

Progetto

IPS

VIA UMAGO n.18 - RAVENNA

LAVORI DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DI DUE CORPI DI FABBRICATO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE "OLIVETTI-CALLEGARI"

FUTURA

Italiadomani

Ministero dell'Università

Finanziato dall'Unione europea

NextGenerationEU

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
PNRR, M2, C3, I1.1  
CUP: J61B22000110006  
ENTE PROPONENTE: PROVINCIA DI RAVENNA

Committente

Provincia di Ravenna

Livello di progetto

PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione elaborato	Scala	Data
Capitolato speciale d'appalto - prescrizioni tecniche Parte Impianti Meccanici	-	15/06/2023
Codice elaborato		
PE_GEN_15_CSA.IM_r.00		
Nome file sorgente		
Estensione		
PE_GEN_15_CSA.IM_r.00		
docx		
Nome file archiviazione		
Estensione		
Dim. Foglio		
PE_GEN_15_CSA.IM_r.00		
pdf		
210x297 mm		

Progettista coordinatore:  
Arch. Filippo Pambianco  
Cavejastudio

FIRMATO DIGITALMENTE

Timbro e firma del Professionista

Responsabile unico del Procedimento:  
Ing. Paolo Nobile  
Provincia di Ravenna

FIRMATO DIGITALMENTE

Il Responsabile Unico del Procedimento Ing. Paolo Nobile

Rev.	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Data
00	Emissione	FP	PN	PN	15/06/2023
01	Revisione	--	--	--	00/00/0000
02	Revisione	--	--	--	00/00/0000
03	Revisione	--	--	--	00/00/0000
04	Revisione	--	--	--	00/00/0000
05	Revisione	--	--	--	00/00/0000
06	Revisione	--	--	--	00/00/0000

PROVINCIA DI RAVENNA  
Piazza dei Caduti per la Libertà 2  
Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Presidente  
Michele de Pascale

Consigliere con delega all'Edilizia Scolastica  
Maria Luisa Martinez

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
Ing. Paolo Nobile

PROGETTISTA COORDINATORE  
Arch. Filippo Pambianco

PROFESSIONISTI RTP

Progettisti delle opere architettoniche  
Arch. Filippo Pambianco  
Arch. Alessandro Pretolani  
Arch. Giorgio Granatiero

Progettista delle opere strutturali  
Ing. Gilberto Sarti

Progettisti impianti elettrici e meccanici  
Structura Engineering

Progettista antincendio  
Ing. David Negrini

Progettista acustico  
NORUMORE

Coordinamento sicurezza  
Ing. Emanuele Cantoni

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PRESCRIZIONI TECNICHE** **PARTE IMPIANTI MECCANICI**

### **SOMMARIO**

<b>OGGETTO DELL'APPALTO.....</b>	<b>6</b>
<i>Modo di esecuzione e ordine dei lavori .....</i>	<i>6</i>
<i>Prescrizioni varie.....</i>	<i>7</i>
<i>Disciplina del cantiere ed obblighi generali dell'appaltatore.....</i>	<i>7</i>
<b>DATI DI PROGETTO.....</b>	<b>7</b>
<b>QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....</b>	<b>8</b>
<i>Marche e modelli indicati.....</i>	<i>8</i>
<b>OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI ECC.....</b>	<b>8</b>
<i>Norme generali.....</i>	<i>8</i>
<i>Norme tecniche e specifiche.....</i>	<i>8</i>
<i>Criteri ambientali minimi .....</i>	<i>12</i>
<i>Requisiti acustici .....</i>	<i>12</i>
<b>OPERE INCLUSE NELLA CONCESSIONE .....</b>	<b>13</b>
<b>OBBLIGHI ED ONERI DELL'INSTALLATORE.....</b>	<b>14</b>
<b>DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE.....</b>	<b>16</b>
<b>DISEGNI COSTRUTTIVI DI CANTIERIZZAZIONE, APPROVAZIONE.....</b>	<b>16</b>
<i>Apparecchiature.....</i>	<i>16</i>
<b>NORME TECNICHE DI COLLAUDO.....</b>	<b>16</b>
<i>Verifiche in corso d'opera .....</i>	<i>17</i>
<i>Tubazioni.....</i>	<i>17</i>

<i>Reti di scarico</i> .....	17
<i>Verifica e montaggio delle apparecchiature</i> .....	18
<i>Prova di tenuta delle linee antincendio</i> .....	18
<i>Bilanciamenti dei circuiti</i> .....	18
<i>Prova preliminare di ventilazione</i> .....	18
<i>Collaudi definitivi e verifiche funzionali</i> .....	18
<i>Collaudo definitivo invernale condizionamento</i> .....	19
<i>Collaudo definitivo estivo condizionamento</i> .....	19
<i>Misure di rumorosità</i> .....	19
<i>Collaudo definitivo impianto idrico sanitario</i> .....	19
<i>Collaudo definitivo impianto idrico antincendio</i> .....	20
<b>IMPIANTI MECCANICI IN OGGETTO</b> .....	21
<b>VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE</b> .....	21
<b>LOCALE TECNOLOGICO</b> .....	21
<b>ZONA SCUOLA: IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA</b> .....	22
<i>Unità esterna VRF</i> .....	22
<i>Unità interna VRF per installazione a parete alta</i> .....	27
<i>Unità interna VRF canalizzabile media prevalenza</i> .....	27
<i>Unità interna VRF pavimento a incasso</i> .....	28
<i>Diffusore lineare</i> .....	29
<b>ZONA SCUOLA: IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA</b> .....	29
<i>Centrale di trattamento aria</i> .....	29
<i>Diffusore ad ugello</i> .....	30

<i>Diffusore lineare</i> .....	30
<i>Valvola di ventilazione</i> .....	31
<b>ZONA PALESTRA: IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE MECCANICA</b> .....	31
<i>Unità rooftop</i> .....	31
<i>Diffusore a lancio elicoidale</i> .....	32
<i>Diffusore a lancio elicoidale</i> .....	32
<b>IMPIANTO DI ESTRAZIONE FORZATA</b> .....	33
<i>Aspiratori</i> .....	33
<b>IMPIANTO VENTILAZIONE MECCANICA (DISTRIBUZIONE AEREAULICA)</b> .....	33
<i>Canali rettangolari</i> .....	33
<i>Canali circolari</i> .....	35
<i>Tubazioni flessibili</i> .....	36
<i>Reazione al fuoco delle condotte</i> .....	36
<i>Griglie di transito</i> .....	36
<b>IMPIANTO PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA</b> .....	36
<i>Unità esterna PdC</i> .....	36
<i>Modulo idronico PdC</i> .....	40
<i>Serbatoio di accumulo inerziale per acqua tecnica</i> .....	47
<i>Defangatore con magnete</i> .....	47
<i>Gruppo di caricamento con disconnettore</i> .....	47
<i>Bollitore per produzione acqua calda sanitaria</i> .....	47
<i>Miscelatore termostatico</i> .....	48
<i>Circolatore per ricircolo sanitario</i> .....	48

<i>Dispositivi di sicurezza</i> .....	48
<i>Termometro a mercurio</i> .....	49
<i>Accessori</i> .....	49
<b>IMPIANTO IDRICO SANITARIO</b> .....	49
<i>Valvolame per idrico sanitario</i> .....	50
<i>Regolatore termostatico</i> .....	51
<i>Collettori di distribuzione idrico sanitari</i> .....	51
<i>Sanitari</i> .....	51
<b>SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUE</b> .....	53
<b>IMPIANTO DI SCARICO ACQUE REFLUE E METEORICHE</b> .....	56
<i>Tubazioni</i> .....	58
<i>Sistema di isolamento termoacustico</i> .....	60
<i>Aeratore con membrana</i> .....	60
<i>Fossa biologica tipo imhoff</i> .....	60
<b>VALVOLAME</b> .....	60
<i>Prescrizioni generali</i> .....	60
<i>Valvole di taratura</i> .....	61
<b>TUBAZIONI</b> .....	61
<i>Tubazioni in rame</i> .....	61
<i>Tubazioni in multistrato</i> .....	62
<i>Tubazioni in PEAD</i> .....	62
<i>Tubazioni per scarico condensa</i> .....	63
<i>Posa delle tubazioni</i> .....	63

<i>Isolamento delle tubazioni</i> .....	64
<b>IMPIANTO DI BUILDING AUTOMATION (TERMOREGOLAZIONE E TELEGESTIONE)</b> .....	65
<i>Prescrizioni generali</i> .....	65
<i>Controllo centralizzato sistema VRF</i> .....	65
<i>Interfaccia per sistema di gestione</i> .....	70
<i>Comando remoto a parete</i> .....	73
<i>Sistema di telegestione</i> .....	75
<b>RICOMPARTIMENTAZIONI E PROTEZIONI ANTINCENDIO</b> .....	76
<i>Serrande tagliafuoco</i> .....	77
<b>VARIANTI – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI</b> .....	77
<i>Varianti in corso d'opera</i> .....	77
<i>Valutazione dei lavori in variante</i> .....	78
<b>DOCUMENTAZIONE FINALE</b> .....	79
<b>GARANZIA</b> .....	80

## TITOLO I PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

### OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente capitolato speciale d'appalto prevede la descrizione delle caratteristiche tecnico-prestazionali degli impianti meccanici per l'intervento di demolizione e ricostruzione di un nuovo edificio, adibito ad attività scolastiche e ad attività sportive, facente parte dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti Callegari" sito nel comune di Ravenna (RA) in via Umago, 18. Tale nuovo edificio ha corpo indipendente dalla restante parte del plesso scolastico.

Si prevede la realizzazione delle seguenti categorie di impianti, come meglio dettagliate negli elaborati grafici allegati, in seguito descritte dettagliatamente:

- Impianto per la climatizzazione invernale ed estiva
- Impianto per la ventilazione meccanica
- Impianto per l'estrazione forzata dell'aria
- Impianto idrico sanitario
- Impianto per lo scarico delle acque reflue e meteoriche
- Sistema di telegestione per impianti meccanici

### Modo di esecuzione e ordine dei lavori

Tutti le lavorazioni di cui al presente capitolato devono essere eseguite secondo la migliore regola dell'arte e alle prescrizioni impartite al riguardo dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente capitolato ed al progetto esecutivo redatto dal Concessionario.

In caso la documentazione di progetto riporti dati od informazioni discordanti, dovranno essere considerati quelli più onerosi ed a vantaggio della sicurezza.

Tutti i lavori inerenti all'appalto saranno eseguiti dall'appaltatore in conformità alle prescrizioni e condizioni stabilite nel presente capitolato e negli elaborati di progetto tenuto conto, peraltro, che dette prescrizioni hanno carattere non limitativo, in quanto è qui reso noto che l'appaltatore si obbliga espressamente ad una esecuzione a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle vigenti norme di legge, per fornire un complesso perfettamente funzionante.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

La Ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la Ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte.

La Direzione dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

### **Prescrizioni varie**

Si intendono sempre incluse tutte le spese da sostenere relativamente agli impianti obsoleti, quali: spese di trasporto, sollevamento, fissaggio, posizionamento, allacciamento, smantellamento, recupero e smaltimento. Sono a carico dell'appaltatore:

- Dimostrazione della rispondenza dei prodotti proposti alle prescrizioni di progetto (es.: limitazione, back-up, ecc.)
- Prove di corretta verifica e funzionalità degli impianti
- Esecuzione di tutta la documentazione finale in triplice copia

### **Disciplina del cantiere ed obblighi generali dell'appaltatore**

Sono inoltre a carico dell'Impresa Appaltatrice la pulizia ed il rispetto di tutte le aree interessate ai lavori e/o occupate dai materiali e mezzi meccanici necessari alla costruzione dell'opera.

Se durante l'esecuzione dei lavori l'impresa dovesse arrecare danni a tubazioni di ogni tipo e dimensione, cavi, manufatti o altro, resta inteso che la stessa è tenuta a risarcire sia l'ente a cui appartengono le tubazioni, ecc., sia il privato che si fosse trovato coinvolto e danneggiato in tale situazione. Gli oneri sopraelencati sono comunque tutti a carico dell'impresa.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alla sorveglianza del cantiere e curare che i lavori a lui affidati non siano manomessi; pertanto, non potrà eccepire richiesta di indennità e compensi per danni, furti e oneri qualsiasi derivanti dalla esecuzione contemporanea di altri lavori già in corso o previsti nello stesso immobile al momento dell'offerta.

L'Appaltatore provvederà che l'accesso al cantiere sia vietato a tutte le persone non addette ai lavori e non ammesse dalla Ditta degli stessi.

L'Appaltatore è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia e dalla negligenza dei suoi agenti ed operai, nonché dalla malafede o dalla frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

La ditta dovrà presentare prima di ciascuno intervento, a richiesta della direzione lavori, idonea descrizione tecnica del materiale da installare, attestante la conformità dello stesso alle prescrizioni del presente capitolato.

Dell'inizio di ogni fase significativa del lavoro, l'appaltatore dovrà dare tempestiva comunicazione alla D.L. per permettere un'adeguata sorveglianza delle opere.

### **DATI DI PROGETTO**

#### **Denominazione dell'opera**

LAVORI DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DI DUE CORPI DI FABBRICATO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE "OLIVETTI-CALLEGARI" IN VIA UMAGO N. 18 – RAVENNA (RA)

#### **Estremi del Committente**

PROVINCIA DI RAVENNA  
Piazza Caduti per la Libertà, 2  
48121 Ravenna (RA)



### **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui saranno destinati ed alle specifiche tecniche.

Qualora la D.L. rifiutasse dei materiali, apparecchiature, ecc. ancorché messi in opera, perché Essa, a suo motivato giudizio, li ritenesse di qualità, lavorazione e funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'opera e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte.

Di alcuni tipi di apparecchi o materiali, su richiesta della D.L. o del Concedente, dovranno essere consegnati i campioni per la preventiva autorizzazione all'impiego ed installazione.

I campioni non accettati dovranno essere ritirati e sostituiti.

L'accettazione della campionatura ha sempre e comunque carattere provvisorio, restando inteso che l'accettazione definitiva avverrà soltanto all'atto del collaudo generale definitivo essendo riservata al collaudatore completa libertà di giudizio.

L'onere della campionatura sarà a totale carico del Concessionario.

### **Marche e modelli indicati**

Le marche e i modelli dei prodotti indicati negli elaborati, sono da intendersi come puramente indicativi per la definizione delle caratteristiche prestazionali dei medesimi prodotti, potranno pertanto essere valutati prodotti alternativi di equivalente qualità tecnico-prestazionale.

### **OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI ECC.**

Oltre a quanto previsto dal presente Capitolato rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi alla concessione stesso tutte le leggi e regolamenti vigenti ed emanate in corso d'opera tra cui citiamo:

#### **Norme generali**

- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera
- Tutte le Norme relative agli impianti di cui trattasi, emanate dai VV.F., INAIL (ex ISPESL), CTI, CEI, UNI, UNI-CIG, Direttive CEE, ecc.
- Legge 1/3/1968 N. 186 "Disposizioni per la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari ed impianti elettrici ed elettronici.

#### **Norme tecniche e specifiche**

A titolo puramente di supporto si richiamano le principali normative i cui requisiti minimi dovranno essere recepiti ed applicati:

- Deliberazione della Giunta Regionale 20 luglio 2015, n. 967 "Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici"
- Deliberazione della Giunta Regionale 24 ottobre 2016, n. 1715 "Modifiche all'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 967 del 20 luglio 2015"
- Delibera di Giunta regionale n. 1383 del 19 ottobre 2020 "Modifiche all'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" di cui alle Deliberazioni di Giunta regionale n. 967 del 20 luglio 2015 e 1715 del 24 ottobre 2016"

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

- Delibera di Giunta regionale n. 1385 del 19 ottobre 2020 "Modifiche alle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (Certificazione energetica) di cui alla Deliberazione di Giunta regionale n. 1275 del 07 settembre 2015 e s.m.i."
- Deliberazione della Giunta Regionale 9 novembre 2020, n. 1548 "Rettifica per mero errore materiale della delibera di Giunta regionale n. 1383 del 19/10/2020"
- Deliberazione della Giunta Regionale 25 luglio 2022, n. 1261 "Approvazione delle modifiche all'Atto di Coordinamento Tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" di cui alla propria deliberazione n. 967/2015 e s.m.i."

Inoltre, si prevede l'applicazione per quanto possibile e di pertinenza delle seguenti disposizioni:

- D.M. del 1.12.1975, pubblicato sul supplemento ordinario della G.U. n. 33 del 6.2.1976, recante "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e s.m.i.
- Norme UNI recepite dal D.M. 6 agosto 1994 "Recepimento delle norme UNI attuative del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, recante il regolamento per il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici, e rettifica del valore limite del fabbisogno energetico normalizzato.
- Tutte le normative di prevenzione incendi applicabili al caso di specie.

#### **Impianti termici**

- Legge 10 del 09/01/1991 "Norme per l'attuazione del piano energetico di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- 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 ai fini del contenimento dei consumi di energia degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10";
- D.L. n. 192 del 19/08/2005 e s.m.i "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell' edilizia";
- Decreto 22/01/2008 n. 37 regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248. Del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all' interno degli edifici;
- Deliberazione della Giunta Regionale 20 luglio 2015, n. 967 "Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici";
- Deliberazione della Giunta Regionale 24 ottobre 2016, n. 1715 "Modifiche all'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 967 del 20 luglio 2015";
- Delibera di Giunta regionale n. 1383 del 19 ottobre 2020 "Modifiche all'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" di cui alle Deliberazioni di Giunta regionale n. 967 del 20 luglio 2015 e 1715 del 24 ottobre 2016";
- Delibera di Giunta regionale n. 1385 del 19 ottobre 2020 "Modifiche alle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (Certificazione energetica) di cui alla Deliberazione di Giunta regionale n. 1275 del 07 settembre 2015 e s.m.i.";
- Deliberazione della Giunta Regionale 9 novembre 2020, n. 1548 "Rettifica per mero errore materiale della delibera di Giunta regionale n. 1383 del 19/10/2020";

- Deliberazione della Giunta Regionale 25 luglio 2022, n. 1261 "Approvazione delle modifiche all'Atto di Coordinamento Tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" di cui alla propria deliberazione n. 967/2015 e s.m.i.;
- UNI EN 15316:2018 "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto";
- Disposizione dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo.

