



COMUNE DI CATANZARO

PROGETTAZIONE



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
fm@fm-ingegneria.com

tel 041-5785711
fax 041-4355933



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
divisioneimpianti@fm-ingegneria.com

tel 041-5785711
fax 041-4355933



Napoli
Via Filangieri, 11
sispi.ced@sispinet.it

tel. +39 081 412641



80131 Napoli
Viale DEGLI ASTRONAUTI, 8
amministrazione@giaconsulting.it

tel. +39 081 0383761

PROGETTO

COMUNE DI CATANZARO
LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE
INTERNE DEL PORTO DI CATANZARO MARINA

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

DISCIPLINA

IMPIANTI

TITOLO

E - EDIFICI / CAPANNONE CANTIERISTICA E RIMESSAGGIO
Relazione tecnica sugli impianti meccanici

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

ELABORATO N.

E06

DATA: 22/07/2019	SCALA: -	FILE: 1259_E06_0.doc	J.N. 1259/19
PROGETTO M. Baessato	DISEGNO R. Stasi	VERIFICA M. Baessato	APPROVAZIONE T. Tassi

1 INDICE

1	INDICE	2
2	OGGETTO	4
2.1	OPERE DA ESEGUIRE	4
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
3.1	DATI TECNICI	5
3.1.1	<i>Fonti Di Energia Fluidi</i>	<i>5</i>
3.1.2	<i>Condizioni Termoigrometriche Esterne (Uni 10339)</i>	<i>5</i>
3.1.3	<i>Condizioni Termoigrometriche Interne</i>	<i>5</i>
3.1.4	<i>Rinnovi D'aria</i>	<i>5</i>
3.1.5	<i>Temperature Fluidi Principali</i>	<i>6</i>
3.1.6	<i>Prescrizioni Acustiche.....</i>	<i>6</i>
3.2	PRESCRIZIONI ANTISISMICHE	7
3.2.1	<i>Normativa Specifica Di Riferimento</i>	<i>7</i>
3.2.2	<i>Accorgimenti Antisismici – Criteri Generali</i>	<i>7</i>
4	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI	8
4.1	IMPIANTI A RETE	8
4.1.1	<i>Rete Fognatura Comunale.....</i>	<i>8</i>
4.1.2	<i>Rete Energia Elettrica Enel.....</i>	<i>8</i>
4.1.3	<i>Rete Illuminazione Pubblica.....</i>	<i>8</i>
4.1.4	<i>Rete Telefonica Telecom.....</i>	<i>8</i>
4.1.5	<i>Rete Gas Metano</i>	<i>8</i>
4.1.6	<i>Rete Idrica.....</i>	<i>9</i>
4.2	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO AD INVERTER CON VARIAZIONE DI FLUIDO (VRV/VRF).....	9
4.2.1	<i>Unita'esterne Di Termocondizionamento</i>	<i>9</i>
4.2.2	<i>Unità Interne Di Termocondizionamento.....</i>	<i>9</i>
4.2.3	<i>Tubazioni Di Collegamento.....</i>	<i>12</i>
4.2.4	<i>Comando Remoto Unita' Interna.....</i>	<i>12</i>
4.3	IMPIANTO DI VENTILAZIONE E RICAMBIO ARIA.....	13
4.4	DISTRIBUZIONE FLUIDI TERMOVETTORI	13
4.5	REGOLAZIONE E SUPERVISIONE	13
4.6	IMPIANTO IDRO-SANITARIO	15
4.6.1	<i>Rete Di Alimentazione E Di Distribuzione Dell'acqua Fredda E Calda</i>	<i>15</i>
4.7	IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE E BIONDE.....	15
4.7.1	<i>Apparecchiature Sanitarie.....</i>	<i>16</i>
4.7.2	<i>Rete Di Scarico E Ventilazione</i>	<i>16</i>
4.8	IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUA AD USO SANITARIO E TECNOLOGICO	16
4.9	IMPIANTO ANTINCENDIO	17

4.10	RACCOLTA ACQUE METEORICHE	17
4.10.1	<i>Canalizzazioni Verticali Di Convogliamento - Pluviali</i>	17
4.10.2	<i>Pompaggio Percorso Pedonale Reception</i> .. Errore. Il segnalibro non è definito.	
5	LEGGI NORME E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO	20
5.1	IMPIANTI:	20

2 OGGETTO

La presente relazione tecnica ha per oggetto i lavori termoidraulici ed opere accessorie al servizio del fabbricato adibito ad **Capannone cantieristica e rimessaggio** sito in Via Lungomare Stefano Pugliese, 359:

PROGETTO

Lavori di completamento delle Opere interne del porto di Catanzaro Marina commissionato dal

COMUNE DI CATANZARO
Palazzo dei Nobili Via Jannoni, 68
Catanzaro

La presente relazione tecnica è allegato al progetto definitivo degli impianti termotecnici, con tavole grafiche, che deve intendersi assolutamente vincolante e che dovrà essere seguito integralmente dalla Ditta nella redazione dell'offerta e nello sviluppo nella redazione dell'offerta.

Si ribadisce che la ditta dovrà avere assoluto rispetto del progetto esecutivo e della presente relazione tecnica, pena l'esclusione dalla gara: eventuali soluzioni diverse che la Ditta volesse proporre dovranno essere esposte esclusivamente come varianti, distinte dall'offerta base e non saranno assolutamente vincolanti per i Committenti.

