione della legge quadro sui lavori pubblici".
- Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (PED).

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

- Legge n. 10 del 09.01.1991 - "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- (Ex Legge n. 373 del 30.04.1976 e relativi decreti di attuazione D.P.R. n. 1052 del 28.06.1977 e D.M. 10.03.1977).
- D.P.R. n. 412 del 26.08.1993 - "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".
- D.P.R. n. 551 del 21.12.1999 - "Regolamento recante modifiche al Decreto del Presidente della
- Repubblica n. 412 del 26.07.1993, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- Dlgs n. 192 del 19.08.2005 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- Dlgs n. 311 del 29.12.2006 - "Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n. 192 del 19.08.2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia." Le metodologie di calcolo adottate dovranno garantire risultati conformi alle migliori regole tecniche, a tale requisito rispondono le normative UNI e CEN vigenti in tale settore che sono indicate sull'allegato L del decreto.
- D.P.R. n. 59 del 02.04.2009 - "Regolamento di attuazione (...) del D.Lgs.

-
- 19.08.2005 (...) sul rendimento energetico in edilizia”
- Disposizioni e regolamenti emanati dagli Enti locali in materia di risparmio energetico ed in particolare D.G.R. Lombardia n. 8745 del 22.12.2008 – “(...) disposizioni per l’efficienza energetica in edilizia (...)”
 - Dlgs n. 28 del 03.03.2011 – “(...) promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili (...)”
 - UNI/TS 11300-1:2008 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
 - UNI/TS 11300-2:2008 - 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 11300-3:2010 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del
 - fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
 - UNI/TS 11300-4:2012 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
 - Norma UNI 10339:1995 (sostituisce la UNI 5104) - "Impianti di condizionamento dell'aria: norme
 - per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".
 - Norma UNI 5364:1976 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".
 - Norma UNI EN 12237:2004 (sostituisce la UNI 10381-1 e la UNI 10381-2) relativa alla classificazione, progettazione, dimensionamento, posa e caratteristiche costruttive di condotte e componenti relative agli impianti aeraulici.
 - Norme per la sorveglianza da parte dell'ISPESL (ex ANCC) per il controllo della combustione, di
 - cui al regolamento esecutivo della legge n. 1331 del 09.07.1926 e successive modificazioni ed integrazioni.
 - Norme C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).
 - Normative tecniche contenute nella normativa ASHRAE per le tecniche costruttive dei canali dell'aria.

IMPIANTI IDRICO SANITARIO E SCARICHI

- D.P.C. 08.02.1985 (Caratteristiche dell’acqua potabile) G.U. del 09.05.1985.
- Norma UNI 9182:2008 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- Norma 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
- Norma 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

-
- Norma 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
 - Norma UNI 12056-1:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici -
 - Requisiti generali e prestazioni”.
 - Norma UNI 12056-2:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”.
 - Norma UNI 12056-3:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”.
 - Norma UNI 12056-4:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo”.
 - Norma UNI 12056-5:2001 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso”.
 - Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norma in materia ambientale” e s.m.i., quali D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4” ulteriori disposizioni correttive ed integrative (...)” e D.L. 30 dicembre 2008,
 - n. 208 “Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente”.