### **Impianti idrici sanitari e scarichi**

- Norma UNI EN 12056-1/2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni";
- Norma UNI EN 12056-2/2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo";
- Norma UNI EN 12056-3/2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo";
- Norma UNI EN 12056-4/2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo";
- Norma UNI EN 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 22/01/2008 n. 37 regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 - quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248. Del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Norma UNI EN 806:2008/2010/2012 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano";
- Norma UNI 9182:2014 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo";
- Norma UNI 8065:2019 "Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici";
- Norma EN 200 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- Norma EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10";
- Norma EN 817 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali";
- Norma EN 1111 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali";
- Norma EN 1112 "Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- Norma EN 1113 "Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali", che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile;
- Norma EN 1287 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali";
- Norma EN 15091 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica".

### **Impianti di ventilazione e condizionamento**

- Norma UNI 10339/1995 "Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
- Norma UNI EN 12237/2004 "Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica";
- Norma UNI EN 779/2005 "Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della Prestazione di filtrazione";
- D.M. del 31/03/2003 "Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione";
- Decreto 22/01/2008 n. 37 regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 - quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248. Del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all' interno degli edifici;
- Regolamento (UE) n. 517/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il Regolamento (CE) n. 842/2006;
- Norma UNI EN 378:2012 "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali".

#### **Prestazioni energetiche dei componenti**

- Norma UNI/TS 11300-1/2014 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- Norma UNI/TS 11300-2/2019 "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";
- Norma UNI/TS 11300-3/2010 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva";
- Norma UNI/TS 11300-4/2016 "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".

#### **Impianti antincendio**

- D.M. del 30/11/1983 "Termini definizioni e simboli grafici di prevenzione incendi";
- Decreto 22/01/2008 n. 37 regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 - quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248. Del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all' interno degli edifici.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione ed utilizzazione del calore dovranno essere omologati secondo le prescrizioni della Legge 10/91 e successive modifiche e/o integrazioni; ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati che la Ditta dovrà fornire alla Stazione Appaltante.

Tutti i materiali isolanti dovranno essere dotati di certificazione attestante la caratteristica di reazione al fuoco.

Tutti gli apparecchi a pressione dovranno essere conformi al D.Lgs. 93/2000 (Direttiva 97/23/CE - PED - Pressure Equipment Directive) e quindi riportare l'apposito marchio CE.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggette a collaudo o ad omologazione INAIL (ex ISPESL) dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura

dell'INAIL (ex ISPESL); la Ditta dovrà consegnare al Concedente tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.).

Tutte le apparecchiature per le quali ne esista l'obbligo dovranno avere il marchio CE.

Il Concedente, in caso di accertata inadempienza da parte dell'impresa a quanto sopra, si riserva il pieno diritto di sospendere tutti, o in parte, i pagamenti maturati fino a quando l'Impresa stessa avrà soddisfatto nella maniera più completa gli obblighi assunti.

Si precisa che la Ditta dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti (Azienda gas ed acqua, VV.F., INAIL "ex ISPESL", ecc.) e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente le realizzazioni ed i collaudi degli impianti.

Tutte le spese inerenti le messe a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, elaborati grafici, schemi, ecc.), saranno a completo carico della Ditta installatrice senza nulla pretendere dal Concedente.

Qualora le prescrizioni del presente capitolato fossero più restrittive delle norme vigenti, la Ditta dovrà attenersi.

Il Concessionario, con la firma del contratto, dichiara di essere a conoscenza e di accettare integralmente ogni Legge, Regolamento e Norma vigente alla data di esecuzione dei lavori, impegnandosi all'osservanza delle stesse, restando contrattualmente convenuto che, anche se tali norme o disposizioni dovessero arrecare oneri e limitazioni nello sviluppo dei lavori, egli non potrà accampare alcun diritto o ragione contro l'Amministrazione Appaltante.

Resta inteso che l'elenco di cui sopra non è da considerarsi esaustivo.

Dovranno essere inoltre rispettate le richieste e le prescrizioni stabilite da:

- ARERA, Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente;
- GSE, Gestore dei Servizi Energetici;
- ENEL Distribuzione SpA;
- VV.F., Vigili del Fuoco;
- UNI, Ente Nazionale di Unificazione;
- CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano;
- INAIL, Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro;
- Regolamento di Igiene e Sanità del Comune di Ravenna e/o della Regione Emilia-Romagna.

### **Criteri ambientali minimi**

Il progetto dovrà rispettare il vigente Decreto in materia della tutela ambientale, Decreto 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi", comprensivo di chiarimenti ed aggiornamenti per tutti i capitoli pertinenti al presente intervento.

### **Requisiti acustici**

Dovranno essere rispettate in ogni caso le prescrizioni presenti nelle relazioni acustiche di progetto in particolare dovranno essere previsti:

- idonee soluzioni per il rispetto dei requisiti acustici passivi;
- idonei fissaggi antivibranti al fine di evitare di trasmettere il rumore per vibrazioni all'edificio;

- cavedi fonoisolanti, riempiti con lana minerale fonoassorbente, per il transito degli impianti;
- guaine e calze fono-impendenti per le tubazioni al fine di evitare ponti acustici e la trasmissione del rumore per via aerea e per vibrazioni;
- ripristinare le caratteristiche acustiche delle strutture nel rispetto dei requisiti acustici passivi;
- tutte le macchine in esterno dovranno essere posate su supporti antivibranti opportunamente dimensionati secondo le indicazioni del progetto acustico e delle richieste della DL edile.

### **OPERE INCLUSE NELLA CONCESSIONE**

A titolo di esempio si elencano alcune prestazioni ed opere che devono intendersi a carico del Concessionario e che devono essere comprese negli oneri generali.

Realizzazione e fornitura delle opere di carpenteria necessarie per gli impianti, quali staffaggi di ogni tipo e dimensione, telai, supporti, basamenti metallici e quant'altro occorra, nonché tutti i materiali di consumo occorrenti (guarnizioni, minio, vernice, ossigeno, acetilene, ecc.). Le opere di carpenteria dovranno essere zincate a caldo; non saranno ammesse saldature o forature dopo aver effettuato la zincatura. L'incidenza di dette opere, se non esplicitate, è conglobata negli oneri generali e non saranno valutate singolarmente:

- Oneri per il lavaggio, la realizzazione del vuoto e il caricamento della distribuzione frigorifera. Oneri per il lavaggio dell'intera rete di tubazioni, al fine di eliminare, prima della sua messa in marcia, ogni residuo di lavorazione e quant'altro di solido od amorfo presente al suo interno.
- Fornitura ed installazione in opera di tutte le reti di scarico condensa, sfiati, scarichi, svuotamenti, ecc. di tutti gli impianti fino ai punti di drenaggio o colonne di scarico, complete di accessori, pezzi speciali e staffaggi. Non rientrano in questa prescrizione gli scarichi degli apparecchi sanitari che sono valutati a parte.
- Fornitura ed installazione in opera di tutte le reti di sfiato dei punti alti realizzate con barilotto e tubazioni fino ad una ghiotta di raccolta come meglio indicato nell'articolo relativo alle tubazioni. Non sono ammesse valvole automatiche di sfiato aria.
- Assistenze murarie per la corretta posa delle apparecchiature come da elaborati progettuali (incluse eventuali strutture di supporto e velette estetiche in cartongesso).
- Esecuzione di tutti gli allacciamenti alle reti esistenti ivi compresi gli oneri che ne derivano (es. svuotamenti, intercettazioni, riempimenti, ecc.).
- Fornitura ed installazione di setti tagliafuoco e sistemi non propaganti l'incendio in tutte le condutture (elettriche, cavidotti, tubazioni acqua, scarichi, ecc.) attraversanti compartimentazioni, pareti tagliafuoco; dovrà essere garantita la stessa resistenza della parete attraversata. I prodotti utilizzati e le modalità di installazione dovranno essere certificati.
- Fornitura ed installazione di manufatti o murature per la sigillatura delle aperture dei compartimenti, pareti, solai, setti, ecc. dove sono installate le serrande tagliafuoco in modo da garantire lo stesso grado di resistenza al fuoco della serranda. Dovrà essere rilasciata una certificazione, oltre che per la serranda, anche per i manufatti utilizzati e le modalità di installazione a regola d'arte che garantisca la continuità della resistenza al fuoco della parete.
- Fornitura ed installazione di tutte le linee di collegamento fra gli organi ed apparecchiature facenti parte del sistema di regolazione e controllo, collegamenti con il sistema di supervisione DDC, ivi compresi i cavi, guaine, canaline, accessori, ecc. nessuno escluso. Sono comprese anche tutte le linee di alimentazione dei sistemi di regolazione ovunque questi si trovino. Sono compresi anche i collegamenti dei termostati ambiente, sonde ecc. ai ventilconvettori.



<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

- Sigillatura di tutti i fori, aperture, ecc. di passaggio tubazioni e canalizzazioni eseguite nelle murature. Negli attraversamenti delle pareti tagliafuoco dovranno prevedersi opportuni setti tagliafuoco e le sigillature dovranno essere pari al grado di resistenza al fuoco della parete. Fornitura ed installazione di tutti i piccoli accessori (non computati individualmente) come sfiati, rubinetti di scarico, targhette indicatrici, termometri, sonde, ecc. (tutti nel rispetto delle specifiche).

Si intendono inoltre inclusi tutti gli oneri per le autorizzazioni, per la corretta gestione del cantiere e la corretta posa in opera dei materiali, quali ad esempio:

- oneri derivanti dall'approvvigionamento e dal trasporto fino al cantiere di tutti i materiali;
- oneri derivanti dal carico, dallo scarico e della movimentazione all'interno del cantiere di tutti i materiali e di tutte le attrezzature;
- oneri della verniciatura delle tubazioni e dei manufatti metallici con tre mani di antiruggine;
- oneri di tutti i mezzi d'opera, della manodopera di ogni genere e tipo, delle trasferte, delle attrezzature, delle opere provvisorie, delle impalcature, dei sistemi di elevazione, delle movimentazioni e dei noli;
- oneri per tutte le opere e le attrezzature per il tiro il quota di apparecchiature e quanto altro necessario per dare l'opera completa e funzionante;
- oneri di ingegneria, di computerizzazione, di progettazione, di contabilità, di elaborazione grafica, di copisteria, di segreteria, etc.;
- oneri di revisione ed aggiornamento della grafica architettonica ed impiantistica;
- oneri per l'accantieramento;
- oneri per l'ottenimento dei nullaosta da parte di enti od autorità preposte e l'espletamento di tutte le pratiche relative, fino all'ottenimento del nulla-osta;
- oneri per l'ottenimento delle autorizzazioni, dei certificati e dei collaudi da parte degli enti preposti al controllo della combustione e della prevenzione incendi;
- oneri delle opere provvisorie necessarie per l'esecuzione degli impianti;
- oneri di tracciatura degli impianti in cantiere;
- oneri derivanti dalle verifiche da eseguire in cantiere per definire l'esatta collocazione delle apparecchiature, sempre previa approvazione del Committente e dalle conseguenti eventuali variazioni quantitative dei materiali atte a garantire il perfetto funzionamento a regola d'arte;
- oneri derivanti dall'utilizzo di strumentazioni e di personale tecnico specializzato proprio e/o di altre ditte per l'esecuzione di impianti e/o porzioni di impianti;
- oneri derivanti per l'ottenimento delle certificazioni di corretta installazione e funzionalità da parte dei costruttori di apparecchiature e/o di sistemi impiantistici;
- oneri derivanti dall'assistenza e dal supporto da fornire alle prove tecnico-funzionali ed ai collaudi degli impianti e dalla messa a disposizione di tutti i materiali, gli strumenti e le apparecchiature tecniche necessarie;
- oneri derivanti dall'esecuzione non continuativa dei lavori.

#### **OBBLIGHI ED ONERI DELL'INSTALLATORE**

Resta inteso che il progetto dovrà comunque essere prodotto senza pregiudicare la qualità prevista nel presente progetto.

Si dovranno inoltre recepire eventuali ulteriori prescrizioni normative eventualmente più restrittive al fine di adempiere agli obblighi previsti per edifici di nuova costruzione con gli incrementi previsti per edifici pubblici.

Gli impianti dovranno realizzarsi secondo il progetto esecutivo del Concessionario e anche con le eventuali lievi modifiche che la Direzione dei Lavori ritenesse necessario apportare in fase di esecuzione.

Per eliminare comunque qualsiasi errata interpretazione che non corrisponda all'intento della Committenza di ottenere tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti, nello stato e nelle condizioni esposte, si elencano di seguito alcune prestazioni che si intendono comprese.

Le marche e i modelli indicati nel presente progetto sono da intendersi come indicativi per la definizione delle caratteristiche prestazionali dei medesimi prodotti. Potranno essere valutati prodotti alternativi di equivalente qualità tecnico-prestazionale.

Tale elenco ha carattere esemplificativo e non esaustivo, in quanto si intendono compresi tutti gli oneri e tutte le lavorazioni per dare gli impianti eseguiti nel pieno rispetto delle condizioni di Capitolato e comunque a regola d'arte.

Naturalmente rimangono a carico del Concessionario tutti gli oneri previsti nel Contratto.

Prestazioni che s'intendono comprese nella Concessione:

- Tutte le opere necessarie a movimentare dai magazzini di fornitura al cantiere e nell'ambito del cantiere, tutte le apparecchiature, i macchinari ed i materiali da porre in opera;
- I mezzi d'opera occorrenti per il montaggio, ivi compresi eventuali sollevamenti a mezzo di gru;
- Tutte le opere necessarie a spostare temporaneamente e successivamente a ripristinare tutti i materiali tecnici quali tubi, condutture elettriche telefoniche e speciali, ecc., interferenti con l'esecuzione dei lavori;
- Ogni altro onere di facchinaggio, ancoraggio, impalcatura, murature di rifoglio a lesena, ferramenta di sostegno e di supporto a tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature, rasature, rivestimenti, cassonature, portelli d'ispezione e quanto altro necessario per sostenere, fornire e porre in opera gli impianti stessi, compresa l'esecuzione di eventuali punti fissi e slitte di scorrimento o passaggio per dare l'opera eseguita a regola d'arte, ultimata collaudata e funzionante;
- I collegamenti equipotenziali ove previsto dalla normativa vigente per il collegamento all'impianto di terra di tutte le masse e masse estranee presenti negli impianti;
- La verniciatura con antiruggine e con vernice a finire per tutte le parti non zincate, quali mensole, supporti, ecc;
- L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti;
- Oneri per lo svolgimento di pratiche, denunce, richieste di collaudi ecc. nonché le spese nei confronti di enti, associazioni e istituti aventi il compito di esercitare controlli, prevenzioni ed ispezioni di qualsiasi genere;
- Spese relative alla messa in servizio degli impianti e istruzione del personale del Concedente per la conduzione degli impianti;
- La documentazione necessaria per una corretta conduzione e manutenzione delle singole apparecchiature ed impianti (schede e programmi di manutenzioni ordinaria e preventiva);
- In generale ed in conclusione, ogni onere necessario per dare i lavori finiti a opera d'arte, senza che il Concedente debba sostenere alcuna spesa oltre al prezzo a corpo pattuito;
- Oltre agli altri requisiti di natura tecnica e prestazionale, per ciò che concerne la sicurezza dei luoghi di lavoro, l'Appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione e rispettare tutte le prescrizioni e gli obblighi previsti dalla normativa vigente;
- Oneri per il dimensionamento e la verifica dello staffaggio antisismico delle tubazioni e delle canalizzazioni di ogni impianto dove è necessaria tale tipologia.



### **DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE**

È compito dell'Appaltatore/installatore:

- produrre la documentazione di propria competenza necessaria per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti Enti di controllo (Comune, Provincia, Regione, VV.F., INAIL/ISPESL, ARPA, etc.); tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte agli impianti per ottenere i predetti nullaosta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi alle normative su menzionate, saranno completamente a carico dell'Appaltatore che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine;
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;
- fornire alla D.L. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.

### **DISEGNI COSTRUTTIVI DI CANTIERIZZAZIONE, APPROVAZIONE**

#### **Apparecchiature**

Il Concessionario dovrà presentare per l'approvazione:

- Specifiche apparecchiature e materiali: prima dell'approvvigionamento e della installazione delle stesse;
- Disegni costruttivi di cantierizzazione: prima dell'esecuzione dei lavori e con un largo anticipo e comunque con modalità da concordare con la Direzione Lavori.

Gli elaborati dovranno descrivere compiutamente tutti i componenti, i singoli manufatti ed apparecchiature, le modalità di posa in opera di tutte le lavorazioni inerenti gli impianti. Dovranno altresì comprendere i dimensionamenti di dettaglio, le quote di installazione dei vari componenti, degli interramenti, basamenti, ecc.

I disegni, come pure i vari tabulati, dovranno riportare il tipo, le caratteristiche di funzionamento, le potenze, ecc. delle apparecchiature che effettivamente verranno installate.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno senza che questo dia adito a richiesta di compensi aggiuntivi.

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla D.L.

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza minimamente né il Concedente né la D.L. sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Impresa.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna di quanto sopra e relativa approvazione scritta da parte della D.L. o Concedente.

### **NORME TECNICHE DI COLLAUDO**

Le verifiche e le prove indicate ai punti che seguono saranno eseguite dal direttore dei Lavori che ne redige regolare verbale; l'emissione del certificato di collaudo è subordinata a positivo esito delle sottoelencate verifiche e prove.

Resta inteso che le procedure da adottare per la protezione contro la corrosione dovranno essere eseguite quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce, cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimenti ecc. Per le prove e i collaudi la ditta dovrà aver cura di preparare il cantiere con adeguata pulizia e ordine concordando con la DL eventuali operazioni necessarie.