2.1 **OPERE DA ESEGUIRE**

- Verifica della zona di cantiere e di quanto riportato sugli elaborati grafici;
- Preparazione della zona intervento;
- Realizzazione dell'allacciamento linee di distribuzione primarie, compreso lo scavo e di quant'altro necessario per dare l'impianto funzionante;
- Installazione nuovo impianto VRF;
- Impianti idrico sanitario e relativo allaccio;
- Impianti di scarico acque nere;
- Climatizzazione autonoma del locale tecnico con unità dedicata;
- Climatizzazione autonoma del locale ufficio/officina con unità dedicata;
- Estrazione aria locali servizi igienici
- Posa ed allacciamento apparecchiature sanitarie e rubinetterie;
- Allacciamenti idraulici ed aeraulici finali alle apparecchiature;
- Allestimento dei quadri elettrici di distribuzione per la termogolazione e supervisione per le apparecchiature termotecniche.
- Allestimento delle linee elettriche di alimentazioni con cavi di sezione adeguata e colore conformi alla Norma CEI 64-8/5, comprese tubazioni posate sottotraccia e cassette di derivazione.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 DATI TECNICI

3.1.1 *Fonti Di Energia Fluidi*

- | | |
|------------------------|---|
| - Energia elettrica: | 220-380 V; 50 Hz; |
| - Acqua di acquedotto: | durezza 30° Francesi, (da verificare a cura della Ditta). |

3.1.2 *Condizioni Termoigrometriche Esterne (Uni 10339)*

Località:	Catanzaro	
Condizioni invernali:	-2°C	60% u.r.
Condizioni estive:	33,0°C	40% u.r.

3.1.3 *Condizioni Termoigrometriche Interne*

In genere in tutti i locali destinati a presenza di persone (uffici, sala riunioni, corridoi, etc.) sono serviti dall'impianto d'aria primaria,:

- | | | |
|---|-----------------|-----------------|
| • Condizioni invernali: | 20°C +/- 1°C | 65% +/- 5% u.r. |
| • Condizioni estive: | 26°C +/- 1°C | 50% +/- 5% u.r. |
| Circolo nautico e uffici (tutto l'anno) | 22°C +/- 1°C | N.C. |
| Negli altri locali, solo riscaldati: | | |
| • Condizioni invernali: | 20°C +/- 1°C | N.C. |
| • Condizioni estive: | Non controllate | |

3.1.4 *Rinnovi D'aria*

Vengono riportati i rinnovi d'aria forzati (immissione e/o espulsione) minimi garantiti nei principali ambienti (norma UNI10339 e smi e Specifiche ENEL marzo 2016).

- | | |
|---------------------|--|
| - Servizi igienici: | 8 Vol/h in estrazione (solo ambienti WC) |
|---------------------|--|

In ogni caso le portate d'aria di immissione e ripresa forzate sono indicate nei disegni del progetto.

Tutti i sistemi di immissione e ripresa dell'aria sono stati installati in modo tale da non arrecare disturbo alle persone, rispettando i parametri riportati nella normativa vigente, e precisamente:

- Velocità aria inferiore a 0.15m/s a quota entro i 2.00m dal piano pavimento;
- Velocità aria inferiore a 0.70m/s nella zona di immissione;

L'allacciamento elettrico delle macchine sarà garantito dalla dichiarazione di conformità dell'installatore elettrico e sarà eseguito secondo le norme di buona tecnica riportate nella norma CEI.

3.1.5 *Temperature Fluidi Principali*

- Acqua sanitaria: produzione con boiler elettrico da 30 lt 45°C

3.1.6 *Prescrizioni Acustiche*

Per i livelli di pressione sonora, all'interno degli ambienti, dovuti al funzionamento degli impianti di climatizzazione e ventilazione il riferimento è la norma UNI 8199; per i livelli di pressione sonora trasmessi all'esterno dagli impianti, il riferimento è il D.P.C.M. 01/03/1993, la Legge 447 del 26/10/1995, il D.P.C.M. del 14/11/1997, il decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/03/1998.

A tutt'oggi nel comune di Catanzaro non sono state ancora definite le zone di classificazione del territorio comunale (art. 1) secondo la legge n.° 447 del 26 ottobre 1995 ed il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997.

La zona dove sorge il fabbricato può essere classificata come riportato nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997:

- zona di **CLASSE I** (aree particolarmente protette),
- zona di **CLASSE II** (aree prevalentemente residenziali),
- zona di **CLASSE III** (aree di tipo misto)
- zona di **CLASSE IV** (aree di intensa attività umana),
- zona di **CLASSE V** (aree prevalentemente industriali),
- zona di **CLASSE VI** (aree esclusivamente industriali),

Dovranno anche essere assenti toni puri, intendendosi che in ogni banda di ottava il livello sonoro (non ponderato) non dovrà superare di oltre 5 dBA quello delle due bande adiacenti. Dovrà altresì essere rispettato il D.P.C.M. 1/3/91 ed il successivo Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997, sui **limiti assoluti d'immissione/esposizione** al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, considerando la zona come:

- zona di **CLASSE I** (aree particolarmente protette), diurno **dalle 6.00 alle 22.00** limite **50db(A)**, notturno **dalle 22.00 alle 6.00** limite **40db(A) a confine**;
- zona di **CLASSE II** (aree prevalentemente residenziali), diurno **dalle 6.00 alle 22.00** limite **55db(A)**, notturno **dalle 22.00 alle 6.00** limite **45db(A) a confine**;
- zona di **CLASSE III** (aree di tipo misto) diurno **dalle 6.00 alle 22.00** limite **60db(A)**, notturno **dalle 22.00 alle 6.00** limite **50db(A) a confine**;
- zona di **CLASSE IV** (aree di intensa attività umana), diurno **dalle 6.00 alle 22.00** limite **65db(A)**, notturno **dalle 22.00 alle 6.00** limite **55db(A) a confine**;
- zona di **CLASSE V** (aree prevalentemente industriali), diurno **dalle 6.00 alle 22.00** limite **70db(A)**, notturno **dalle 22.00 alle 6.00** limite **60db(A) a confine**;
- zona di **CLASSE VI** (aree esclusivamente industriali), diurno **dalle 6.00 alle 22.00** limite **70db(A)**, notturno **dalle 22.00 alle 6.00** limite **70db(A) a confine**;

area di **CLASSE IV** (aree di intensa attività umana), diurno **dalle 6.00 alle 22.00** limite **65db(A)**, notturno **dalle 22.00 alle 6.00** limite **55db(A) a confine**.

In tale zona il livello sonoro (dBA) con impianti in funzione, confrontato con il rumore di fondo (cioè con gli impianti spenti) dovrà essere contenuto nei limiti fissati dalle norme UNI 8199; una tolleranza di +2 dBA sul contributo degli impianti è ammessa nei locali dotati di ventilconvettori.

Come rumore di fondo di riferimento viene assunto convenzionalmente il valore di 30dBA negli uffici.

Qualora tali risultati non fossero raggiunti in prima istanza la Ditta è tenuta ad eseguire, senza alcun onere per la Committente, tutti gli interventi necessari per rientrare nei limiti prescritti.

3.2 PRESCRIZIONI ANTISISMICHE

3.2.1 Normativa Specifica Di Riferimento

- Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” (G.U. supplemento n. 72 dell’ 8 maggio 2003);
- Nota esplicativa del Dipartimento della Protezione Civile del 4 giugno 2003;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316 del 2 ottobre 2003 “Modifiche ed integrazioni all’Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 (G.U. n. 236 del 10 ottobre 2003);
- Decreto del Dipartimento della Protezione Civile del 21.10.2003 “Disposizioni attuative dell’art. 2, commi 2, 3 e 4 dell’ Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003” (G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003);
- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.

3.2.2 Accorgimenti Antisismici – Criteri Generali

Nelle varie sezioni del presente elaborato riguardanti le varie tipologie di componenti e/o apparecchiature sono già riportate alcune indicazioni sugli accorgimenti da adottare per far fronte alle sollecitazioni sismiche. Nel seguito vengono richiamate, integrandole, tali indicazioni, allo scopo di ottenere un elenco, esemplificativo e non esaustivo, di accorgimenti minimi di carattere generale cui l’Appaltatore è tenuto ad attenersi nell’esecuzione dei lavori.

Nella installazione degli impianti saranno adottati, almeno, i seguenti accorgimenti di carattere generale:

- ancorare l’impianto (apparecchiature, cavidotti sospesi, condotti sbarra prefabbricati, quadri elettrici) esclusivamente alle strutture portanti dell’edificio preservandolo da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;
- assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell’impianto (cavidotti sospesi, condotti sbarra prefabbricati ed apparecchiature) causate da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;
- adottare apparecchiature con certificazioni antisismiche;
- evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura;
- evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzature e macchinari a cavallo di giunti sismici strutturali;
- usare sospensioni controventate lungo i tratti orizzontali dei cavidotti sospesi collegandosi unicamente ad un solo sistema strutturale;
- adottare per i macchinari particolari basamenti antivibranti ed antisismici;

- cercare, nei limiti del possibile, di collocare le apparecchiature posizionate sulla copertura lontano dal perimetro oltre che ancorarle in modo efficace senza in tal modo compromettere le eventuali impermeabilizzazioni;

4 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

Gli impianti ed i lavori vengono qui descritti in maniera sommaria, per dare un'idea della loro tipologia ed entità. Per approfondimenti, necessita consultare anche gli altri elaborati di progetto.

4.1 IMPIANTI A RETE

Gli impianti a rete di progetto saranno posti sotto la nuova banchina con gli accorgimenti tecnici proposti nelle tavole di progetto.

4.1.1 Rete Fognatura Comunale

La rete fognaria sarà del tipo tradizionale, distinta in linea acque bianche e linea acque nere (condotta in pvc Ø 200) . I liquami prima di confluire le rete comunale saranno convogliati in un pozzo imhoff e successivamente trattati attraverso un impianto di ossidazione a fanghi attivi.

Tali impianti sono costituiti da:

- un settore di sedimentazione primaria con vano di digestione dei fanghi;
- un settore di ossidazione a fanghi attivi totale a biomasse disperse, con apparecchiature di aereazione di tipo sommerso con eiettore venturimetrico

4.1.2 Rete Energia Elettrica Enel

Sarà realizzata sotto la banchina con la posa di condotte in pvc e pozzetti in calcestruzzo completi di chiusini in ghisa.

4.1.3 Rete Illuminazione Pubblica

Lungo la nuova area portuale m saranno posizionati i pali per l'illuminazione pubblica completi di armatura e lampada a vapori di iodio. Si prevedono anche dei punti d'illuminazione sui percorsi pedonali, il cui posizionamento di massima è riscontrabile sulle tavole degli impianti.

4.1.4 Rete Telefonica Telecom

All'interno dello stesso cavidotto della distribuzione elettrica in uno scomparto dedicato verranno posati i cavidotti per i collegamenti dati (telefono) separati tramite setto separatore.

4.1.5 Rete Gas Metano

Attualmente non si prevede una linea del metano all'interno dell'area portuale.

4.1.6 Rete Idrica

La linea dell'acqua sotto pavimentazione lungo tutto la banchina sarà realizzata in tubo di polietilene atossico P.N. 16 Ø 125mm, compresi i pozzetti, gli allacciamenti ed i pezzi speciali.

4.2 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO AD INVERTER CON VARIAZIONE DI FLUIDO (VRV/VRF)

Ogni locale sarà dotato di unità interna VRF:

- a cassetta nei locali senza presenza continuativa di persone ed ove possibile, dotato di comando remoto con termostato in grado di controllare la mandata di aria calda in base al set-point
- pensile nei locali senza presenza continuativa di persone ed ove non possibile a cassetta, dotato di comando remoto con termostato in grado di controllare la mandata di aria calda in base al set-point

L'impianto è composto da:

4.2.1 Unità esterne Di Termocondizionamento

Unità moto-condensante controllate da inverter VRF, refrigerante R410A, a pompa di calore.

L'unità esterna è posizionata all'esterno del fabbricato si presenta con ridotte dimensioni in pianta, idonea per installazione all'esterno/interno, raffreddata ad aria, essenzialmente costituita da struttura in lamiera d'acciaio autoportante, pannelli asportabili per la manutenzione.

L'unità sarà inoltre equipaggiata di valvola di ritegno sul compressore, separatore olio, valvola a 4 vie, valvole solenoidi, ricevitore di liquido, accumulatore del gas, sonde di alta e bassa pressione, pressostati di sicurezza e valvola by-pass .