### **Verifiche in corso d'opera**

A titolo esemplificativo e non esaustivo si indicano di seguito le modalità secondo le quali verranno svolte le verifiche in corso d'opera sugli impianti.

Resta inteso che la DL mantiene l'insindacabile facoltà di richiedere, a cura ed onere esclusivi della ditta, tutte le prove che ritenesse necessarie per verificare l'esatto svolgimento dei lavori.

### **Tubazioni**

#### **SOFFIATURA E LAVATURA**

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine. Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L. L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie. Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari. Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici. Qualora ciò non fosse possibile e sulle tubazioni non fossero stati previsti filtri permanenti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe e delle valvole di regolazione e di tutte le altre apparecchiature. Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri temporanei dovranno essere rimossi; i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti. Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

#### **PROVA A FREDDO**

Man mano che si eseguono gli impianti e/o ad ultimazione degli stessi, si dovranno eseguire prove di tenuta di tutte le reti di distribuzione dei fluidi, ad una pressione almeno doppia a quella di esercizio per un periodo non inferiore alle 12 ore.

Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti, si dovrà fornire verbale di prova idraulica a freddo, firmato da tecnico abilitato, alla fine delle prove.

#### **PROVA A CALDO PRELIMINARE DI CIRCOLAZIONE**

Di tenuta e di dilatazione dei fluidi scaldanti o raffreddanti.

In corso d'opera, per i circuiti caldi si dovranno portare le tubazioni ad una temperatura di regime di circolazione e si dovrà verificare che il fluido scaldante circoli in tutto l'impianto.

Si riterrà positivo l'esito della prova qualora nell'impianto abbia circolato il fluido per un periodo di almeno 12 ore senza aver dato luogo a fughe o deformazioni permanenti.

Analoga prova dovrà essere eseguita per l'impianto con circolazione di acqua refrigerata, si dovrà fornire verbale di prova preliminare di circolazione, firmato da tecnico abilitato, alla fine delle prove.

### **Reti di scarico**

Si dovrà verificare l'efficacia e la tenuta dello scarico e della rete di ventilazione primaria e secondaria. E' da verificare anche la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne, da provare

quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

### **Verifica e montaggio delle apparecchiature**

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, etc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, etc., con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

### **Prova di tenuta delle linee antincendio**

Le prove vanno effettuate sull'intera rete di distribuzione mantenendo le tubazioni per non meno di 24 ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con un minimo di 1,5 Mpa (da concordare con la DL).

### **Bilanciamenti dei circuiti**

Rientrano negli oneri dell'Appaltatore eseguire tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto, tarature da eseguire con specifiche strumentazioni e personale competente.

### **Prova preliminare di ventilazione**

Per i circuiti dell'aria si dovrà procedere ad una prova di circolazione portando la temperatura dell'acqua calda e dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti ai massimi previsti nel progetto. Le distribuzioni dell'aria saranno inoltre provate onde verificare la tenuta delle stesse, le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura ove necessario.

I ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente, a giudizio insindacabile della DL, a consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione della sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore. Tale operazione avverrà prima della posa di diffusori e/o bocchette, si dovrà fornire verbale di prova preliminare di ventilazione, firmato da tecnico abilitato, alla fine delle prove.

### **Collaudi definitivi e verifiche funzionali**

Il collaudo definitivo avrà luogo secondo i tempi e i modi stabiliti nel Contratto.

In particolare per gli impianti meccanici, si distinguono varie classi di collaudi definitivi tendenti a verificare l'efficienza dell'intero impianto o parti di esso che possono pregiudicare l'efficienza dell'insieme. Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle vigenti norme UNI - CTI.

Si dovranno fornire i verbali di collaudo, firmati da tecnico abilitato, al termine dei collaudi con esito positivo.

In particolare prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, in accordo alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto e secondo le indicazioni che fornirà la D.L. Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità. I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite. Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa. I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente travasi o perdite. I difetti evidenziati dovranno essere rimossi, a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla completa accettazione della D.L.

L'Appaltatore è tenuto a fornire l'assistenza che la D.L. riterrà necessaria, i cui oneri sono quindi compresi nel prezzo a corpo dell'Appalto, alla messa in servizio di tutti gli impianti.

#### **Collaudo definitivo invernale condizionamento**

Dovrà essere eseguito entro il 28 febbraio della prima stagione invernale completa di esercizio.

Dovrà essere effettuato secondo le norme UNI 10339/95, in particolare sui prescritti valori termo igrometrici da ottenere sarà ammessa la tolleranza di 1°C e del 5% per l'umidità relativa.

La temperatura ambiente dovrà intendersi quella misurata nella parte centrale degli ambienti, ad un'altezza di 1,50 m dal pavimento con uno strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di ogni superficie radiante, a superficie esterna speculare ma con opportuni passaggi in modo che sia attivata la circolazione dell'aria.

Si intende che le condizioni termo igrometriche interne si dovranno ottenere senza tenere conto dell'apporto delle radiazioni solari, della presenza di persone e con una velocità del vento non superiore a 10 m/sec.

#### **Collaudo definitivo estivo condizionamento**

Dovrà essere effettuato entro il 31 agosto della seconda stagione estiva di esercizio.

Dovrà essere eseguito secondo le norme di cui sopra, con le seguenti precisazioni:

- Dovrà essere eseguito in giornate assolate in assenza di vento e con schermatura per la radiazione solare qualora esistano, in posizione di protezione;
- Dovrà essere eseguito in giornate in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia inferiore a 30 °C e la temperatura esterna massima al bulbo umido non inferiore a 24 °C, ed in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia stata nei giorni precedenti, maggiore di 34 °C e la temperatura massima al bulbo umido non maggiore di 25 °C.
- Nei limiti delle condizioni esterne sopra riportate, si dovranno accertare negli ambienti le temperature prescritte con una tolleranza di  $\pm 1^\circ\text{C}$  e  $\pm 5\%$  di umidità relativa, misurate con le modalità prescritte precedentemente.
- Le misure di portata d'aria esterna e di aria introdotta in ambienti particolarmente significativi, dovranno essere eseguite con anemometri a filo o a mulinello con una tolleranza sui valori prescritti di  $\pm 5\%$ .

#### **Misure di rumorosità**

Le misure dovranno essere effettuate come da specifiche del progetto acustico.

#### **Collaudo definitivo impianto idrico sanitario**

Al completamento degli impianti la ditta dovrà effettuare:

- Verifica generale qualitativa e quantitativa dei materiali installati nonché dell'esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto.
- Verifica dell'accurato montaggio delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari e il loro perfetto funzionamento.
- Prova della portata degli sbocchi di erogazione secondo i dati prescritti.
- Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti.
- Verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, ecc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

- Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti da effettuarsi nei termini di legge previsti.
- Esecuzione di tutte le prove previste dalla normativa UNI 9182.

**Collaudo definitivo impianto idrico antincendio**

Al completamento degli impianti la ditta dovrà effettuare:

- Verifica generale qualitativa e quantitativa dei materiali installati nonché dell'esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto.
- Verifica dell'accurato montaggio degli idranti e il loro perfetto funzionamento.
- Verifica e prova della portata e pressione degli idranti secondo i dati prescritti in esame progetto VVF, completata da relazione tecnica firmata da tecnico abilitato.
- Verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, ecc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.
- Verifica generale di regolare funzionamento dell'impianto da effettuarsi nei termini di legge previsti.

## TITOLO II

### DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

### SPECIFICHE TECNICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DEI MATERIALI

#### **IMPIANTI MECCANICI IN OGGETTO**

L'intervento prevede la realizzazione di nuovo edificio, adibito ad attività scolastiche e ad attività sportive, le cui caratteristiche tecnico costruttive, le peculiarità architettoniche nonché quelle impiantistiche sono già descritte nelle relazioni tecniche di progetto.

Il fabbricato e gli impianti verranno realizzati nel rispetto delle vigenti norme in materia di politiche energetiche ed ambientali e al DPEF della regione Emilia-Romagna; in particolare saranno utilizzati i criteri Regionali di Prestazione Energetica degli edifici previsti dalla Deliberazione della Giunta Regionale 25 luglio 2022, n. 1261 *"Approvazione delle modifiche all'Atto di Coordinamento Tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici"* di cui alla propria deliberazione n. 967/2015 e s.m.i."

La progettazione impiantistica è stata elaborata nella ricerca delle migliori condizioni ambientali, intese come parametri complessivi nei quali deve svolgersi l'attività, considerando prima quegli aspetti sui quali possono incidere gli impianti e cioè:

- Sicurezza;
- Comfort;
- Microclima;
- Rumore;
- Manutenibilità, costi gestionali, normative.

Gli impianti in oggetto dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolari di seguito specificate, ferma restando l'osservanza dei più moderni criteri della tecnica impiantistica ed il fedele e costante rispetto della regola dell'arte e delle leggi e norme vigenti in materia.

Per i dati relativi agli impianti meccanici si rimanda alla consultazione delle relazioni di progetto.

#### **VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE**

Le opere impiantistiche inserite nel progetto degli impianti meccanici soddisfano i requisiti richiamati all'articolo precedente; resta inteso che il Concessionario potrà apportare eventuali miglioramenti, fermo restando l'obbligo di fornire la necessaria documentazione tecnica di calcolo tesa a dimostrare i risultati ottenuti.

#### **LOCALE TECNOLOGICO**

L'edificio sarà dotato di una copertura piana, con accesso dal piano sottostante tramite botola a soffitto, sulla quale verranno collocate le seguenti apparecchiature:

- Unità esterna VRF per climatizzazione;
- Centrale trattamento aria per ventilazione;
- Unità rooftop per climatizzazione e ventilazione;
- Unità esterna per produzione acqua calda sanitaria.

Tutte le tubazioni e le canalizzazioni correnti a vista in esterno al fabbricato dovranno essere idonee per tale collocazione, in particolare dovranno essere adeguatamente protette dal gelo e dagli agenti atmosferici.



Inoltre, al piano terra, sarà presente un locale tecnico, all'interno del quale verranno collocate le seguenti apparecchiature:

- Modulo idronico per produzione acqua calda sanitaria;
- Serbatoio di accumulo inerziale per acqua tecnica;
- Bollitore per produzione acqua calda sanitaria;
- Trattamento acqua fredda sanitaria;
- Vari (miscelatori, pompe, valvolame, ecc.).

### **ZONA SCUOLA: IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA**

A servizio della zona "Scuola", la quale comprende tutti gli ambienti (hall di ingresso, disimpegni, aule/laboratori, servizi igienici, ecc.) costituenti il piano terra e gli ambienti (spogliatoi, servizi igienici, sala attrezzi) del piano primo e secondo a servizio del locale palestra, sarà previsto un impianto di climatizzazione invernale ed estiva del tipo VRF costituito principalmente da unità esterna, distribuzione frigorifera ed unità interne; dovranno essere previsti tutti gli accessori necessari al corretto funzionamento e tutti gli accessori, completamenti e rivestimenti acustici necessari per il rispetto dei requisiti di rumorosità richiesti.

Il costo di tale impianto è comprensivo del lavaggio, della realizzazione del vuoto e del caricamento della distribuzione frigorifera, oltre che degli oneri per l'avviamento ed il collaudo comprensivo del comando remoto centralizzato.

#### **Unità esterna VRF**

Unità esterna modulare a portata variabile di refrigerante "ad Alta Efficienza" adatta per essere installata in impianti a Pompa di Calore.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI**

Unità modulare a singolo corpo dotata di struttura autoportante realizzata con pannelli di lamiera di acciaio zincato verniciati di colore CIE L\*a\*b\* (79.39\*0.00\*4.69) e ricoperti con resina sintetica per esterno atta a proteggerla dagli agenti atmosferici.

##### **Compressore**

L'Unità è dotata di singolo compressore Inverter ad alta efficienza di tipo Scroll ad alta pressione con valvole meccaniche in testa capaci aumentare il rendimento a carichi parziali, con circolazione interna dell'olio e dotato di pompa trocoidale per garantire la lubrificazione prolungata ad un basso regime di rotazione; il compressore è il primo step di separazione dell'olio dal refrigerante per mezzo della semplice azione meccanica della pompa trocoide.

Controllo della capacità tra il 2% ed il 100%.

La funzione Smooth Drive Control permette l'attivazione del compressore anche per il solo funzionamento della più piccola tra le unità interne collegabili (0.4 HP – 1.1 kW) e consente di veicolare la giusta quantità di refrigerante alla specifica unità interna che ne richiede il flusso.

L'effetto preponderante è la capacità di mantenere un confort costante in ambiente a seguito dell'aggiornamento della rotazione del compressore ogni 30 sec di funzionamento.

Funzione di rotazione nella priorità di accensione dei compressori attivata automaticamente dalla CPU dell'Unità Esterna nel momento in cui il sistema di controllo H-Link II riconosce l'esistenza di almeno due moduli attivi sullo stesso circuito frigorifero. La funzione di Back-up può essere attivata da pannello di comando locale a filo senza necessità di accedere alla scheda elettronica dell'unità esterna.

## Controllo Inverter

Il controllo IPM (Intelligent Power Module) del compressore Inverter, consente un avviamento di tipo Soft-Start con incrementi proporzionali pari a 0.125Hz/s, 0.25Hz/s, 0.5Hz/s, 1Hz/s e 3Hz/s. L'incremento proporzionale consente di evitare spiacevoli elevati assorbimenti in fase di avviamento del compressore.

In abbinamento al PWM, l'esclusivo sistema inverter riesce a gestire la rotazione del compressore in un range di frequenza compresa tra i 11 ed i 115 Hz consentendo una accuratezza sull'incremento lineare dell'ordine dei 0.01 Hz conferendo al sistema l'operatività anche quando la più piccola unità interna collegabile da 0,4 HP (1.1 kW in modalità freddo) richiede da sola la prestazione al sistema.

## Funzionalità di controllo dell'assorbimento

Demand Function impostabile su 5 livelli diversi di assorbimento impostabile nell'intervallo 40% ~ 100% a seguito della gestione da controllo esterno di tipo ON/OFF (p.e. segnale Timer), funzione Permanent Demand attivabile attraverso semplice accesso alla scheda elettronica dell'Unità Esterna in modalità permanente senza la necessità di un segnale da Timer operante nell'arco nell'arco delle 24h.

Wave Function impostabile su 5 livelli diversi di assorbimento impostabile nell'intervallo 40% ~ 100%, funzione Permanent Wave Demand attivabile attraverso semplice accesso alla scheda elettronica dell'Unità Esterna in modalità permanente e senza la necessità di un segnale esterno.

## Separatore dell'olio

L'Impiego del recuperatore d'olio dedicato ad ogni compressore evita la necessità di un circuito di compensazione sia tra i moduli esterni che tra i compressori dello stesso modulo, consentendone il funzionamento anche in caso di anomalia. La separazione idraulica del circuito dell'olio del singolo compressore garantisce, in caso di anomalia, l'attivazione della funzione in back-up attraverso il pannello di comando locale, escludendo la possibilità di inquinamento dell'olio tra i vari compressori presenti nel circuito.

La presenza di un circuito di equilibratura dell'olio separato per ogni compressore è utilizzato anche per mantenere il compressore fermo in condizioni di bassa pressione, nell'istante di accensione del compressore ON/OFF, o inverter in caso di moduli accoppiati, il suo avvio sarà istantaneo senza che il compressore Inverter debba ridurre la propria prestazione per ridurre la pressione di alta nel circuito. La soluzione tecnica consente di mantenere invariata la prestazione frigorifera e termica del sistema nell'istante di accensione e di spegnimento dei compressori assicurando altresì che il rendimento non cali mai e che il consumo energetico sia linearmente correlato.

## Circuito di compensazione dell'olio tra moduli esterni

Tutti i sistemi modulari FSXNPE non necessitano di circuito esterno supplementare di equilibratura dell'olio in quanto questa funzione viene realizzata all'interno di ogni modulo per ogni singolo compressore.

## Doppia valvola di inversione di ciclo

N°2 Valvole di inversione di ciclo per consentire di utilizzare la medesima unità Esterna, individuabile dalla denominazione FSXNPE, sia in un impianto a Pompa di calore (2 Tubi), che un impianto a Recupero di calore (3 Tubi).

L'Unità Esterna sarà equipaggiata con due valvole di espansione a controllo elettronico lineare, una dedicata alla gestione dell'espansione del gas nello scambiatore e l'altra alla gestione del Dual-tube Heat Exchanger per garantire il sottoraffreddamento del liquido in condizioni precarie di temperatura,



controllate da un Micro-computer e regolate tramite motori ad impulso (nell'intervallo  $0 \div 500$  impulsi), la valvola è realizzata con quattro poli magnetici e viene controllata con una tensione  $DC\ 12V \pm 1.2V$ .

Il circuito frigorifero prevede l'utilizzo di un sensore di pressione per l'alta pressione, uno per la bassa pressione e di un pressostato di protezione per ogni compressore e di sonde di temperatura per la gestione del circuito.

#### Scambiatore di calore

La geometria dello scambiatore di calore, che viene suddiviso in due parti una superiore ed una inferiore, e la esclusiva conformazione SIGMA rende possibile una maggior sezione di scambio ed incrementa la prestazione ai regimi di carico parziale in modalità raffrescamento; la doppia sezione permette di modificare il percorso del refrigerante verso le sezioni inferiori incrementando la velocità del refrigerante e migliorando la conducibilità termica.

Il fascio tubiero è realizzato in rame di diametro esterno pari a  $\varnothing\ 7\text{ mm}$  disposti su tre file per tutta l'altezza della batteria per un totale di 136 elementi. Il pacco di alette di scambio viene realizzato in alluminio e, conformate per assicurare un elevato scambio termico, consentono di offrire una bassa resistenza al passaggio dell'aria mossa dal ventilatore.

Il pacco di scambio viene trattato al fine di preservarlo dalla aggressione dagli agenti atmosferici.

#### Controllo del defrost

Lo sbrinamento dei sistemi Set Free avviene secondo la modalità di inversione di ciclo ed ha una durata che dipende dalle condizioni di lavoro del circuito frigorifero (Temperatura di evaporazione, pressione di mandata e durata dello sbrinamento superiore ai 20 secondi). Durante la fase di sbrinamento dell'unità esterna (o del gruppo di esterne) tutte le unità interne terminano di ventilare evitando l'immissione di correnti d'aria ad una temperatura inferiore alla desiderata.