Per facilitarne l'installazione, le tubazioni del refrigerante potranno essere collegate da tre diverse direzioni, sul lato inferiore, anteriore e sinistro.

L'unità permette uno sviluppo massimo delle linee frigorifere pari a 1000 mt. con una lunghezza massima equivalente di un singolo circuito pari a 165 mt. e un dislivello pari a 90 mt.

Le tubazioni frigorifere di collegamento tra unità esterna ed interne, saranno realizzate in linea tramite giunti reftnet a due tubi.

L'unità avrà la possibilità di essere installata in modo affiancato ad altre unità.

Un display a 4 cifre in grado di fornire informazioni di servizio (indicazione di più di 250 voci informative), manutenzione e assistenza sarà posizionato a bordo della scheda principale in posizione di facile lettura.

4.2.2 Unità Interne Di Termocondizionamento

Le **unità interne a cassetta a 4 vie** per montaggio a controsoffitto per sistema VRF ad R410a, compatta, idonea per essere inserita nei moduli standard, hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Design innovativo si adatta perfettamente all'arredo di locali moderni con la sua installazione a filo (8 mm di sporgenza), permettendo nel contempo l'inserimento di luci, altoparlanti ecc.; rappresenta una integrazione totale nei pannelli del controsoffitto.
- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco avorio, lavabile, antiurto, di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro a lunga durata in rete di resina sintetica resistente alla muffa, lavabile; mandata tramite le aperture sui quattro lati con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori, orientabili verticalmente tra 0° e 60°, con i quali è possibile ottenere un flusso d'aria in direzione parallela al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione, prevenendo – al contempo – la formazione di macchie sul soffitto stesso e di correnti d'aria. E' possibile chiudere una o due vie per l'aria per facilitare l'installazione negli angoli. Possibilità di diluizione con aria esterna in percentuale pari al 10-15% del volume d'aria circolante.
- Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- Ventilatore turbo DC inverter con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 8,7/7,5/6,5 m³/min , potenza erogata dal motore di 50 W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 32/29,5/25,5 dB(A) .
- Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-XA ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Possibilità di intercettare singolarmente ciascuna delle quattro alette adattandosi perfettamente allo sfruttamento degli spazi architettonici e al cambio di destinazione d'uso dei locali.
- Opzione sensore di presenza a infrarossi: regola il set-point di 1, 2, 3 o 4°C se non viene rilevata la presenza di persone nel locale. Il flusso d'aria viene indirizzato automaticamente lontano dagli occupanti.
- Opzione sensore a pavimento a infrarossi: rileva la temperatura media del pavimento e garantisce una distribuzione uniforme della temperatura tra soffitto e pavimento.
- Pompa di sollevamento della condensa con protezione a fusibile e prevalenza fino a 850 mm di fornitura standard.
- Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.

- Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz; assorbimento elettrico nominale in raffreddamento 43 W e in riscaldamento 36 W.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.
- Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
- Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- Contatti puliti per arresto di emergenza.
- Attacchi della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm . Drenaggio (Est/Int) 26/20 mm.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

Le **unità interne pensili a parete** per sistema VRF ad R410a hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

- Copertura in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione frontale dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile.
- Ventilatore tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 480/300 m³/h, potenza erogata dal motore di 40 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 37/31 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.
- Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.
- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas

- Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.
- Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.
- Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.
- Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.
- Contatti puliti per arresto di emergenza.
- Attacchi della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio VP13.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

4.2.3 Tubazioni Di Collegamento

Per il collegamento delle unità interne ed esterna, vengono posate tubazioni in rame speciale, per liquidi frigoriferi, di diametri vari, completo di adeguato rivestimento isolante.

Le tubazioni frigorifere di collegamento tra unità esterna ed interne, saranno realizzate in linea tramite giunti reftnet a due tubi.

Gli scarichi condensa dalle macchine, con pendenza adeguata (non inferiore al 2%), diametri vari, in materiale PEAD tipo GEBERIT o simili.

Comando remoto unità interna:

4.2.4 Comando Remoto Unita' Interna

Le unità interne avranno un proprio comando remoto da installare a muro con display a cristalli liquidi, dotato di microprocessore con le seguenti funzioni; marcia/arresto, regolazione della temperatura ambiente, visualizzazione temperatura ambiente rilevata, modalità di funzionamento raffreddamento /riscaldamento /deumidificazione /automatico, selezione delle velocità ventilatore, movimento deflettore automatico (ove previsto), timer a 24 ore, autodiagnosi e visualizzazione eventuali anomalie di funzionamento.

L'autodiagnosi del sistema si attiverà immediatamente all'insorgere di una anomalia. In questo caso il display che solitamente segnala la temperatura ambiente si trasforma in interfaccia di diagnosi, indicando alternativamente la modalità di ispezione e l'indirizzo dell'unità in oggetto.

Il comando sarà interfacciato all'unità interna e al resto del sistema mediante bus di trasmissione dati costituito da un doppino telefonico schermato non polarizzato. Potrà comandare con funzionamento di gruppo un massimo di 16 unità interne.

L'unità sarà dotata di sensore della temperatura incorporato affinché sia possibile sostituire il sensore installato a bordo delle unità interne.

4.3 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E RICAMBIO ARIA

I locali adibiti ad servizi igienici persone sono serviti da un impianto di estrazione composto da estrattori posti a soffitto tubazioni, bocchette e/o griglie .

Si rimandano agli elaborati grafici per l'estrazione dell'aria nei vari ambienti.

4.4 DISTRIBUZIONE FLUIDI TERMOVETTORI

Tutte le tubazioni dei circuiti saranno del tipo in acciaio nero al carbonio a saldare (secondo norma UNI EN 10255 SERIE MEDIA per diametri fino $\varnothing 2''$ e secondo norma UNI EN 10216 per diametri superiori) complete di isolamento termico in guaina elastomerica, omologata classe 1 di resistenza al fuoco, di spessore variabile in funzione del tipo di fluido e della loro ubicazione e comunque superiore a quanto prescritto dall'Allegato B del DPR 412/93.