È possibile cambiare il comportamento della ventilazione al defrost potendo impostare a piacimento una delle seguenti possibilità accedendo alla scheda elettronica della esterna e senza l'aggiunta di costi o schede, quali: ventilazione in superLOW al rientro dallo sbrinamento al riscaldamento, oppure mantenimento della velocità superLOW durante la fase di sbrinamento (accorciando così le tempistiche), oppure mantenimento di entrambe le velocità superLOW sia durante lo sbrinamento che al rientro al riscaldamento.

#### Connessioni dati

Logica di connessione H-Link II, che utilizza una sola morsettiera per il collegamento di tutte le unità connesse, sia Esterne che Interne.

Attraverso l'utilizzo di un cavo dati schermato avente calza metallica esterna può essere realizzato con una sola linea di comunicazione anche in presenza di molti sistemi separati, così da semplificare il lavoro di connessione escludendo le possibilità di errore di accoppiamento. I sistemi di controllo centralizzati o asserviti a computer potranno essere collegati in qualsiasi punto del cavo di collegamento in una architettura che può essere di tipo serie o parallelo.

Estensione massima di 1000m o 5000m nella versione estesa.

#### Ventilatore

Doppio motoventilatore costituito da elica a due pale dinamicamente equilibrata ad espulsione verticale e motore con tecnologia DC inverter con modulo inverter IPM, lubrificato costantemente e protetto contro

le infiltrazioni d'acqua anche grazie al posizionamento interno della struttura. Aspirazione dell'aria sui due lati e nella parte posteriore previa protezione tramite griglia leggera.

#### Livelli sonori

Possibilità di ridurre il livello di pressione sonora su 3 livelli distinti fino ad un massimo di – 8 dBA mediante la gestione elettronica della velocità di rotazione del ventilatore e compressore grazie alla funzione integrata nella scheda elettronica dell'unità esterna.

#### Autodiagnosi di funzionamento

Funzione di Auto-diagnosi per il controllo costante di tutti i parametri funzionali del sistema. La scheda elettronica permette la visualizzazione di 41 parametri frigoriferi ed elettrici dell'unità esterna e di 7 parametri frigoriferi per ognuna delle unità interne collegate, compreso lo stato di logica di funzionamento in quel preciso istante.

Funzione attivabile anche dal pannello di controllo locale PC-ARFPE

Durante il normale funzionamento la logica è in grado, attraverso il display della scheda esterna, di segnalare la presenza di una anomalia prima di arrivare alle condizioni di allarme, funzione di preallarme.

#### Storico allarmi

L'accesso allo storico degli allarmi può avvenire attraverso la scheda elettronica dell'Unità Esterna. La scheda elettronica permette la visualizzazione di 9 cause di allarme distinte dell'unità esterna.

#### Funzioni adattative

- Night Shift temporizzabile tramite Timer esterno
- Cancellazione del limite della temperatura ambiente esterna distinta per le modalità Heating & Cooling
- Modifica dei limiti di temperatura per l'ingresso nella modalità Defrost
- Adeguamento della velocità di ventilazione delle Unità Interne in condizione di Defrost (impostazione disponibile per singola Unità Interna)
- Selezione della funzione prioritaria come target di funzionamento selezionabile tra i parametri: massima frequenza di rotazione, massima corrente, massima frequenza e massima corrente
- Adeguamento del target della frequenza di lavoro del compressore in Cooling (selezione su 8 livelli di impostazione: pressione di evaporazione compresa tra 2°C e 11°C)
- Adeguamento del target della frequenza di lavoro del compressore in Heating (selezione su 8 livelli di impostazione: Ps limite compresa tra 2.60Mpa e 2.95MPa)
- Adeguamento del target della apertura della valvola di espansione dell'Unità Interna in Cooling (selezione su 5 livelli di impostazione per ogni Unità Interna: Sc compresa tra -1°C e +11°C)
- Adeguamento della apertura della valvola di espansione dell'Unità Interna in Heating in condizione di Stop (selezione su 3 livelli di impostazione per ogni Unità Interna: Impulsi compresi tra 100 e 325)
- Adeguamento della apertura della valvola di espansione dell'Unità Interna in Heating in condizione di Thermo-off (selezione su 3 livelli di impostazione per ogni Unità Interna: Impulsi compresi tra 100 e 325)
- Adeguamento della apertura iniziale della valvola di espansione dell'Unità Interna in Thermo-ON in Heating (selezione su 5 livelli di impostazione per ogni Unità Interna: Impulsi compresi tra 300 e 2000)
- Adeguamento fine della apertura iniziale della valvola di espansione dell'Unità Interna in Cooling (selezione su 5 livelli di impostazione per ogni Unità Interna da -2% a +5%)
- Adeguamento fine della apertura iniziale della valvola di espansione dell'Unità Interna in Heating (selezione su 5 livelli di impostazione per ogni Unità Interna da -2% a +5%)

- Adeguamento del livello sonoro (funzione Low Noise mediante selezione su 9 livelli di impostazione: 3 livelli di rotazione del ventilatore Unità Esterna [16, 18 e 20 step], 3 livelli di frequenza limite, 3 livelli di riduzione [-2dB, -5dB, -8dB])
- Demand Function per la riduzione dell'assorbimento in modalità programmata (selezione su 5 livelli di impostazione: 100%, 80%, 70%, 60%, 40%)
- Wave Function per la riduzione dell'assorbimento massimo (selezione su 5 livelli di impostazione: 100%, 80%, 70%, 60%, 40%)
- Protezione contro la bassa temperatura in mandata in condizioni Cooling per tutte le unità interne (selezione su 3 valori di temperatura:  $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 12^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 14^{\circ}\text{C}$ )
- Adeguamento della rotazione del motore del ventilatore Unità Esterna (selezione su 2 livelli di impostazione: -15rpm, -30 rpm)

L'Unità è conforme alle prescrizioni contro la corrosione dello standard JRA 9002, il quale assicura una elevata resistenza alle aggressioni corrosive grazie a particolari trattamenti protettivi sui principali componenti:

- Scambiatore di calore
- Accumulatore
- Ricevitore di liquido
- Separatore d'olio
- Supporti della batteria
- Raccordi frigoriferi
- Alloggiamenti schede elettroniche

## DATI TECNICI – HITACHI RAS-32FSXNPE

DESCRIZIONE	Valore	U.M.
Potenza frigorifera nominale	90,0	[kW]
Potenza termica nominale	100,0	[kW]
Refrigerante	R410A	[tipo]
Quantità caricata di fabbrica	19,9	[kg]
Compressore Inverter Scroll ermetico	6,4 + 4,4 x 2	[kW]
Numero Poli	6	[n]
Compressore tipo	3 x DC 80PHD	[tipo]
Olio	FVC68D	[tipo]
Livello Pressione Sonora	67	[dB(A)]
Portata d'aria	243 + 362	[m <sup>3</sup> /min]
Prevalenza	80 (Dip Switch)	[Pa]
Dimensioni (A x L x P)	1725 x 2848 x 784	[mm]
Peso	292 + 384	[kg]
Alimentazione	380-415, trifase + N + Terra, 50	[V/Hz]
Valvola di espansione a controllo elettronico	ok	[-]
Sistema di sbrinamento ad inversione di ciclo controllato da microcomputer	ok	[-]

Efficienza energetica EER	3,70	[-]
Efficienza energetica Stagionale SEER	7,62	[-]
Efficienza energetica COP	3,91	[-]
Efficienza energetica Stagionale SCOP	4,63	[-]
Collegamenti frigoriferi	liquido Ø 19,05 compatibili: Ø 19,05 ~ Ø 22,2 gas bassa pressione Ø 31,75 compatibili: Ø 31,75 ~ Ø 34,9 gas alta pressione Ø 28,58 compatibili: Ø 28,58 ~ Ø 31,75	[mm]
Potenza elettrica assorbita in modalità Freddo	24,32	[kW]
Potenza elettrica assorbita in modalità Caldo	25,56	[kW]
Temperatura di lavoro in modalità Freddo	- 10°C (DB) ↔ + 52°C (DB)	[°C]
Temperatura di lavoro in modalità Caldo	- 20°C (WB) ↔ + 15°C (WB)	[°C]
Scarico condensa	DBS – TP10A (Accessorio)	[-]
Capacità minima di attivazione del sistema	0,4	[HP]

## Tipo HITACHI RAS-32FSXNPE o equivalente

### Unità interna VRF per installazione a parete alta

Unità interna di tipo a vista per installazione pensile a parete. Compatibile R32/R410A. Scocca in materiale plastico. Ventilatore con motore in corrente continua controllato da microcomputer per la gestione delle velocità di ventilazione. Batteria ad espansione diretta a pacco alettato in alluminio costituita da tubi di rame rigati internamente. Valvola elettronica di espansione/regolazione PID (a 2000 punti di modulazione) pilotata da sistema di controllo integrato. Filtro aria facilmente amovibile per una facile pulizia. Controllo dell'unità possibile mediante comando a filo e comando ad infrarossi. Il ricevitore a raggi infrarossi è installato di serie sullo chassis dell'unità. Dispositivo conforme alle seguenti Direttive: 89/37/EEC, 2006/95/EC (73/23/EEC), 2004/108/EC (89/336/EEC) ed agli Standard Europei: EN ISO 12100-1, EN ISO 12100-2, EN 294, EN 349, EN60335-1, EN60335-2-40, EN55014-1, EN55014-2, EN61000-3-2, EN61000-3-3.

Saranno dotate di dima di fissaggio, cassetta posteriore ad incasso e scarichi condensa con idonei sifoni anti-odore. Dovranno essere fissate mediante idonei antivibranti al fine di rispettare tutti i requisiti del progetto acustico.

## Tipo HITACHI RPK FSRM o equivalente

### Unità interna VRF canalizzabile media prevalenza

Unità interna di tipo canalizzabile a basso profilo per installazione nel controsoffitto compatibile con i sistemi commerciali e VRF. Il motore del ventilatore, di tipo DC Motor e dotato di controllo "Feedback" elettronico della velocità di rotazione, è in grado di ridurre del 40% i consumi elettrici (rispetto alla versione precedente) e consente di mantenere costante la portata dell'aria in qualsiasi condizione di lavoro (anche in condizioni di filtri sporchi). È possibile altresì selezionare una ulteriore velocità, definita come High Fan Speed, accedendo alle funzioni opzionali del comando locale tipo PC ARF per assicurare la corretta prestazione termica anche in condizioni dove è prevista una elevata portata d'aria con bassissimi Livelli di Prevalenza Statica Esterna. Caratteristiche Tecniche: Carrozzeria realizzata in lamiera d'acciaio

zincata rivestita da apposito materiale termoacustico e completa di ganci per ancoraggio a soffitto. Ventilatore centrifugo con motore monofase ad induzione; possibilità di incrementare la prevalenza statica su tre livelli mediante il pannello di comando a filo e senza l'ausilio di alcun accessorio. Batteria ad espansione diretta a pacco alettato in alluminio costituita da tubi di rame rigati internamente. Valvola elettronica di espansione/regolazione PID (a 2000 punti di modulazione) pilotata da sistema di controllo integrato. La ripresa dell'aria è posizionata posteriormente all'unità ed è posizionabile in alternativa nella parte inferiore dell'unità senza aggiunta di accessorio. Filtro di serie installato sulla ripresa. Il controllo dell'unità è possibile mediante il comando a filo o alternativamente con il comando ad infrarossi. I collegamenti al circuito frigorifero ed al circuito per la raccolta della condensa vengono realizzati accedendo alla parte laterale dell'unità. Il collegamento alla scheda elettronica, sia per la parte del collegamento di potenza che per quello di segnale, viene realizzato nella parte laterale dell'unità. La Pompa di scarico condensa, installata internamente all'unità, permette un sollevamento della condensa pari a 850 mm dal livello della vaschetta di raccolta condensa. Accesso facilitato all'unità interna attraverso spazio dedicato alla manutenzione posto nella parte sottostante l'unità. Dispositivo conforme alle seguenti Direttive: 89/37/EEC, 2006/95/EC (73/23/EEC), 2004/108/EC (89/336/EEC) ed agli Standard Europei: EN ISO 12100-1, EN ISO 12100-2, EN 294, EN 349, EN60335-1, EN60335-2-40, EN55014-1, EN55014-2, EN61000-3-2, EN61000-3-3.

Le unità interne canalizzabili saranno fornite di raccordi e antivibranti alle canalizzazioni aerauliche e di scarichi condensa con idonei sifoni anti-odore. Nel costo dell'unità interna sono sempre compresi e compensati gli oneri aggiuntivi di fissaggio, le dime di fissaggio, le scatole da incasso e ogni altro accessorio necessario.

Tali unità interne canalizzabili, distribuendo l'aria all'interno degli ambienti mediante i diffusori lineari presenti nel capitolo "Zona Scuola: Impianto di Ventilazione Meccanica", dovranno avere il collegamento con il canale di ripresa dell'aria smontabile e rimontabile per permettere la manutenzione periodica del filtro.

**Tipo HITACHI RPI FSRE o equivalente**

### **Unità interna VRF pavimento a incasso**

Unità interna di tipo a pavimento per installazione da incasso. Caratteristiche Tecniche: Carrozzeria in lamiera zincata rivestita di materiale termoacustico. Ventilatore centrifugo con motore monofase ad induzione. Batteria ad espansione diretta a pacco alettato in alluminio costituita da tubi di rame rigati internamente. Valvola elettronica di espansione/regolazione PID (a 2000 punti di modulazione) pilotata da sistema di controllo integrato. Filtro aria facilmente amovibile per una facile pulizia. Controllo dell'unità possibile mediante comando a filo e comando ad infrarossi. Possibilità di ridurre (-0.2HP) la potenza nominale mediante microinterruttori a bordo macchina. La direzione della mandata può essere modificata portandola da espulsione verticale ad espulsione frontale semplicemente invertendo le parti già esistenti a bordo dell'unità interna. Dispositivo conforme alle seguenti Direttive: 89/37/EEC, 2006/95/EC (73/23/EEC), 2004/108/EC (89/336/EEC) ed agli Standard Europei: EN ISO 12100-1, EN ISO 12100-2, EN 294, EN 349, EN60335-1, EN60335-2-40, EN55014-1, EN55014-2, EN61000-3-2, EN61000-3-3. Saranno fornite di raccordi e antivibranti alle canalizzazioni aerauliche e di scarichi condensa con idonei sifoni anti-odore. Nel costo dell'unità interna sono sempre compresi e compensati gli oneri aggiuntivi di fissaggio, le dime di fissaggio, le scatole da incasso e ogni altro accessorio necessario.

Tali unità interne pavimento a incasso, distribuendo l'aria all'interno degli ambienti mediante i diffusori lineari seguenti, dovranno avere il collegamento con il canale di ripresa dell'aria smontabile e rimontabile per permettere la manutenzione periodica del filtro.

**Tipo HITACHI RPF1 FSN2E o equivalente**

### **Diffusore lineare**

Diffusore lineare a feritoie con deflettori orientabili per la mandata o la ripresa dell'aria. Il diffusore, disponibile con un numero di feritoie da 1 a 6, viene fornito con testate laterali per installazione singola o senza testate per fissaggio con soluzione di continuità con moduli di lunghezza massima di 2 m (disponibile anche la versione ad angolo). La serranda a scorrimento per la regolazione della portata d'aria, regolabile dalla parte frontale attraverso le feritoie, consente di equalizzare il flusso d'aria su tutta la lunghezza delle feritoie. L'installazione tipica a soffitto consente una mandata verticale in riscaldamento con deflettori diritti ed orizzontale in raffreddamento con deflettori inclinati. Sfruttando opportunamente l'effetto coanda, il diffusore può essere installato anche in orizzontale a parete o a veletta. Il plenum d'immissione con attacchi laterali (isolato o non isolato) è molto compatto risultando ideale per installazioni in spazi ristretti; consente inoltre un fissaggio del diffusore con viti nascoste. Il diffusore, fornito standard in alluminio anodizzato naturale con deflettori in alluminio neri ma verniciabile di un qualsiasi colore RAL, è utilizzabile anche per impianti a portata variabile dal 100% al 40%.

Tali diffusori, utilizzati sia per la mandata che la ripresa dell'aria a servizio delle unità interne VRF pavimento a incasso, di cui sopra, saranno completi di plenum e canali coibentati per il raccordo all'unità interna VRF.

**Tipo TECNO-VENTIL DLF o equivalente**

## **ZONA SCUOLA: IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA**

### **Centrale di trattamento aria**

Centrale di trattamento aria per ventilazione meccanica del tipo ad aria primaria a servizio della zona "Scuola", la quale comprende tutti gli ambienti (hall di ingresso, disimpegni, aule/laboratori, servizi igienici, ecc.) costituenti il piano terra e gli ambienti (spogliatoi, servizi igienici, sala attrezzi) del piano primo e secondo a servizio del locale palestra.

### **CARATTERISTICHE TECNICHE**

Centrale di trattamento aria. Portata aria di mandata/ripresa 5.000 mc/h - Prevalenza utile di mandata/ripresa 250 Pa. Profondità mm 1375 - Altezza + basamento mm 1680 + 100 - Lunghezza totale mm 5500 + 20 - Peso tot stimato kg 1109. I supporti strutturali di eventuali elementi sovrapposti a sbalzo non sono compresi nella fornitura.

Caratteristiche costruttive: Telaio frontale in PVC-RAU, Materiale basamento Acciaio zincato, Spessore profilo mm: 50, Lato interno pannello in acciaio preverniciato, Lato esterno pannello in acciaio preverniciato, Spessore pannelli mm: 50, Installazione Esterna, Isolamento Poliuretano iniettato, Materiale carpenteria Acciaio zincato, Materiale bacinelle Alluminio, Imballaggio protettivo Incluso, Vano tecnico di protezione pari alla sezione di trattamento, Macchina completa di regolazione.