L'isolamento sarà dotato di finitura il lamierino di alluminio per i percorsi a vista

In alternativa alle giunzioni a saldare potranno essere impiegati in variante (a pari costo per il committente) giunzioni del tipo a crimpare in acciaio al carbonio ovvero INOX aisi 304 (per diametri superiori al DN 50)

4.5 REGOLAZIONE E SUPERVISIONE

E' PREVISTA LA POSA DELLE VALVOLE, DEI REGOLATORI, DELLE SONDE, DEI QUADRI, DEL CABLAGGIO E LA PROGRAMMAZIONE.

La regolazione rappresenta un aspetto fondamentale in un complesso esteso come quello in esame. Essa deve dimostrarsi estremamente affidabile, garantire una facile manutenzione e tenere sotto controllo tutti i parametri fondamentali per il funzionamento dell'edificio.

In quest'ottica, l'impianto di gestione centralizzata garantisce l'ottimizzazione sia economica che funzionale degli impianti. Esso permette di controllare in tempo reale i fabbisogni, i consumi, il deterioramento delle varie apparecchiature, facilitando il controllo dell'edificio e la programmazione della manutenzione.

In definitiva l'impiego del sistema centralizzato consente di:

- ridurre i costi di gestione degli impianti;
- assicurare un controllo continuo degli impianti;
- aumentare l'efficienza e la vita dell'intero impianto, rendendone possibile una manutenzione programmata dei componenti (ridurre quindi al minimo le possibilità di guasti).

Per poter raggiungere questi obiettivi, il sistema di supervisione realizza le seguenti funzioni:

- rilevamento e registrazione continua del funzionamento dei vari organi degli impianti;
- calcolo dei tempi di funzionamento dei vari organi sorvegliati con emissione di messaggi per gli interventi di manutenzione;
- sorveglianza dei limiti di funzionamento delle grandezze controllate e trasmissione di allarme nel caso di superamento dei valori impostati;

- comando da programma orario o a cicli ottimizzati del funzionamento, (avviamenti e arresti degli impianti in successione cronologica) per consentire un risparmio energetico e nello stesso tempo raggiungere il massimo comfort;
- messa in funzione delle apparecchiature di riserva per assicurarne la funzionalità.
- riduzione di carico in caso di manutenzione straordinaria di un gruppo frigorifero o termico intervenendo sulle valvole di regolazione delle batterie fredde e calde delle centrali trattamento aria secondarie, garantendo così tutta la potenzialità frigorifera alle Unità Trattamento Aria più importanti.

Il sistema di supervisione realizza la funzione di archivio centralizzato dei dati (statistica, previsione etc.), con l'ausilio di una unità disco rigido e la funzione di sorveglianza decentralizzata con l'impiego di micro-processor di tipo programmabile studiati per funzionare autonomamente.

Tali unità saranno compatibili con il sistema di controllo degli impianti elettrici e dei sistemi alberghieri e avranno come elemento base del proprio funzionamento un microprocessore.

Il sistema operativo risiederà in memoria EPROM, mentre i programmi ed i file di dati risiederanno in memoria RAM protetta da batteria in tampone.

L'unità dovrà disporre di un clock interno in tempo reale in grado di fornire: ora corrente, giorno della settimana, mese, anno; dovrà inoltre disporre di un calendario con la compensazione automatica degli anni bisestili.

Gli ingressi in tensione ed in corrente potranno essere indifferentemente del tipo:

- 4÷20 mA; - 0÷10 V; - 2÷10 V; - 0÷1 V; - 0÷5 V.

Gli ingressi digitali potranno indifferentemente essere del tipo:

- contatti normalmente aperti;
- contatti normalmente chiusi;
- presenza/assenza di corrente;
- presenza/assenza di tensione.

L'unità dovrà disporre di uscite digitali e di uscite analogiche: queste ultime potranno essere sia in tensione (2/10 V) che in corrente (4/20 mA).

Ciascuna unità sarà fornita di diodi luminosi per la diagnosi del funzionamento sia interno che della comunicazione con il resto del sistema.

Le unità ed i vari accessori, come relè, trasduttori, alimentatori, ecc. saranno installati in armadi di lamiera d'acciaio, inclusi nella fornitura.

Sinteticamente i punti gestiti dal sistema possono essere così classificati:

- a) comando di marcia/arresto (uscita digitale). Il comando potrà essere di tipo impulsivo o permanente a seconda delle esigenze;
- b) comando di modulazione (uscita analogica);
- c) segnalazione di uno stato (ingresso digitale). Sarà ottenuta tramite un contatto ausiliario pulito;
- d) misura di una grandezza analogica (ingresso analogico). Questa sarà effettuata dall'apposito sensore trasmettitore che provvederà ad inviare un segnale elettrico correlato alla grandezza fisica misurata.

Il sistema sarà messo in servizio e programmato tenendo conto anche delle richieste di gestione che verranno definire in sede di Direzione Lavori, in accordo con il Committente.

Si rimanda agli elaborati grafici per il dettagliato dei punti controllati

4.6 IMPIANTO IDRO-SANITARIO

L'impianto di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda sanitaria è stato dimensionato in conformità alla norma UNI 9182/2014, con riferimento alla più recente letteratura sinora redatta sull'argomento.

L'impianto verrà alimentato dalla rete pubblica e/o dal serbatoio di accumulo.

L'acqua calda sanitaria verrà prodotta bollitore da 30 lt.

La distribuzione avviene a 42°C massima.

La distribuzione all'interno dei bagni sarà realizzata a pavimento con alimentazione a collettore.

Tutte le tubazioni calde saranno isolate a norma di legge (allegato B DPR 412), quelle fredde con guaine elastomeriche aventi funzione anticondensa.

In particolare nei servizi per disabili attrezzati si dovrà prevedere un WC/bidet con doccetta per l'igiene intima. Il WC/bidet sarà di tipo con cassetta esterna ergonomica. L'installazione del WC/bidet sarà conforme a quanto dettato dalla normativa e riportato nelle tavole progettuali, l'altezza del vaso sarà tale da agevolare lo spostamento dalla sedia a ruota e lo spazio antistante e laterale al vaso permetteranno la manovra della sedia a ruote senza impedimento. Sarà installato un lavabo reclinabile con miscelatore a leva lunga, il sifone e le tubazioni saranno totalmente incassate per permettere l'avvicinamento con la sedia a rotelle.