Sezioni:



- Filtro sintetico pieghettato Classe\Efficienza G4 (EN 779) - ISO Coarse 55% (ISO 16890) N°2 592 x 592 x 48 mm;
  - Tipo ventilatore di ripresa Plug Fan Pale rovesce Modello ER40C-2DN.F7.CR Portata 5000 m³/h Prevalenza utile 250 Pa, Motore conforme a IEC 60034-30:2008, Con motore idoneo per inverter IE3 ≥ 0,75 kW, L'inverter è necessario per il funzionamento del ventilatore nel punto di lavoro, Antivibranti in gomma, Inverter montato e cablato (integrato nei ventilatori EC);
  - Sezione di aspirazione N°1 Serranda in alluminio dimensioni 1290x770 mm . Portata d'aria 5000 m³/h. Servomotore per azionamento serranda;
  - Sezione di aspirazione N°1 Serranda in alluminio dimensioni 1290x770 mm . Portata d'aria 5000 m³/h. Servomotore per azionamento serranda;
  - Filtro sintetico pieghettato Classe\Efficienza G4 (EN 779) - ISO Coarse 55% (ISO 16890) N°2 592 x 592 x 48 mm;
  - Recuperatore statico. Caratteristiche ed accessori: Con piastre in alluminio, Con bacinella in alluminio, Con serranda di by-pass per il free-cooling, Delta P recupero calcolato con i valori di progetto 368 Pa ; Delta P massimo ammissibile 2000 Pa, Attuatore on/off su serranda di by-pass;
  - Filtro a tasche rigide Classe\Efficienza F9 Airsuite (EN 779) - ISO ePM1 85% (ISO 16890) N°2 592 x 592 x 290 mm;
  - Tipo ventilatore di mandata Plug Fan Pale rovesce Modello ER40C-2DN.F7.CR Portata 5000 m³/h Prevalenza utile 250 Pa Motore conforme a IEC 60034-30:2008 Con motore idoneo per inverter IE3 ≥ 0,75 kW L'inverter è necessario per il funzionamento del ventilatore nel punto di lavoro. Antivibranti in gomma Inverter montato e cablato (integrato nei ventilatori EC);
  - Silenziatore lunghezza N°2 900X700X150 + N°3 900X700X150 mm esecuzione in lamiera zincata.
- La centrale di trattamento aria dovrà essere corredata di idonei giunti antivibranti per il collegamento ai canali dell'aria, piedini antivibranti e idoneo basamento antivibranti.

**Tipo RHOSS ADV NEXT AIR 07 RI100 REG o equivalente**

### **Diffusore ad ugello**

I diffusori ad ugello orientabile sono stati studiati per ottenere lunghe gittate d'aria con un livello di rumorosità contenuto. Il getto è orientabile con precisione, grazie alla possibilità di ruotare l'ugello di 30° in ogni direzione, senza variare le perdite di carico e la rumorosità. Realizzati in cinque diverse misure per portate da 30 a 1500 m³ /h, gli ugelli risultano adatti per applicazioni in locali come cinema, teatri, centri commerciali e fabbriche in cui è problematico raggiungere le zone interne con le normali canalizzazioni. Gli accessori a corredo consentono di adattare gli ugelli a differenti tipi di installazioni con opportune regolazioni. I diffusori ad ugello sono interamente costruiti in alluminio protetto con primer trasparente, disponibile a richiesta in altri colori.

Tali diffusori, utilizzati sia per la mandata che la ripresa dell'aria all'interno dei locali laboratori e biblioteca siti al piano terra, saranno completi di plenum coibentati per il raccordo ai canali aeraulici e, per il bilanciamento delle portate, di serranda a scorrimento e rete equalizzatrice.

**Tipo TECNO-VENTIL UGR 150 o equivalente**

### **Diffusore lineare**

Diffusore lineare a feritoie con deflettori orientabili per la mandata o la ripresa dell'aria. Il diffusore, disponibile con un numero di feritoie da 1 a 6, viene fornito con testate laterali per installazione singola o

senza testate per fissaggio con soluzione di continuità con moduli di lunghezza massima di 2 m (disponibile anche la versione ad angolo). La serranda a scorrimento per la regolazione della portata d'aria, regolabile dalla parte frontale attraverso le feritoie, consente di equalizzare il flusso d'aria su tutta la lunghezza delle feritoie. L'installazione tipica a soffitto consente una mandata verticale in riscaldamento con deflettori diritti ed orizzontale in raffreddamento con deflettori inclinati. Sfruttando opportunamente l'effetto coanda, il diffusore può essere installato anche in orizzontale a parete o a veletta. Il plenum d'immissione con attacchi laterali (isolato o non isolato) è molto compatto risultando ideale per installazioni in spazi ristretti; consente inoltre un fissaggio del diffusore con viti nascoste. Il diffusore, fornito standard in alluminio anodizzato naturale con deflettori in alluminio neri ma verniciabile di un qualsiasi colore RAL, è utilizzabile anche per impianti a portata variabile dal 100% al 40%.

Tali diffusori, utilizzati sia per la mandata che la ripresa dell'aria, saranno completi di plenum coibentati con attacchi circolari per il raccordo alle tubazioni flessibili e, per il bilanciamento delle portate, di serranda a scorrimento.

**Tipo TECNO-VENTIL DLF o equivalente**

#### **Valvola di ventilazione**

Valvole di ventilazione in acciaio verniciato di colore bianco per la ripresa dell'aria, all'interno dei servizi igienici. Caratterizzate da un livello sonoro minimo anche per elevate perdite di carico. La regolazione e la taratura della portata avvengono mediante la rotazione del disco centrale. Possono essere fornite in quattro diversi diametri, Ø100, Ø125, Ø160, Ø200 mm. Viene fornita con collarino di fissaggio.

**Tipo TECNO-VENTIL V/A-B o equivalente**

### **ZONA PALESTRA: IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE MECCANICA**

#### **Unità rooftop**

Unità rooftop per la climatizzazione invernale ed estiva e per la ventilazione meccanica del tipo a tutt'aria a servizio della zona "Palestra", ovvero esclusivamente l'ambiente adibito ad attività sportiva (palestra) sito al piano primo.

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

Unità rooftop reversibile con sorgente aria e con recuperatore di calore completamente configurabile e ad alta efficienza. Condizionatore autonomo reversibile con sorgente aria di tipo Rooftop, per il trattamento, la filtrazione e il rinnovo dell'aria in ambienti con superfici e volumetrie medio-ampie (supermercati, centri commerciali, poli fieristici). I compressori sono ermetici rotativi di tipo scroll, con tecnologia inverter su singolo circuito frigorifero per taglie di potenza < 120 kW, in tandem su doppio circuito indipendente per taglie di potenza superiori. Tali soluzioni, insieme all'utilizzo di valvole di laminazione elettronica di serie, consentono di soddisfare puntualmente i carichi richiesti al variare delle condizioni esterne, ottenere le massime efficienze e conseguire così elevati risparmi energetici ed economici. L'unità, in base alla versione scelta, permette la gestione della modalità Free-Cooling grazie alla presenza di serrande motorizzate di aria esterna, ricircolo ed espulsione. Essa può essere inoltre dotata di recupero di calore termodinamico, Refrigerant Booster, flussi incrociati (piastre) o ruota entalpica, per recuperare l'energia contenuta nell'aria di espulsione e innalzare resa ed efficienza globale.



Portata aria mandata/ripresa 28.000 mc/h - Prevalenza statica utile 250 Pa - Percentuale aria esterna 25% - Potenza frigorifera totale 157 kW - Potenza assorbita totale 55,1 kW - EER 2,8 - Potenza termica totale 162 kW - Potenza assorbita totale 49,2 kW - COP 3,3 - Dimensioni HxLxP 2425x7135x2250 mm - Peso 3040 kg - Pressione sonora 58 dBA.

UNITA' CONF. A DIR. ErP 2021 - MANDATA ARIA LAT. SX - RIPRESA ARIA DA RETRO - PAN. SANDWICH CON PU - TENSIONE 400V/3/50HZ+PE - CONTR.SEQUENZA FASI EST.RSF - SCHEDA PROTOCOLLO MODBUS - DISP. VEL. VARIABILE GRADINI DVV - REG. PORTATA COSTANTE - PREF. MAND. ISOCOARSE 55% (G4) - SOLO CONTROLLO TEMPERATURA - BATTERIA ESTERNA STANDARD - BATTERIA INTERNA STANDARD - TASTIERA COMPACT - COMMUTAZIONE E/I AUTOMATICA - Sonda in ripresa - QUADRO EL. CON VENTIL. FORZATA - ANTIVIBRANTI DI BASE IN GOMMA - IMBALLO STANDARD - KIT TASTIERA REMOTA - SERVIZIO TECNICO DI AVVIAMENTO.

La centrale di trattamento aria dovrà essere corredata di idonei giunti antivibranti per il collegamento ai canali dell'aria, piedini antivibranti e idoneo basamento antivibrazioni.

**Tipo CLIMAVENETA WSM3-G07/HR/P/HF/0484 o equivalente**

### **Diffusore a lancio elicoidale**

Diffusore a geometria variabile con attuatore termostatico. La regolazione delle pale del diffusore è automatica, senza l'ausilio di alimentazione elettrica, mediante un attuatore termostatico costituito da speciali materiali a memoria di forma in Nichel-Titanio. La regolazione dell'angolo di deflessione è molto semplice e intuitiva mediante battute di arresto meccaniche coadiuvate da una scala graduata colorata (foto1). Il colore della scala graduata indica l'angolo delle pale nelle due posizioni di condizionamento (riscaldamento-raffrescamento), rosso per la condizione di riscaldamento e blu per la condizione di raffreddamento. Quando l'aria immessa è calda (condizione di riscaldamento) l'attuatore sposterà il flusso verso il basso, viceversa quando l'aria immessa è fredda (condizione di raffreddamento) sposterà il flusso in orizzontale, in accordo con l'angolo di deflessione precedentemente preimpostato. Tale diffusore ha il vantaggio di non richiedere nessuna preregolazione iniziale. Adatti per essere installati ad una altezza fra 3,5 e 26 m possono essere montati a canale, a soffitto o plenum e infine regolati. Il diffusore lavora in un range di temperatura tra i 15°C e i 40°C. Materiale: campana in alluminio e alette in acciaio. Finitura: vernice a polveri epossidiche colore bianco RAL 9010.

Diffusore, utilizzato per la mandata dell'aria, completo di serranda di taratura, per il bilanciamento delle portate, e manicotto, per il raccordo al canale aeraulico.

**Tipo TECNO-VENTIL DGVT 630 o equivalente**

### **Diffusore a lancio elicoidale**

I diffusori circolari a lancio elicoidale con pale regolabili sono stati studiati per la diffusione dell'aria in ambienti di grandi dimensioni che richiedono grandi portate d'aria e per elevate altezze di installazione. La possibilità di regolare l'inclinazione delle pale, manualmente o con un attuatore, consente di variare la profondità del lancio, adattando i diffusori alla diffusione in riscaldamento ed in raffreddamento, per altezze di installazione da 3 a 10 m circa.

Diffusore, utilizzato per la ripresa dell'aria, completo di serranda di taratura, per il bilanciamento delle portate, e manicotto, per il raccordo al canale aeraulico.

**Tipo TECNO-VENTIL R41P 630 o equivalente**

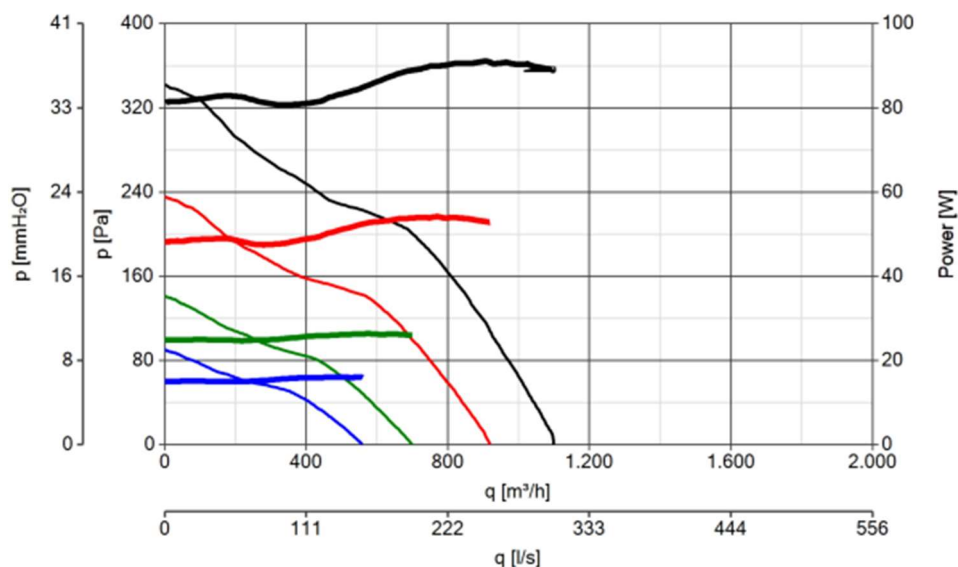
## IMPIANTO DI ESTRAZIONE FORZATA

I seguenti locali ciechi di servizio, locale tecnico sito al piano terra e magazzino palestra sito al piano primo, per il necessario ricambio dell'aria, saranno dotati ciascuno di aspiratore elicocentrifugo da condotto gestito con timer. Al fine di diminuire l'ingombro delle canalizzazioni, i due aspiratori si collegano ad un unico canale del tipo circolare in lamiera zincata sfociante a tetto. Gli eventuali torrini/terminali di espulsione si intendono compresi nel costo del canale.

### Aspiratori

Aspiratori elicocentrifughi da condotto a risparmio energetico. Caratteristiche: Costruzione in resina plastica resistente al fuoco, classe E2, secondo la norma ISO EN 11925-2:2010, nelle aree prospicienti il motore ed i componenti elettrici - Diametro nominale 200 mm. - Motore EC Brushless, termicamente protetto, con albero montato su supporti a cuscinetti a sfere, abbinato ad una girante elico-centrifuga - Elevato grado di resistenza all'acqua: IPX5 (qualora installato in condotto) - Regolazione della velocità tramite potenziometro (segnale 0 – 10 V) o interruttore a 2 velocità (le due velocità sono impostabili all'installazione in un range predefinito). Certificazioni IMQ/ CE / UKCA.

LINEO 200 ES



Ogni aspiratore dovrà essere dotato di timer e griglia di protezione.

**Tipo VORTICE LINEO 200 ES o equivalente**

## IMPIANTO VENTILAZIONE MECCANICA (DISTRIBUZIONE AEREAULICA)

### Canali rettangolari

Condotte antimicrobiche da installarsi all'interno dell'edificio: dovranno essere realizzate utilizzando pannelli sandwich termoisolanti in alluminio/polisocianato espanso trattato con antimicrobico. Il pannello impiegato per la realizzazione delle stesse dovrà essere costituito da una lamina di alluminio goffrato da

80 micron (lato esterno condotta), ricoperto da una vernice protettiva epossidica 3gr/mq per i raggi ultravioletti e primer interno per l'accoppiamento con la schiuma e da una lamina di alluminio liscio spessore 200 micron trattato con antimicrobico. (lato interno condotta). La schiuma rigida poliuretanic ad alta densità e cellule chiuse, esente da additivi espandenti CFC ed HCFC, avrà uno spessore di 21mm, densità di 48kg/m<sup>3</sup>, conduttività termica 0,0206 W/ mK, conduttanza termica specifica 0,93 W/m<sup>2</sup>K. Il peso del pannello è di 1,76 kg/mq ed è omologato dal Ministero degli Interni per la reazione al fuoco in Classe 0-1. La barriera al vapore è garantita dai fogli di alluminio, che ricoprono entrambe le facce del pannello. Su ogni singolo pannello deve essere riportato in modo indelebile il "marchio di conformità" (come previsto dal D.M. 26 giugno 1984; art. 2.6) riportante le seguenti indicazioni: - nome del produttore - nome prodotto - classe di reazione al fuoco - numero di omologazione - data di produzione I canali devono essere realizzati mediante il sistema di costruzione ed installazione seguendo gli standard riportati nel "Manuale tecnico-pratico per la costruzione dei canali rilasciato" dal costruttore. Per l'incollaggio dei pezzi deve essere impiegata la colla bicomponente ad acqua (classe 1) trattata con antimicrobico e il sigillante in dispersione acquosa antimuffa (classe 1) trattato con antimicrobico. Lungo gli spigoli esterni della condotta, si applica il nastro adesivo in alluminio ed adesivo in cautiù con spessore 50 micron, altezza 70mm, resistenza alla trazione pari a 45 N/cm. I vari tronchi dovranno essere giuntati fra di loro mediante il sistema di profili "flangia/baionetta" in alluminio trattati con antimicrobico. Le flangie hanno uno spessore di 14/10 mm e sono applicate ai pannelli con adesivo autoestinguente a base di resine speciali indurenti trattato con antimicrobico. Per garantire la tenuta pneumatica della giunzione, fra le stesse deve essere inserita la guarnizione in teflon che, garantisce la massima tenuta alla pressione nel tempo. L'unione di due tronchi flangiati avverrà con l'applicazione della baionetta in alluminio avente spessore 14/10 mm. In funzione della sezione e della pressione interna, le condotte devono essere provviste di sistemi di rinforzo trattati con antimicrobico; costituiti da una crociera di tubi in alluminio diam. 14 mm, legati tra loro da un gancio a quattro vie e saldamente applicati alla condotta con delle coppelle in pvc diam. 120mm per l'interno o in lamiera zincata diam. 170mm e viti autofilettanti opportunamente siliconate per l'esterno. I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura. Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza o perdite di carico. Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche devono essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi dinamici speciali di raccordo. Sulle condotte si dovranno predisporre gli oblò opportunamente illuminati con lampade da 6V attraverso i quali si possono ispezionare o pulire le condotte, aventi diam. 23cm e vetro estraibile. Densità della sola schiuma 48 kg/m<sup>2</sup> - Spessore pannello 21mm - Alluminio esterno canale 80 micron goffrato - Alluminio interno canale 200 micron liscio trattato con antimicrobico - Profili ed accessori trattati con antimicrobico.