Il bagno disabili sarà attrezzato con idonei maniglioni secondo normativa vigente.

4.6.1 Rete Di Alimentazione E Di Distribuzione Dell'acqua Fredda E Calda

Dalla centrale idrica, posta all'esterno, sarà alimentato il Capannone cantieristica e rimessaggio.

La distribuzione sarà realizzata con tubazioni in polietilene reticolato multistrato (Pex-Al-Pex), opportunamente isolato.

All'ingresso di ogni servizio igienico saranno installati rubinetti d'intercettazione; ogni singolo apparecchio sarà dotato di rubinetti d'arresto.

4.7 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE NERE E BIONDE

L'intera rete di scarico delle acque nere fecali e bionde sarà convogliata alla rete esterna urbana previo idoneo trattamento.

Per i collettori esterni e le colonne, come pure per le distribuzioni interne della rete acque nere all'interno dei vari fabbricati il dimensionamento è stato effettuato in conformità alla norma UNI 12056.

Le tubazioni utilizzate saranno in Polietilene ad alta densità nei massetti e in PVC multistrato silenziato tipo POLO KAL 3s BAMPI, all'interno degli edifici ed in PVC con giunzioni a bicchiere ed O-RING di tenuta all'esterno a valle dei sifoni Firenze. I sifoni Firenze saranno inoltre dotati, per la sola parte riguardante l'albergo, di ventilazione secondaria condotta alle colonne principali di ventilazione.

Di seguito viene riportato estratto della più recente normativa in materia presa alla base del progetto qui presentato.

UNI 12056-1 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni

UNI 12056-2 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

UNI 12056-4 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo

UNI 12056-5 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

Alla produzione d'acqua calda per usi igienici e sanitari, provvederà un bollitore di capacità circa 30 lt installato direttamente nei locali bagno.

L'alimentazione dell'acqua potabile sarà collegata alla linea già preesistente.

La rete di distribuzione agli utilizzi verrà realizzata con sistema di adduzione idrica con tubazioni "multistrato" e dipartirà dalla linea esistente ai locali di servizio, dove alimenterà il bollitore e le utenze fredde.

Le tubazioni d'adduzione dell'acqua calda saranno isolate con materiali isolati di spessore a Norma della Legge vigente; le tubazioni di adduzione dell'acqua fredda avranno un isolamento minimo anticondensa.

4.7.1 *Apparecchiature Sanitarie*

E' prevista la fornitura e l'installazione delle cassette di lavaggio da incasso tipo GEBERIT o simili per vasi all'inglese.

E' prevista la fornitura e la posa in opera delle apparecchiature sanitarie e relative rubinetterie ed accessori.

Il locale di servizio disabili sarà dotato degli accessori necessari e richiesti dalla normativa vigente.

4.7.2 *Rete Di Scarico E Ventilazione*

Sarà comprensiva delle diramazioni interne di scarico alle varie apparecchiature installate e saranno realizzate con tubazioni in polipropilene ad alta densità autoestinguenta (P.P. grigio).

Complete di pezzi speciali di diramazione e raccordo, giunti di dilatazione, pezzi d'ispezione ed ogni altro onere ed accessorio occorrente

4.8 IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUA AD USO SANITARIO E TECNOLOGICO

Il trattamento dell'acqua ad uso sanitario e tecnologico, oltre che rispondere alla normativa vigente in riferimento alla UNI 8065 e alla normativa sulle acque ad uso potabile, è stato dimensionato secondo i criteri della buona tecnica, al fine di garantirne la totale affidabilità e durata nel tempo riducendo la formazione di colonie batteriche ed incrostazioni calcaree.

Il ciclo di trattamento inizia a valle del punto di fornitura, con una filtrazione micrometrica con filtri a lavaggio automatico.

A valle dei serbatoi di accumulo sono previsti i gruppi di addolcimento per ridurre la durezza dell'acqua a valori accettabili e conformi alle indicazioni normative (15 °f per l'acqua potabile, 0 °f per i carichi impiantistici).

L'acqua in uscita sarà a 0 °f per l'alimentazione degli impianti tecnologici mentre per gli usi igienico sanitari sarà trattata per garantire una durezza all'erogazione pari a 15 °f.

Per i trattamenti dell'acqua calda e fredda sanitaria saranno usati sali minerali naturali con caratteristiche antincrostanti ed anticorrosive, rispondenti alle specifiche per le acque potabili dal Ministero della Sanità.

L'acqua impiegata per i carichi dei circuiti tecnologici sarà ulteriormente condizionata con dosaggio volumetrico di prodotti filmanti anticorrosivi, antincrostanti e disincrostanti, in concentrazioni conformi alla tipologia di ogni singolo impianto (poliammine alifatiche filmanti).

L'acqua ad uso potabile sarà invece dosata con polifosfati idonei all'uso.

4.9 IMPIANTO ANTINCENDIO

Sono previsti impianti di rilevazione e segnalazione incendi (vedi tavole grafiche impiantistiche)

4.10 RACCOLTA ACQUE METEORICHE

4.10.1 *Canalizzazioni Verticali Di Convogliamento - Pluviali*

Il sistema di smaltimento è composto da:

Elementi di raccordo (bocchettoni);

Canalizzazioni verticali di convogliamento (pluviali) elementi interni all'edificio da rimuovere e sostituire con nuove canalizzazioni in PP con innesto a bicchiere;

Elementi di raccordo (pozzetti di ispezione);

Piede colonna in PP con raccordi a saldare;

Canalizzazioni orizzontali di convogliamento (collettori);

Elementi di smaltimento.

Il corretto funzionamento del sistema consiste nel fatto che le acque arrivino attraverso un sistema di pendenze alle canalizzazioni.