Condotte antimicrobiche da installarsi all'esterno dell'edificio: dovranno essere realizzate utilizzando pannelli sandwich termoisolanti in alluminio/polisocianato espanso trattato con antimicrobico. Il pannello impiegato per la realizzazione delle stesse dovrà essere costituito da una lamina di alluminio goffrato da 200 micron (lato esterno condotta), ricoperto da una vernice protettiva epossidica 3gr/mq per i raggi ultravioletti e primer interno per l'accoppiamento con la schiuma e da una lamina di alluminio liscio spessore 200 micron trattato con antimicrobico (lato interno condotta). La schiuma rigida poliuretanic ad alta densità e cellule chiuse, esente da additivi espandenti CFC ed HCFC, avrà uno spessore di 30mm, densità di 48kg/m<sup>3</sup>, conduttività termica 0,0206 W/ mK, conduttanza termica specifica 0,668 W/m<sup>2</sup>K. Il

peso del pannello è di 2,52 kg/mq ed è omologato dal Ministero degli Interni per la reazione al fuoco in Classe 0-1. La barriera al vapore è garantita dai fogli di alluminio, che ricoprono entrambe le facce del pannello. Su ogni singolo pannello deve essere riportato in modo indelebile il "marchio di conformità" (come previsto dal D.M. 26 giugno 1984; art. 2.6) riportante le seguenti indicazioni: - nome del produttore - nome prodotto - classe di reazione al fuoco - numero di omologazione - data di produzione I canali devono essere realizzati mediante il sistema di costruzione ed installazione seguendo gli standard riportati nel "Manuale tecnico-pratico per la costruzione dei canali" rilasciato dal costruttore. Per l'incollaggio dei pezzi deve essere impiegata la colla bicomponente ad acqua (classe 1) trattata con antimicrobico ed il sigillante in dispersione acquosa antimuffa (classe 1) trattato con antimicrobico. Lungo gli spigoli esterni della condotte, si applica il nastro adesivo in alluminio ed adesivo in cautiù con spessore 50 micron, altezza 90mm, resistenza alla trazione pari a 45 N/cm. I vari tronchi dovranno essere giuntati fra di loro mediante il sistema di profili "flangia/baionetta" in alluminio trattati con antimicrobico. Le flangie hanno uno spessore di 14/10 mm e sono applicate ai pannelli con adesivo autoestinguente a base di resine speciali indurenti trattato con antimicrobico. Per garantire la tenuta pneumatica della giunzione, fra le stesse deve essere inserita la guarnizione in teflon che, garantisce la massima tenuta alla pressione nel tempo. L'unione di due tronchi flangiati avverrà con l'applicazione della baionetta in alluminio avente spessore 14/10 mm. Sui profili di giunzione deve essere applicata la resina protettiva per esterni. In funzione della sezione e della pressione interna, le condotte devono essere provviste di sistemi di rinforzo trattati con antimicrobico; costituiti da una crociera di tubi in alluminio diam. 14 mm, legati tra loro da un gancio a quattro vie e saldamente applicati alla condotta con delle coppelle in pvc diam. 120mm per l'interno o in lamiera zincata diam.170mm e viti autofilettanti opportunamente siliconate per l'esterno. I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura. Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza o perdite di carico. Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche devono essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi dinamici speciali di raccordo. Sulle condotte si dovranno predisporre gli oblò illuminati con lampade da 6V, attraverso i quali si possono ispezionare o pulire le condotte aventi avere diam. 23cm. e vetro estraibile. Densità della sola schiuma 48 kg/m<sup>2</sup> - Spessore pannello 30 mm - Alluminio esterno canale 200 micron goffrato - Alluminio interno canale 200 micron liscio trattato con antimicrobico - Profili ed accessori trattati con antimicrobico.

### Canali circolari

Canale circolare per la costruzione di condotte per la distribuzione dell'aria negli impianti di condizionamento e di termoventilazione costituito da 2 gusci "sandwich" in alluminio/schiuma rigida in poliuretano espanso ad alta densità (60 kg/mc) lunghezza 4000 mm, esente da CFC, HCFC e HFC con rivestimento interno ed esterno in foglio di alluminio goffrato laccato con primer, classe di reazione al fuoco 0-1, resistente ai raggi UV, rigidità dei pannelli > 3500 N/mm<sup>2</sup>, resistenza trasmissione vapore acqueo ≥ 20 mqhPa/mg, resistente a pressione fino a 30 Pa, conduttività termica iniziale del canale e degli accessori 0,0206 W/mK.

### **Tubazioni flessibili**

Condotto flessibile realizzato da doppia parete di alluminio microforato rinforzato da un film di poliestere e struttura a spirale in filo d'acciaio armonico rivestito in PVC, rivestimento fonoassorbente in lana di vetro dello spessore di 25 mm, protezione esterna antivapore in tessuto di alluminio rinforzato da un reticolo in fibra di vetro e poliestere CERTIFICATO CLASSE 1-0. Applicazioni: - Condizionamento dell'aria e ventilazione - Riduzione di condensa e dispersioni termiche - Attenuazione acustica Caratteristiche: - Colore: alluminio - Pezzature standard: 10 m - Temperatura esercizio: -20°C +120°C - Raggio di curvatura: 1 x Ø - Velocità massima aria: 30 m/s - Densità lana di vetro: 16 kg/m3.

### **Reazione al fuoco delle condotte**

Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte:

1. Le condotte sono realizzate in materiale di classe di reazione al fuoco 0 (zero);
2. Nel caso di condotte preisolate, realizzate con diversi componenti tra loro stratificati di cui almeno uno con funzione isolante, è ammessa la classe di reazione al fuoco 0-1 (zero-uno). Detta condizione si intende rispettata quando tutte le superfici del manufatto, in condizione d'uso, sono realizzate con materiale incombustibile di spessore non inferiore a 0,08 millimetri e sono in grado di assicurare, anche nel tempo, la continuità di protezione del componente isolante interno, di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 (uno);
3. I giunti ed i tubi di raccordo, la cui lunghezza non è superiore a 5 volte il diametro del raccordo stesso, sono realizzati in materiale di classe di reazione al fuoco 0 (zero), 0-1 (zero-uno), 1-0 (unozero), 1-1 (uno-uno) o 1 (uno);
4. Le condotte di classe 0 (zero) sono rivestite esternamente con materiali isolanti di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 (uno).

### **Griglie di transito**

Le griglie di transito sulle porte dovranno essere previste negli ambienti con la sola presenza di elementi per la ripresa dell'aria (mandata aria assente).

### **IMPIANTO PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA**

La produzione di acqua calda sanitaria è affidata a una pompa di calore aria/acqua costituita da un'unità esterna e un modulo idronico alimentata ad energia elettrica. Tale pompa di calore agisce, mediante sonde di temperatura, sullo scambiatore di calore, avente superficie maggiorata, immerso all'interno del bollitore ad accumulo per acqua calda sanitaria.

### **Unità esterna PdC**

Unità esterna moto condensante doppia ventola in versione pompa di calore elettrica condensata ad aria, funzionante con gas refrigerante R-410a e controllo del funzionamento tramite inverter di frequenza, a ciclo reversibile per la produzione di energia termica o frigorifera (opzionale), acqua calda sanitaria e riscaldamento piscina, dedicata a sistemi per applicazioni con unità interna remota; installazione su

apposite staffe di sostegno ed antivibranti (non incluse nella fornitura), con alimentazione elettrica trifase C.A. e tensione di 400V - 3 ph+N, frequenza 50 Hz, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

**STRUTTURA:** autoportante in acciaio zincato a caldo e verniciatura con resine sintetiche per la protezione dagli agenti atmosferici, colorazione grigio naturale (1.0Y8.5/0.5); realizzata ed ingegnerizzata per la riduzione del peso totale e per una semplicità di movimentazione attraverso apposite maniglie preformate. Base unità dotata di piedini in acciaio per il fissaggio su apposite strutture di sostegno e fori di scarico per il drenaggio della condensa. Carpenteria di tipo autoportante con pannelli removibili per agevolare l'ispezione e la manutenzione dei componenti interni. Tutte le viti ed i rivetti per installazione esterna sono in acciaio inossidabile. Struttura progettata al fine di ridurre i fenomeni di formazione di ghiaccio durante il funzionamento invernale.

**COMPRESSORE:** di tipo scroll ermetico Hitachi ad alta efficienza e ad alta pressione, alloggiato in vano separato dalla sezione di ventilazione, con separazione interna dell'olio, distribuzione interna per differenza di pressione tra aspirazione e mandata, controllo tramite inverter lineare Hitachi operante tra le frequenze da 20 a 115 Hz. Tale controllo permette di ottimizzare le prestazioni in prossimità delle frequenze di maggior utilizzo, ovvero tra i 30 ed i 40 Hz, riducendo fortemente i consumi anche per regimi di rotazione superiori. La struttura a guscio ad alta pressione presente nel compressore agisce come separatore dell'olio riducendone la quantità in circolo nel sistema di raffreddamento e consentendo un maggiore rendimento dello scambiatore di calore. Il Gas refrigerante ad alta pressione esce dalla coclea scroll lambendo il volume interno del compressore che è così, tutto sottoposto alla alta pressione e fuoriesce poi per mezzo di una tubazione connessa lateralmente al compressore. In questo modo tutti gli elementi interni sono sottoposti alla stessa pressione e calore del gas, ottimizzando le specifiche di funzionamento con olio immediatamente fluido anche per basse temperature di funzionamento. Questo sistema assicura che la pressione operativa del compressore presenti sempre un livello ottimale, indipendentemente dal carico, in modo che il rapporto tra la pressione di scarico (Pd) e la pressione di aspirazione (Ps) sia ottimale. Tutti i componenti mobili del compressore sono lubrificati regolarmente, garantendo un'alta affidabilità in termini di intervallo operativo, anche a basse frequenze. Sul compressore è montata una cuffia insonorizzante per ridurre la rumorosità emessa durante il funzionamento, ed una resistenza elettrica necessaria per le operazioni di preriscaldamento olio compressore.



**BATTERIA DI SCAMBIO TERMICO:** con tubazioni in rame ed alette in alluminio; design ed efficienza elevata grazie alla disposizione su 3 file compatte dei 198 tubi costituenti lo scambiatore di calore aventi diametro Ø7 mm. Il disegno delle alette di scambio sulla batteria, per il trasferimento del calore, permette di ridurre la resistenza del flusso d'aria di ~ 20% rispetto ai modelli precedenti. La geometria interna dello scambiatore di calore è finalizzata alla riduzione della perdita di carico del flusso refrigerante e favorire il recupero dell'olio al compressore.

**CIRCUITO FRIGORIFERO:** realizzato in rame con giunzioni saldate, omologato per gas refrigerante R-410a, composto da compressore scroll gestito da DC inverter, scambiatore di calore, valvola di espansione elettronica con brevetto Hitachi, speciale valvola a 4 vie per inversione del ciclo Frigorifero, filtro, distributore e ritegno, valvola di intercettazione gas e liquido, termistore per scambiatore esterno, sonda aria esterna, sonda testa compressore e resistenza di protezione compressore. Il nuovo accumulatore specifico per gas R-410a consente di ottimizzare la quantità di olio e di refrigerante in ogni condizione. Migliore controllo della pressione per mezzo di nuovo pressostato sul lato di aspirazione del compressore. Sensore di pressione per garantire un più accurato controllo del compressore, bypass gas caldo allo scambiatore di calore per cui parte del gas di scarico viene bypassata allo scambiatore di calore, sfruttando la capacità in eccesso dell'unità RAS quando diminuisce il carico termico dell'unità interna.

**VENTILATORE:** di tipo doppia ventola a trasmissione diretta ad asse orizzontale a tre pale bilanciate staticamente e dinamicamente, completo di griglia di protezione in aderenza alla normativa EN 60335 s.m.i., profilo alare migliorato e tecnologia side flow, in grado di distribuire in maniera uniforme il flusso d'aria nella batteria, contribuendo a ridurre le turbolenze ed aumentando l'efficienza di scambio termico. Il profilo e la forma alare della pala contribuiscono alla riduzione della rumorosità di circa 4dB (A) rispetto a pale con profili standard. Il motore è dotato di sistema di modulazione continua di tipo Digital PAM che attraverso l'utilizzo di un motore in corrente continua, garantisce il funzionamento ottimale anche in situazioni di forte vento frontale. Il motore della ventola di tipo CC (corrente continua) contribuisce a migliorare il rendimento rispetto ai prodotti tradizionali che usano motori a corrente alterna. Inoltre, le raffiche d'aria sono ridotte mediante il controllo della velocità di rotazione della ventola. In caso di forte vento frontale utilizzare apposito kit di protezione per garantire il corretto funzionamento dell'unità (> 10 m/s).

COLLEGAMENTI ELETTRICO: posizionati sul medesimo lato delle connessioni frigorifere; sulla sezione laterale dell'unità è situata la morsettiera per la connessione elettrica di alimentazione, il collegamento per il bus di comunicazione e la scheda con gli interruttori DIP-SWITCH per le operazioni di manutenzione per un facile accesso.

Sulla parte superiore dell'unità è presente l'elettronica di regolazione e controllo dell'unità comprensiva di modulo inverter. Scheda elettronica dotata di display a 7 segmenti, pulsanti di navigazione del menù ed interruttori DIP-SWITCH per configurazione iniziale di avviamento e per le operazioni di diagnostica. Scheda elettronica con filtro anti-disturbo, dispositivo per il controllo elettronico della corrente assorbita e protezioni aggiuntive mediante fusibili, sonde di temperatura e pressione direttamente cablate.

LIVELLI SONORI: misurati in camera anecoica e dipendono dalla distanza di misurazione e dalle caratteristiche acustiche dell'ambiente circostante. Le misure del livello di pressione sonora generato dalla macchina in oggetto, sono effettuate in campo libero e nelle condizioni nominali di funzionamento, mentre il microfono è posto a 1,50 m di altezza da terra e a 1,00 m di distanza "in orizzontale" dal lato di "scarico".

REGOLAZIONE: automatica autonoma attraverso l'utilizzo del modulo inverter per la gestione in fase di avviamento, modulazione e spegnimento del motore-ventilatore, compressore e valvola di espansione del circuito frigorifero. La regolazione avviene in funzione della temperatura e pressione del fluido frigorifero, temperatura esterna e set-point richiesto dal modulo interno. Le unità Hitachi sono dotate di un software specifico per applicazioni idroniche, in grado di erogare sempre la corretta quantità di potenza e modulazione del carico sulla base dei parametri di temperatura letti sia nel circuito frigorifero che idronico in ingresso ed uscita dal sistema.

#### DATI TECNICI:

Sistema	Descrizione	Unità	10.0 Hp
Portata d'aria		m <sup>3</sup> /h	8.040
Pressione sonora		dB(A)	60
Potenza sonora		dB(A)	72



Lunghezza minima circ. frigorifero	m	5
Lunghezza massima circ. frigorifero	m	70
Dislivello massimo (UE più alta / UE più bassa)	m	30 - 20
Compressore	[-]	Scroll DC Inverter
Refrigerante	[-]	R410A
Carica di refrigerante (Lunghezza senza carica aggiuntiva)	kg (m)	5,3 (15)
Carica addizionale di refrigerante	g/m	65
Dimensione (A x L x P)	mm	1.380 x 950 x 370
Peso	kg	139
Alimentazione elettrica	Trifase	[-] 3N~400V 50Hz
Assorbimento massimo	Trifase	A 24

Il livello di Pressione Sonora è stato misurato con l'unità esterna funzionante in camera anecoica e con il ricevitore sonoro posto a 1,5 m dal suolo e distante 1m dall'unità esterna (le condizioni di misura sono definite dagli standard UNI EN 12102 ed UNI EN 14511).

L'unità esterna in pompa di calore dovrà essere corredata di piedini antivibranti e idoneo basamento antivibrazioni.

**Tipo HITACHI YUTAKI S RAS-10WHNPE o equivalente**

### Modulo idronico PdC

Modulo idronico per installazione interna a parete con alimentazione elettrica 400 V – 3Ph - 50 Hz, dotata di scambiatore di calore gas refrigerante- acqua per la produzione di acqua calda o refrigerata, specificatamente progettato per gas refrigerante R-410a e per sistemi di riscaldamento ambiente a bassa temperatura e media temperatura fino a 60°C e ad alta efficienza, valvola di espansione elettronica e pompa di circolazione ad alta efficienza controllata da segnale 0-10 V; adatto per integrazione con sistemi di produzione di acqua calda sanitaria tramite accumulo sanitario gestito attraverso valvola tre vie deviatrice servo comandata ad alta velocità di commutazione (<10 secondi) con priorità selezionabile e sonda di temperatura. L'unità standard è impostata per la sola produzione di acqua calda (Tmax. 60°C con ciclo Termodinamico); attraverso apposito kit opzionale l'unità interna può essere impiegata anche per la

produzione di acqua refrigerata per la climatizzazione estiva. Modulo dotato di resistenza elettrica elettrico di BackUp a tre stadi di funzionamento (di fabbrica disattivo), liberamente controllabile dal pannello di comando presente sulla parte frontale dell'unità. Il modulo idronico interno sarà caratterizzato da:

**STRUTTURA:** Struttura di sostegno e copertura realizzata in lamiera d'acciaio zincata, suddivisa in quattro sezioni principali. La sezione posteriore è costituita da un pannello preformato progettato per il sostegno a parete dell'unità e per il sostegno degli elementi interni di circolazione, scambio termico e controllo. Pannelli laterali in lamiera d'acciaio per il sostegno del vaso d'espansione e del quadro elettrico. Vano tecnico dedicato, fissato attraverso viti di tenuta e cerniere per l'apertura, destinato al contenimento della scheda elettronica e della morsettiera elettrica. Il vano tecnico è racchiuso da un pannello in lamiera d'acciaio zincata sul quale sono riportate le informazioni principali di identificazione del modello, schema elettrico e la legenda del display a segmenti dedicato alle operazioni del service. La struttura è contenuta all'interno di un mantello di copertura, interamente realizzato in lamiera d'acciaio preverniciata RAL 9010, dotata di foro centrale, dove è posizionato il pannello di comando (PC-ARFH2E).

**CIRCUITO IDRONICO:** Circuito idronico appositamente progettato e disposto in funzione della geometria dell'unità, interamente realizzato in rame con giunzioni in parte filettate con girello in ottone ed in parte saldobrasate. Scambiatore gas refrigerante - acqua, di tipo a piastre saldobrasate in acciaio inox AISI 316L; circuito di ritorno da Ø1"1/4 dotato di presa di pressione con manometro radiale (scala 0-4 bar), filtro a sfera con calza filtrante maglia a quadra da 70 micron, sonda di temperatura di temperatura a contatto; circuito di mandata dotato di doppia sonda di temperatura, resistenza elettrica di BackUp - emergenza da 9,0 kW a tre stadi in acciaio inox, sensore di pressione elettronico a doppia funzione (pressione minima e lettura pressione operativa impianto), valvola di sicurezza da Ø1/2" tarata a 3,0 bar con scarico convogliato, valvola automatica di sfogo aria da Ø3/8", vaso d'espansione da 10,0 lt in lamiera d'acciaio (press. Massima 3 bar, precarica 1 bar). Il vaso d'espansione è collegato al sistema attraverso una tubazione flessibile in acciaio da Ø3/8". Valvole di intercettazione a sfera di serie con attacco filettato M/M da Ø1"1/4.

**CIRCUITO AD ESPANSIONE DIRETTA:** realizzato con tubazioni in rame omologate per gas refrigerante R-410a, con raccorderie in parte filettate ed in parte saldo brasate, dotato di sonde di temperatura in ingresso ed uscita dallo scambiatore di calore, doppio filtro e doppia valvola di espansione elettronica con

bobine comandate da impulsi elettrici. Attacchi a cartella con raccordi a stringere. La particolare geometria del circuito ad espansione diretta e la presenza della valvola di espansione all'interno del modulo, consente una distanza di collegamento minima di 5,0 mt e massima di 70 mt.

**SCAMBIATORE DI CALORE:** in acciaio inox AISI 316 di tipo a piastre saldobrasate, confinate da una piastra iniziale, una piastra finale e piastre intermedie saldate attraverso rame puro; progettato per lo scambio termico gas refrigerante – acqua, con ampia superficie di scambio termico. Piastre di scambio progettate per la massimizzazione del trasferimento di calore e la gestione della turbolenza interna ai canali di scambio, per massimizzare l'efficienza termodinamica; guscio isolante preformato in guaina elastomerica espansa a celle chiuse di tipo preformata, avente spessore di 10 mm.

**POMPA DI CIRCOLAZIONE:** di tipo singola elettronica con rotore bagnato per montaggio in linea, corpo in ghisa grigia esente da manutenzione con attacchi filettati, motore sincrono (in linea con regolamento Erp) autoprotetto secondo tecnologia ECM con ingresso elettronico PWM e segnale 0-10 per la regolazione della potenza e del flusso erogato tramite logica Hitachi; lettura del flusso istantaneo in transito attraverso sensore di portata incorporato nella girante e leggibile dal pannello di controllo PC-ARFH2E. Girante in polipropilene, albero in acciaio inossidabile con cuscinetti radenti in carbonio impregnato di metallo.

**RISCALDATORE ELETTRICO:** in acciaio inox ad effetto Joule, dotato di termostato di sicurezza e termostato di regolazione per la gestione degli stadi di potenza, posizionato sulla tubazione di mandata, dotato di connessioni filettate; sezione cilindrica con elettrodi immersi nel flusso d'acqua ed isolamento termico ad alta efficienza. Possibilità di utilizzo in back-up in caso di anomalie o nel caso di soluzioni monoenergetiche ad integrazione di potenza gestita da punto bivalente. Potenzialità termica di 9 kW a tre stadi di funzionamento con alimentazione elettrica direttamente dal quadro elettrico dell'unità.

**QUADRO ELETTRICO:** pre-assemblato e cablato in fabbrica, posizionato sulla parte frontale del modulo idronico, progettato con sei fori sul lato destro per l'accesso dei cavi di segnale e/o alimentazione elettrica, dotato di scheda elettrica/elettronica dotata di connettori e sistemi di sicurezza e protezione, micro cip appositamente sviluppato per la gestione del funzionamento dell'intero sistema, doppio display a 7 segmenti per operazioni di diagnostica e 4 pulsanti di navigazione del menù, interruttori rotativi per selezione del circuito frigorifero, 9 interruttori DIP-SWITCH per configurazione iniziale di avviamento ed impostazioni funzioni opzionali. Scheda elettronica con filtro anti-disturbo, dispositivo per il controllo

elettronico della corrente assorbita e protezioni aggiuntive mediante fusibili. Etichetta laterale di identificazione dei collegamenti per una facile connessione degli elementi in campo. Descrizione morsettiera:

- 4 ingressi analogici per collegamento sonde di temperatura, di cui 3 programmabili;
- 2 ingressi per connessione a terra dei collegamenti elettrici di potenza;
- 7 Ingressi configurabili composti da contatto pulito in tensione, gestiti da relè interno alla scheda elettronica,
- 5 Uscite disponibili di default di cui 2 come contatto pulito e 3 uscite in tensione a 230V per una potenza totale in uscita di 2.5 A;

Portello quadro elettrico dotato di doppio schema, uno per la descrizione dei messaggi su display a 7 segmenti, e schema funzionale di collegamento elettrico e cablaggio apparecchiature unità.

PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA (ACS): funzione produzione ACS direttamente integrata nel regolatore PC-ARFH2E, attivabile sia in fase di configurazione iniziale tramite wizard semplificato o tramite menù avanzato, possibilità di personalizzazione del set-point da 40°C a 50°C con step di 1°C, modalità di produzione ACS selezionabile tra alta efficienza ed alta velocità; possibilità di gestione attraverso funzione  $\Delta t$  regolabile da 2 a 15°C e gestione del ciclo sanitario attraverso apposita funzione liberamente programmabile (tempo ciclo = 0 ore). Temperatura max impostabile con solo ciclo termodinamico pari a 55°C (temperatura letta dalla sonda) e fino a 75°C attraverso l'utilizzo di un riscaldatore elettrico interno al serbatoio ACS. Funzione boost-ACS integrata per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso un eventuale resistenza elettrica integrata sul serbatoio ACS. Questa funzione permette di by-passare il tempo di ciclo ACS e produrre acqua calda sanitaria senza fermare il riscaldamento/condizionamento ambiente (funzione attivabile a richiesta e gestibile attraverso pulsante preferito o consenso 0/I esterno).

COMANDO DI CONTROLLO: nuovo comando di controllo del sistema Yutaki con pulsanti di navigazione "a sfioro", display LCD a colori e pulsante di accensione / spegnimento. Icone intuitive ed informazioni sul funzionamento disponibili direttamente dalla Home page. Possibilità di visualizzazione dello stato di funzionamento ed interrogazione funzionamento unità sia in forma tabellare che in formato grafico attraverso appositi schemi. Regolatore utilizzabile sia come controller unità che come termostato

ambiente. Nuova funzione di controllo funzionamento fancoil inclusa. Menù di configurazione wizard iniziale per una programmazione del sistema in meno di 3 minuti, e possibilità di impostazione del timer direttamente dal wizard di configurazione. Possibilità di visualizzazione registro dati e stato unità, con interrogazione direttamente dal display dell'eventuale allarme rilevato (descrizione allarme inclusa). Nuova funzione "Display Theme" per la modifica della colorazione dello sfondo dello schermo. Nuova funzione "Energy Configuration" per la visualizzazione dei consumi suddiviso per tipo di servizio. Attraverso il pannello di comando è possibile gestire oltre 25 funzioni principali per la personalizzazione del funzionamento dell'unità.

## DATI TECNICI:

Sistema	Descrizione	Unit à	10.0 Hp
Performance in riscaldamento - UNI EN 14511			
Capacità termica [Min - Nom - Max]	Te = 7°C - Tw = 35-30 °C	kW	10,00 - 24,00 - 32,00
COP	Nominale	[-]	4,29
Capacità termica [Nom - Max]	Te = 7°C - Tw = 55-47 °C	kW	24,00 - 32,00
COP	Nominale	[-]	2,65
Capacità termica [Nom - Max]	Te = -7°C - Tw = 30-35 °C	kW	16,50 - 21,00
COP	Nominale	[-]	2,46
Capacità termica [Nom - Max]	Te = -7°C - Tw = 55-47 °C	kW	15,50 - 17,30
COP	Nominale	[-]	1,50
Performance in raffreddamento - UNI EN 14511 - Con accessorio kit raffreddamento			
Capacità frigorifera [nom - max]	Te = 35°C - Tw = 18-23 °C	kW	20,00 - 27,00
EER	Nominale	[-]	3,61
Capacità frigorifera [nom - max]	Te = 35°C - Tw = 7-12 °C	kW	17,50 - 20,60
EER	Nominale	[-]	2,81

## Efficienza energetica in riscaldamento - DATI ERP riferiti a Clima Medio

Classe energetica $T_w = 35^\circ\text{C}$	Monofase - Trifase	[-]	A+
Efficienza stagionale $T_w = 35^\circ\text{C}$ , $\eta_{s,h}$	Monofase	%	-
	Trifase	%	141
Efficienza stagionale $T_w = 35^\circ\text{C}$ , SCOP	Monofase	[-]	-
	Trifase	[-]	3,60
Classe energetica $T_w = 55^\circ\text{C}$	Monofase - Trifase	[-]	A+
Efficienza stagionale $T_w = 55^\circ\text{C}$ , $\eta_{s,h}$	Monofase	%	-
	Trifase		118
Efficienza stagionale $T_w = 55^\circ\text{C}$ , SCOP	Monofase	[-]	-
	Trifase		3,03

## Efficienza energetica in RAFFREDDAMENTO - UNI EN 14825\*

Efficienza stagionale a $7^\circ\text{C}$ , $\eta_{s,c}$	Monofase	%	-
	Trifase	%	159
Efficienza stagionale con unità ON a $7^\circ\text{C}$ - SEER <sub>on</sub>	Monofase	[-]	-
	Trifase	[-]	4,28
Efficienza stagionale a $18^\circ\text{C}$ , $\eta_{s,c}$	Monofase	%	-
	Trifase	%	215
Efficienza stagionale con unità ON a $18^\circ\text{C}$ - SEER <sub>on</sub>	Monofase	[-]	-
	Trifase	[-]	5,79

## Dati complementari

Range di funzionamento	Riscaldamento	$^\circ\text{C}$	-25 ÷ 25
	Sanitario	$^\circ\text{C}$	-25 ÷ 35
	Raffreddamento	$^\circ\text{C}$	10 ÷ 46
Range di temperatura dell'acqua	Riscaldamento	$^\circ\text{C}$	20 ÷ 60

	Sanitario	°C	30 ÷ 60
	Raffreddamento	°C	5 ÷ 22
Diametro circuito frigorifero [Collegamento tra U.E. ÷ U.I. - Ø interno tubazioni]	Liquido - Gas	pollici	1/2" - 1"
Diametro attacchi circuito idronico	Mandata - Ritorno	pollici	1"1/4 - 1"1/4
Vaso espansione circuito riscaldamento		l	10
Pressione massima di funzionamento circuito riscaldamento		bar	3
Unità interna			
Volume minimo d'acqua richiesto		l	79
Portata acqua	[nom - ΔT = 5°C]	m³/h	4,13
Riscaldatore elettrico di Backup di serie circuito riscaldamento	N° Stadi [Potenza El.]	n°/kW	3 [3 - 3 - 3]
Potenza sonora		dB(A)	47
Dimensione	A (compreso attacchi) x L x P	mm	890(960) x 670 x 370
Peso		kg	62
Alimentazione elettrica	Monofase	[-]	-
	Trifase	[-]	3N~400V 50Hz
Assorbimento massimo (Ris. Elettrici ACS + Backup Inclusi)	Monofase	A	-
	Trifase	A	29,2

NOTA:

\* : Dati preliminari

Verificare secondo UNI EN 378/17 parte 1 e 2 il posizionamento del modulo interno.

I dati ERP NON INCLUDONO il contributo di efficienza energetica disponibile con l'utilizzo del controllo OTC



## **Tipo HITACHI YUTAKI S RWM-10.0N1E o equivalente**

### **Serbatoio di accumulo inerziale per acqua tecnica**

Volano termico per lo stoccaggio di acqua tecnica sia calda che fredda, corredato di attacchi di grande dimensione per consentire il deflusso di elevate portate. Il fluido termo-vettore contenuto nel serbatoio deve operare "a circuito chiuso" (ovvero privo di ossigeno) al fine di evitare fenomeni corrosivi. Coibentato con isolamento anticondensa con bassa dispersione termica.

Caratteristiche tecniche: Materiale Acciaio al carbonio S 235 Jr - Trattamento protettivo interno Grezzo - Trattamento protettivo esterno Verniciatura con antiruggine e smalto industriale - Esercizio (P max. / T max.) 6 bar / -10 ÷ + 95 °C - Capacità 100 Lt - Garanzia 5 anni - Coibentazione Poliuretano rigido sp. 50 mm + PVC: Classe di resistenza al fuoco B3 (DIN 4102) - Normativa di riferimento Direttiva 2014/68/UE (PED) Art. 4 Par. 3 (apparecchiature in pressione), Direttiva 2009/125/CE (Energy related Products).

**Tipo TML ACF 100 lt. o equivalente**

### **Defangatore con magneti**

Defangatore con magneti per tubazioni orizzontali. Orizzontali misura DN 40; attacchi 1"1/2 F (ISO 228-1). Attacco superiore 1/2" F (con tappo). Scarico con portagomma. Corpo e camera di accumulo in ottone. Elemento interno PA66G30. Tenute idrauliche in EPDM. Rubinetto di scarico in ottone. Fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 10 bar. Capacità di separazione particelle fino a 5µm (5463). Coibentazione a guscio preformata a caldo in PE-X espanso a celle chiuse. Campo di temperatura di esercizio 0÷110°C. PCT - INTERNATIONAL APPLICATION PENDING.

**Tipo CALEFFI 5463 DIRTMAG o equivalente**

### **Gruppo di caricamento con disconnettore**

Gruppo di caricamento con disconnettore. Attacchi 1/2" F. Temperatura massima d'esercizio 65°C. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Composto da: gruppo di riempimento pretarabile, corpo in ottone, coperchio in nylon vetro, tenute in NBR, campo di regolazione 0,2÷4 bar, completo di rubinetto, filtro e ritegno; disconnettore a zone di pressione ridotta controllabile, tipo BA, conforme EN 12729, con corpo in lega antidezincificazione, membrana e guarnizioni di tenuta in NBR, completo di imbuto di scarico con collare di fissaggio alla tubazione di scarico, valvole di intercettazione a sfera con corpo in ottone, manometro a valle 0÷4 bar, filtro a Y per disconnettori.

**Tipo CALEFFI 574000 o equivalente**

### **Bollitore per produzione acqua calda sanitaria**

Bollitori costruiti in acciaio inox AISI 316L per la produzione e lo stoccaggio di acqua calda sanitaria (ACS). Sono dotati di uno scambiatore di calore interno a serpentino fisso che può essere alimentato da una pompa di calore e da un impianto solare o caldaia tradizionale. Lo speciale scambiatore di calore a doppia spira parallela consente una trasmissione più efficace della potenza erogata dalla pompa di calore nelle regioni più fredde del bollitore riducendo così il numero di cicli di avviamento e spegnimento della pompa di

calore a tutto vantaggio della durata e affidabilità del sistema. Sono inoltre predisposti per permettere l'installazione di una resistenza elettrica (non fornita).

Caratteristiche tecniche Accumulo Sanitario: Materiale Acciaio inox AISI 316L (1.4404) - Trattamento protettivo interno Decapaggio e passivazione - Trattamento protettivo esterno Decapaggio e passivazione - Esercizio (P max. / T max.) 6 bar / 95°C - Protezione catodica Anodo di magnesio. Caratteristiche tecniche Scambiatore di Calore: Materiale Acciaio inox AISI 316L (1.4404) - Trattamento protettivo interno Decapaggio e passivazione - Trattamento protettivo esterno Decapaggio e passivazione - Tipologia Serpentino fisso a doppia spirale parallela - Esercizio (P max. / T max.) 10 bar / 95°C. Caratteristiche generali: Capacità 2000 Lt - Garanzia 5 anni - Coibentazione Poliuretano rigido + PVC: Classe di resistenza al fuoco B3 (DIN 4102), Coibentazione flessibile in poliestere + PVC: Classe di resistenza al fuoco B2 (DIN 4102) - Normativa di riferimento Direttiva 2014/68/UE (PED) Art. 4 Par. 3 (apparecchiature in pressione), D.M. del 6 Aprile 2004 N. 174 (idoneità dei materiali a contatto con ACS), Direttiva 2009/125/CE (Energy related Products).

**Tipo TML WP1X 1500 lt. o equivalente**

#### Miscelatore termostatico

Miscelatore termostatico regolabile con cartuccia intercambiabile. Attacchi 1"1/2 M a bocchettone. Corpo in ottone. Cromato. Cartuccia e otturatore in ottone. Molle in acciaio inox. Tenute in EPDM. Temperatura massima in ingresso 85°C. Campo di regolazione da 36° a 60°. Pressione massima d'esercizio (statica) 14 bar. Pressione massima d'esercizio (dinamica) 5 bar. Precisione  $\pm 2^\circ\text{C}$ . Minima differenza di temperatura tra ingresso acqua calda e uscita acqua miscelata per assicurare le migliori prestazioni 15°C. Dotato di bloccaggio antimanomissione della temperatura.