Considerando lo stato della rete ed il tempo medio di afflusso e di percorrenza della stessa, si ritiene di fissare a 0.33 h il tempo di pioggia critico per la rete in esame; localmente qualche ramale avrà in effetti tempi critici inferiori, ma complessivamente la rete può ritenersi sufficientemente tutelata dall'applicazione del tempo di pioggia sopra citato.

In seguito viene calcolata la massima portata presumibile per questo determinato evento di pioggia alla specifica sezione di verifica.

$$Q = \varphi \cdot j \cdot S$$

dove:

- φ è il coefficiente di deflusso mediato sull'area;
- j è l'intensità media oraria di pioggia;
- S è l'area di influenza drenante

Per i valori del coefficiente di afflusso f , definito come il rapporto tra il volume di pioggia V_e che si trasforma in deflusso nella rete fognaria (Volume efficace) ed il volume totale della precipitazione V :

$$\varphi = \frac{V_e}{V}$$

Si è preso come riferimento i valori suggeriti in tabella riportata di seguito:

Coefficienti di deflusso □	
Superfici coperte	0.9
Superfici pavimentate	0.9
Superfici a verde	0.2

Questi valori sono ottenuti in base a piogge della durata di 0.33 ore stimate come critiche per l'area in esame; per quanto f vari non solo in dipendenza delle condizioni iniziali del terreno stesso e della sistemazione del terreno stesso (cioè secondo che nella zona considerata il terreno sia più o meno permeabile) ma anche in dipendenza della durata della pioggia e dell'intensità di essa, si assumono spesso i valori precedenti come validi per ogni pioggia.

Il valore f dipende da molti fattori, alcuni intrinseci delle superfici scolanti, quali il tipo di pavimentazione e la pendenza, ed altri variabili da evento ad evento, quali, ad esempio, lo stato di umidità iniziale del suolo e l'altezza totale della precipitazione. Nella pratica ingegneristica tuttavia si ammette che esso sia una costante del bacino urbano drenante, facendo normalmente riferimento ai valori che detto coefficiente può assumere in condizioni particolarmente svantaggiose di condizioni iniziali di umidità del suolo e di precipitazione. Nelle fognature, per la durata assai limitata delle piogge critiche, l'evaporazione ha scarsa influenza; le superfici di scolo (tetti, terrazze, aie, piazze, strade, cortili) risentono poco della differenza di stagione; le piogge che interessano le fognature danno luogo a percentuali di acqua defluita che potranno variare con le diverse superfici scolanti e con la durata delle piogge stesse ma che praticamente non dipendono dall'epoca in cui la precipitazione è avvenuta.

Per il dimensionamento dei pluviali si è adottato il metodo tabellare, facendo riferimento al seguente prospetto che collega la capacità idraulica al diametro del pluviale con un grado di riempimento compreso tra 0,22 e 0,33. Per la verifica è stato utilizzato il valore di 0,33.

Diametro interno del pluviale [mm]	Capacità idraulica [l/s]	
	Riempimento 0,20	Riempimento 0,33
50	0,70	1,70
55	0,90	2,20
60	1,20	2,70
65	1,50	3,40
70	1,80	4,10
75	2,20	5,00
80	2,60	5,90
85	3,00	6,90
90	3,50	8,10
95	4,00	9,30

100	4,60	10,70
110	6,00	13,80
120	7,60	17,40
130	9,40	21,60
140	11,40	26,30
150	13,70	31,60
160	16,30	37,50
170	19,10	44,10
180	22,30	51,40
190	25,70	59,30
200	29,50	68,00
220	38,10	87,70
240	48,00	110,60
260	59,40	137,00
280	72,40	166,90
300	87,10	200,60
>300	Da calcolo analitico	

Le tubazioni dei pluviali verticali utilizzati sono De 110.

La raccolta delle acque verrà accumulata in un serbatoio interrato da 5 mc la quale successivamente verrà utilizzata per l'irrigazione della zona limitrofa.

5 LEGGI NORME E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO

5.1 IMPIANTI:

Nella progettazione esecutiva degli impianti verranno seguite le norme tecniche vigenti. In particolare:

NORMA	NUMERO	DESCRIZIONE	ANNO
Norme e decreti			
DPR	547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro	1955
DPR	303	Norme generali per l'igiene sul lavoro	1956
D.M.	37	Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici	2008
D.Lgs.	81	Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro	2008
L.	10	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.	1991
D.P.R.	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 della Legge 9/1/91 n.10.	1993
D.Lgs.	192	Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia e "disposizioni correttive ed integrative"	2005
D.Lgs.	311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 Agosto 2005, n.192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.	2006
D.P.R.	59	Attuazione dell'art.4 comma I, lettere a) e b) del Decreto Legislativo 19/08/2005 n.192, e successive modificazioni concernente attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.	2009
D.Lgs.	28	Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE	2011
D.Lgs.	81	Attuazione dell'articolo I della Legge 3 Agosto 2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei di lavoro.	2008
D.M.	37	Regolamento concernente l'attuazione dell'art.II-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 e successive integrazioni e/o modifiche.	2008
D.M.I.	42106	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.	1996
D.M.I.	42057	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli edifici e/o locali destinati ad uffici.	2006
D.P.R.	151	Nuovo regolamento di prevenzione incendi	2011
L.	447	Legge quadro sull'inquinamento acustico.	1995
NORME TECNICHE PER IMPIANTI MECCANICI			
UNI	7357	Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici	
UNI EN	1856-1	Camini Requisiti per camini metallici - Parte 1: Prodotti per sistemi camino.	

UNI	10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici	
UNI	10339	Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regola per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.	
UNI	13779	Ventilazione per edifici non residenziali – Prestazioni richieste per la ventilazione e i sistemi di condizionamento	
UNI EN	15251	Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione della qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione ed all'acustica.	
UNI	10345	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati	
UNI	10376	Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici	
UNI/TS	11300-1	Prestazioni energetiche degli edifici Parte1 Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale	
UNI/TS	11300-2	Prestazioni energetiche degli edifici Parte2 Determinazione del fabbisogno di energia primaria dei rendimenti per la climatizzazione e invernale ed estiva 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/TS	11300-4	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	
UNI	10381-1	Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento posa in opera.	
UNI	10381-2	Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.	
UNI EN	12097	Ventilazione degli edifici. Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.	
UNI EN	15780	Ventilazione degli edifici - Condotte - Pulizia dei sistemi di ventilazione.	
UNI EN	1886	Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria. Prestazioni meccaniche.	
UNI EN	13053	Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria. Classificazioni e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni.	
UNI EN	12599	Ventilazione degli edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e condizionamento dell'aria.	
UNI EN	13403	Ventilazione degli edifici. Condotte non metallici. Rete delle condotte realizzata con condotti di materiale isolante.	
UNI	7940/1	Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.	
UNI	3970	Ventilconvettori. Metodi di prova	
UNI EN	378 -1	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali. Requisiti di base, definizioni, classificazioni e criteri di selezione	2003
UNI EN	378 -2	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali. Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione.	2003
UNI EN	378 -3	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali. Installazione in sito e protezione delle persone.	2003
UNI EN	378 -4	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali. Esercizio, manutenzione, riparazione ed utilizzo.	2003
UNI EN	10963	Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore. Determinazione delle prestazioni a potenza ridotta.	2001

UNI	11135	Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore. Calcolo dell'efficienza stagionale	2004
UNI ENV	12102	Condizionatori, pompe di calore e deumidificatori d'aria con compressori azionati elettricamente. Determinazione del livello di potenza sonora.	1998
UNI	8884	Caratteristiche e trattamento acque circuiti di raffreddamento e deumidificazione.	
UNI	9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda.	
UNI	9183	Sistemi di scarico delle acque usate.	
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	1329-1	Sistemi di tubazioni in materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei Fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema	
UNI EN	1329-1	Sistemi di tubazioni in materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati- Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per la valutazione della conformità	
UNI EN	1519-1	Sistemi di tubazioni in materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati- Polietilene (PE) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema	
UNI CTI	8065	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile	
UNI	8884	Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento ed umidificazione	
UNI	10779	Impianti di estinzione incendi. Rete di idranti. Progettazione, installazione ed esercizio.	
UNI EN	12845	Installazioni fisse antincendio Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione	
UNI	11292	Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio	
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 - Naspi antincendio con tubazioni semirigide	
UNI EN	14540	Tubazioni antincendio Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.	
UNI EN	12101-6	Sistemi per il controllo di fumo e calore Parte 6 Specifiche per i sistemi a differenza di pressione - Kit	2005
UNI EN	12101-10	Sistemi per il controllo di fumo e calore Parte 10: Apparecchiature di alimentazione	2005
UNI EN	1366-2	Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi. Serrande tagliafuoco.	
INAIL		Dipartimento Certificazioni e conformità dei prodotti impianti (ex ISPESL) Raccolta R Edizione 2009	
L.	319	Legge Merli 10-05-76 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento coordinate con le modifiche ed integrazioni apportate alla Legge 8/10/1976 n.690, dalla Legge 24/12/1979, n.650, dalla Legge 23/4/1981, n.153 G.U. n.48 del 21/2/1977"	1976
D.Lgs.	544	10-08-76 "Proroga dei termini di cui agli articoli 15, 17 e 18 della Legge 319 (Legge Merli) del 10/5/1976, recante G.U. n.211 dell'11/8/1976"	1976
		Delibera Ministero LL.PP. Comitato Ministeri Tutela Acque, 4-02-77 "Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'Art.2 lettera b), d), e) della Legge 319 (Legge Merli) del 10/05/1976, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento"	1977

D.Lgs.	467	24-09-79 "Proroga dei termini ed integrazioni delle Leggi 171 del 16/4/1973 e 319 (legge Merli) del 10/5/1976, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, G.U. n.263 del 25/9/1979"	1979
L.	650	24-12-79 "Integrazioni e modifiche delle Legge n.171 del 16/4/1973 e n.319 del 10/5/1976 (Legge Merli), in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, G.U. n.352 del 29/12/1979"	1979
D.Lgs.	620	Decreto Legge del 4-11-81 "Provvedimenti urgenti in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, G.U. n.303 del 4/11/1981"	1981
L.	62	5-03-82 "Circolare in legge, con modificazioni, del D.L.30/12/1981, n.801 concernente provvedimenti urgenti in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, G.U. n.63 del 5/3/1982"	1982
Circ.	3035/SI/AC	Ministero dell'Ambiente, 27-07-87	197
		Indagini sulle acque di depurazione delle acque reflue, G.U. n.183 del 7/8/1987	1987
D.Lgs.	132	27-01-92 "Attuazione della direttiva CEE n.80/68 concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da alcune sostanze pericolose, Suppl. Ord. n.24 alla G.U. n.41 del 19/2/1992"	1992
D.P.R.	309	27-07-87 "Regolamento per l'organizzazione del Servizio per la tutela delle acque, la disciplina dei rifiuti, il risanamento del suolo e la prevenzione dell'inquinamento di natura fisica e del Servizio per l'inquinamento acustico, atmosferico e per le industrie a rischio del Ministero dell'Ambiente, G.U. n.136 dell'11/6/1992"	1987
D.Lgs.	454	15-11-93 "Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n.268 del 15/11/1993"	1993
D.Lgs.	31	14-01-94 "Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n.13 del 18/1/1994"	1994
D.Lgs.	177	17-03-94 "Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n.64 del 18/3/1994"	1994
D.Lgs.	292	16-05-94 "Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n.114 del 18/5/1994"	1994
D.Lgs.	449	15-07-94 "Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, nonché riorganizzazione degli organi collegiali del Ministero dell'Ambiente, G.U. n.166 del 18/7/1994"	1994
D.Lgs.	537	17-09-94 "Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n.218 del 17/9/1994"	1994
D.Lgs.	629	16-11-94 "Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n.269 del 17/11/1994"	1994
D.Lgs.	9	16-01-95 "Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n.12 del 16/1/1995"	1995