**Tipo CALEFFI 5230 o equivalente**

#### Circolatore per ricircolo sanitario

Pompa di circolazione ad alta efficienza per sistemi per acqua potabile con regolazione della pressione differenziale integrata. Possibilità di impostare il modo di regolazione e la prevalenza (pressione differenziale). La pressione differenziale viene regolata tramite la velocità di rotazione della pompa. In tutte le funzioni di regolazione la pompa si adegua costantemente alle variazioni del fabbisogno di potenza dell'impianto. Come optional è possibile impostare o regolare la pompa tramite un modulo esterno (ad es. Bluetooth). Il collegamento avviene tramite uno slot sopra il modulo di regolazione. Tensione di alimentazione 1 ~ 230 V  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz - Temperatura del fluido a una temperatura ambiente di max. +40 °C da +2 °C a +95 °C - Temperatura ambiente consentita da -10 °C a +40 °C - Pressione d'esercizio max. 10 bar (1000 kPa) - Pressione min. di alimentazione a +95 °C 0,3 bar (30 kPa). Corredata dei rispettivi bocchettoni.

**Tipo WILO STRATOS PICO-Z 20/1-4 o equivalente**

#### Dispositivi di sicurezza

Valvola di sicurezza a membrana, ordinaria certificata. Dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE. Attacchi 1/2" F x 1/2" F. Corpo in ottone. Membrana e guarnizione in EPDM. Coperchio e manopola in plastica rinforzata con fibre di vetro. Taratura 6 bar. Campo di temperatura di esercizio 5÷110°C. Sovrappressione di apertura 20%, scarto di chiusura 20%.

**Tipo CALEFFI 513 o equivalente**

Imbuto di scarico con curva orientabile. Attacchi 1/2" M x 3/4" F. Corpo in alluminio pressofuso. Scarico visibile. Lo scarico dovrà essere convogliato in rete fognaria.

#### **Tipo CALEFFI 5521 o equivalente**

Vaso d'espansione saldato, per impianti idrosanitari e autoclave certificato CE. Attacco 1" M (ISO 228-1). Corpo in acciaio. Membrana a vescica; in EPDM sostituibile. Attacco alla tubazione in acciaio zincato. Protezione attacco alla tubazione: rivestimento epossidico. Colore blu. Fluido d'impiego acqua. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Pressione di precarica 2,5 bar. Campo di temperatura sistema -10÷70°C; campo di temperatura membrana -10÷70°C. Capacità 60 lt.

#### **Tipo CALEFFI 568 o equivalente**

#### **Termometro a mercurio**

Dovrà essere a quadrante, diametro minimo 8 cm, del tipo a bulbo di mercurio, con fondo scala adeguato al campo di misura, nelle posizioni indicate nei disegni di progetto e cioè a tutte le apparecchiature ove ciò sia indicato nei disegni di progetto o prescritto in qualche altra sezione del presente capitolato o in altri elaborati facenti parte del progetto.

Il termometro dovrà avere la cassa in alluminio fuso/ottone cromato resistente alla corrosione e dovrà essere completo di ghiera porta-vetro nello stesso materiale (a tenuta stagna) e vetro.

Il quadrante dovrà essere in alluminio, con numeri litografati o riportati in maniera inalterabile.

Quello per montaggio su tubazioni dovrà essere del tipo a bulbo rigido, completo di pozzetto rigido da immergere nel tubo ed attacco del bulbo al pozzetto mediante flangia o mediante manicotto filettato.

Quelli per montaggio sulle centrali di trattamento dell'aria dovranno essere del tipo a bulbo e capillare corazzato (e compensato per lunghezze superiori ai 7 mt.): dovranno essere raggruppati e montati su una piastra di alluminio di spessore non inferiore a 3 mm, sostenuta da una piantana, fissata vicino al condizionatore.

Sotto ogni termostato dovrà essere indicato con una targa in plastica la temperatura che esso rappresenta. I pozzetti ed i bulbi dovranno essere eseguiti e montati in modo tale da garantire la prontezza e precisione nella lettura.

#### **Accessori**

Ove necessario anche se non espressamente indicato nei disegni di progetto, dovranno essere installati rubinetti di scarico di tipo e diametro adeguati, rubinetti e barilotti di sfiato, filtri ad Y (per ogni batteria di condizionatore) etc.

Inoltre, dovranno essere poste targhette indicatrici in plexiglas sui regolatori, sui quadri, sulle varie tubazioni in partenza dei collettori, etc.

#### **IMPIANTO IDRICO SANITARIO**

Gli impianti idrico sanitari devono essere progettati e installati conformemente a quanto indicato nelle rispettive norme UNI, in base alla specifica destinazione d'uso dell'edificio e al suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantirne il regolare e sicuro funzionamento.

Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua saranno assunte le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate:

APPARECCHIO	PORTATA [l/s]	PRESSIONE MINIMA [kPa]
Lavabi	0,1	50
Bidet	0,1	50
Vasi a cassetta	0,1	50
Doccia	0,15	50

Dovrà essere adottata una distribuzione dell'acqua in grado di:

- Garantire l'osservanza delle norme di igiene provvedendo ad inserire anche gli opportuni punti di prelievo utili alle analisi periodiche;
- Assicurare la pressione e la portata di progetto alle utenze;
- Limitare la produzione di rumori e vibrazioni.

La distribuzione dell'acqua deve essere realizzata con materiali e componenti idonei e deve avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione.

Le tubazioni costituenti la rete di distribuzione dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con materiale isolante, atto ad evitare il fenomeno di condensa superficiale.

È assolutamente necessario evitare il ritorno di eventuali acque contaminate sia nell'acquedotto sia nella distribuzione di acqua potabile, mediante disconnettore idraulico e comunque secondo le modalità previste dall'ente erogatore dell'utenza.

Ogni distribuzione di acqua potabile, prima di essere utilizzata, dovrà essere pulita e disinfettata come indicato nelle norme UNI 9182.

Su ogni condotta di collegamento di una colonna con gli apparecchi sanitari, da essa serviti in uno stesso ambiente, sarà installato un organo di intercettazione.

Dovranno comunque essere osservati i criteri riportati nel D.M.L.P. 12 dicembre 1985.

Si prevede la realizzazione di impianto di distribuzione ai piani con utilizzo di tubazioni in multistrato di tipo in barre nei diametri maggiori e in rotolo nei diametri minori.

Si dovranno coibentare tutti i circuiti dell'acqua calda, fredda e ricircolo con guaine di caratteristiche e spessori previsti adeguati alle normative vigenti.

### **Valvolame per idrico sanitario**

Le saracinesche e le valvole previste dovranno sempre essere a sfera, adatte per temperature da + 5°C a + 95°C e dovranno essere dotate di targhette indicatrici fissate opportunamente e stabilmente nel tempo, del tipo di sezionamento.

Le valvole d'intercettazione dovranno essere a sfera a passaggio totale, PN16, DN come da disegno, corpo in ottone nichelato, con guarnizioni in teflon, leva in alluminio smaltato nero e filettatura gas femmina - femmina, secondo norme UNI-DIN.

Le valvole dovranno essere montate di preferenza con asse orizzontale.

E' ammessa la posizione verticale o sub-verticale purché l'organo di comando sia al di sopra del corpo delle valvole.

Le tubazioni di collegamento non dovranno produrre tensioni anomale sulle valvole.

Lo stelo dell'organo dovrà essere sufficientemente prolungato affinché l'eventuale isolamento non ostacoli la manovra.

La manovra inoltre non dovrà essere pregiudicata da ostacoli di qualsiasi genere.

Lo stato di apertura e di chiusura delle valvole dovrà risultare da appositi indicatori o da cartelli mobili, con esclusione delle valvole di comando a leva.

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di contro flange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi in ogni caso (sia per il valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, dovranno essere usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

### **Regolatore termostatico**

Regolatore termostatico per circuiti di ricircolo acqua calda sanitaria con funzione disinfezione termica termostatica. Corpo in lega antidezincificazione. Misura DN 15 - DN 20. Attacchi 1/2" – 3/4" F (EN 10226-1). Cartuccia regolabile in PSU. Tenute idrauliche in EPDM. Pozzetto porta termometro/sonda Ø 10 mm. Pressione massima di esercizio 16 bar. Pressione massima differenziale 1 bar. Campo di temperatura di regolazione 35–60 °C. Taratura di fabbrica 52 °C. Temperatura di disinfezione 70 °C. Temperatura di chiusura 75 °C. Coibentazione per regolatore termostatico serie 116. Guscio in PE-X espanso a celle chiuse. Spessore minimo 13 mm, massimo 23 mm. Densità interno 30 kg/m<sup>3</sup>, esterno 80 kg/m<sup>3</sup>. Conducibilità termica a 10 °C 0,036 W/(m·K), a 40 °C 0,041 W/(m·K). Campo di temperatura 0–100 °C. Resistenza al fuoco DIN4102 Class B2.

**Tipo CALEFFI 116 o equivalente**

### **Collettori di distribuzione idrico sanitari**

Collettore idrico sanitario per acqua fredda sanitaria e acqua calda sanitaria, nichelato con valvole di chiusura singole per ciascun allaccio sanitario. Completo di valvole d'intercettazione generali, tee per circuito di ricircolo, cassetta in lamiera da incasso con coperchio e quant'altro necessario per l'installazione a regola d'arte.

### **Sanitari**

Si elencano di seguito i sanitari e le rubinetterie che, in ogni caso, andranno scelti e validati dalla D.L. architettonica e dalla committenza. Si precisa, inoltre, che i materiali indicati dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da indicazioni degli elaborati architettonici e come da prescrizioni della D.L. La fornitura dei sanitari comprenderà anche varia accessoristica, del tipo: apparecchiatura distributrice di sapone liquido, porta-salviette di carta ripiegata con chiave di chiusura, porta-rotoli per carta igienica, scopino e porta-scopino.

### **Lavabo**

Fornitura e posa in opera di lavabo in porcellana vetrificata (vetrochina) con colonna, completo di fori per rubinetterie, accessori di fissaggio e quant'altro necessario.

Miscelatore temporizzato ed elettronico con comando ad infrarossi, limitatore di temperatura regolabile e a basso consumo d'acqua (6 l/min misurati secondo le norme UNI EN 816 e UNI EN 15091).

Unità premontata per lavabo, comprendente telaio autoportante con supporti a terra regolabili in altezza e orientabili, con barre filettate di fissaggio M10 regolabili da 5 a 38 cm, placca regolabile in altezza per il fissaggio della rubinetteria, due raccordi 1/2" per allacciamento della rubinetteria, curva di scarico, guarnizione e materiale di fissaggio.

### ***Vaso igienico sospeso***

Fornitura e posa in opera di vaso igienico a sifone incorporato in porcellana vetrificata (vetrochina) di tipo sospeso con scarico a parete, completo di accessori per il fissaggio, sedile in plastica e quant'altro necessario.

### ***Cassetta wc da incasso per pareti in cartongesso***

Cassetta di risciacquamento per installazioni ad incasso dotata di azionamento a due quantità di scarico (ridotto e completo) regolabili a 3 e 6 litri oppure 3 e 4,5 litri oppure 2 e 4 litri e conforme CE EN 14055-CLI-4/5/6-NLI-VRIL. Possibilità di azionamento doppio scarico sia meccanico sia pneumatico in contemporanea.

Contenitore stampato in unico pezzo in polipropilene additivato ad elevate performance acustiche e rivestito con fodera in polistirolo spessore 5 mm anticondensa con rete per l'adesione della malta di intonaco.

Rubinetto di arresto dotato di raccordo girevole in ottone per l'allacciamento alla rete idrica e provvisto di attacco rapido smontabile per il collegamento al rubinetto galleggiante a contropressione tipo Compact, resistente a pressioni dinamiche da 0,5 bar a 20 bar. La combinazione tra rubinetto di alimentazione e rubinetto di arresto certificato secondo ISO 3822 Classe I a 3 bar e classe I a 5 bar.

Tubo di risciacquo da 56 mm con connessione al vaso WC da 45 mm. Spessore totale di installazione 90 mm.

Struttura metallica verniciata di colore nero mediante processo di verniciatura adatta anche per installazioni di vaso WC sospeso in pareti leggere (tipo cartongesso).

Dotata di piedini di 120 mm regolabili in altezza e orientabili parallelamente o perpendicolarmente alla struttura completa di squadrette con prolunga per l'ancoraggio fino ad una distanza di 170 mm dalla muratura e completa di curva di scarico di polipropilene PP diametro 90 mm tipo "non ingombro" lunga 400 mm. Struttura conforme alla norma EN 997 per la prova di resistenza a 400 kg. Le giunzioni e i fissaggi devono avvenire a mezzo di materiali antivibranti e la struttura dovrà essere appoggiata su materiale resiliente. Placca inclusa.

### ***Doccia***

Piatto per doccia con superficie antiscivolo completo di scarico a pavimento con piletta, rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua e a basso consumo d'acqua (8 l/min misurati secondo le norme UNI EN 816 e UNI EN 15091), braccio doccia cromato e soffione a getto fisso snodato con sistema anticalcare.



### ***Lavabo ergonomico per bagno disabili***

Fornitura e posa in opera di lavabo ergonomico in porcellana sanitaria, munito di supporto poggia gomiti con fronte concavo per avvicinamento facilitato. Completo di mensola idraulica per lavabo per disabili struttura in acciaio inox 20/10 mm verniciata a fuoco con polveri epossidiche colore bianco. Pistone deviatore idraulico con regolatore di portata che varia l'altezza da terra del lavabo da 800 a 660 mm. Completo di telaio autoportante per pareti leggere, di piletta, sifone flessibile e rubinetto d'arresto, sistema di fissaggio e quant'altro necessario per rendere il tutto funzionante. Completo di rubinetteria, idonea per disabili, temporizzata ed elettronica con comando ad infrarossi, limitatore di temperatura regolabile e a basso consumo d'acqua (6 l/min misurati secondo le norme UNI EN 816 e UNI EN 15091).

### ***Wc/bidet a pavimento per disabili***

Fornitura e posa in opera di Wc/bidet a pavimento, scarico a pavimento, monoblocco comprendente la cassetta di scarico, in porcellana sanitaria, sifone incorporato, apertura anteriore per introduzione doccetta. Compreso di sedile aperto con tavoletta di copertura, raccordo tecnico "S" o "P" cm 40 per lo scarico a parete, cassetta a doppio scarico avente scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri, rubinetto di collegamento alla rete idrica cromato, set pneumatico per cassetta monoblocco, pulsante a parete incasso con comando facilitato, materiale di fissaggio a muro completo di bulloni, raccordi e sedile. Fornitura e posa in opera di miscelatore termostatico da incasso con rubinetto di regolazione della portata, completo di flessibile doccetta a pulsante e supporto a muro. Erogazione dell'acqua a temperatura controllata automaticamente a  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  di tolleranza rispetto alla temperatura prefissata. Filtri e valvole di ritegno incorporati nel miscelatore.

### **Sistema di trattamento acque**

#### **Filtro**

Filtro autopulente a ciclone brevettato con testa e ghiera in ottone e cartuccia inox. Funzionamento a turbina con flusso elicoidale sia in servizio che in scarico. L'acqua greggia entra nel filtro e quindi, convogliata nella zona filtrante, esce pulita grazie al sistema autopulente a ciclone. Ideale dove sia necessario avere acqua priva di sostanze solide di piccolissime dimensioni e, in particolare, di sabbia. Il rubinetto di scarico, fornito di serie, permette di espellere la sabbia senza smontaggio. Idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile e risponde a quanto prescritto dal "Decreto Requisiti Minimi" DM 26.06.2015, dal D.M. 37/08 e dalle Norme Tecniche UNI 9182 e UNICTI 8065. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

Dati tecnici:

Materiale: Testa Ottone – Vaso Termopl. – Cartuccia Inox

Portata con  $\Delta p = 0,2$  bar 150 l/min

Pressione di esercizio max 16 bar

Attacchi 1"1/2 F

Dimensioni LxH 132x350 mm

Capacità filtrante 100  $\mu\text{m}$

Temperatura acqua max 65  $^{\circ}\text{C}$

**Tipo EUROACQUE LINDO BIOS o equivalente**

### **Riduttore di pressione**

Riduttore di pressione preregolabile a sede compensata con cartuccia monoblocco a norma EN 1567. Misura DN 40. Attacchi 1"1/2 M (ISO 7/1) a bocchettone. Corpo e parti mobili interne in lega antidezinificazione. Coperchio in PA6G30. Filtro in acciaio inox, luce di passaggio 0,51 mm. Membrana e guarnizioni di tenuta in EPDM. Temperatura massima di esercizio 40°C. Pressione massima a monte 25 bar. Campo di taratura pressione a valle da 1 a 6 bar. Cartuccia monoblocco estraibile per operazioni di manutenzione. Corredato di: manopola con scala di regolazione pressione a valle per la taratura manuale, manometro con scala di pressione 0÷10 bar.

Verificarne la reale necessità di installazione in base alla pressione idrica a disposizione.

**Tipo CALEFFI 5350 o equivalente**

### **Addolcitore**

Addolcitori automatici (timer con display retro illuminato) a lettura digitale autodisinfettanti con rigenerazione a volume + tempo. Ad uso potabile. Il nuovo sistema di controllo elettronico delle fasi e il calcolo proporzionale, nel calcolo riserva salamoia, permette una riduzione nei consumi di sale. Sono dotati di miscelatore di durezza integrato nel corpo valvola. L'apparecchio è idoneo al trattamento dell'acqua ad uso potabile, ad uso tecnologico e di processo. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

Dati tecnici:

Portata (DP = 0,2 bar) 4000-4500 l/h

Ciclica max 480 mcx°F

Attacchi 1" M

**Tipo EUROACQUE EKOSOFT 80 o equivalente**

Completato da:

Gruppo di collegamento per addolcitori da 1" con integrato sistema by-pass, valvole di ritegno ingresso/uscita, valvola miscelatrice a doppia taratura, rubinetti prelievo campioni, raccordo punto iniezione per pompa dosatrice, nonché raccordi di collegamento alla rete idrica con codoli e mezzi bocchettoni. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012. Dotato di giunti flessibili di collegamento e scarico di sicurezza.

### **Stazione di dosaggio antilegionella**

Unità di trattamento automatizzato preventivo antilegionella per piccole/medie installazioni. Appositamente studiato per il dosaggio di prodotto sanitizzante e di prodotto anticorrosivo su reintegro bollitori "ACS". Pannello assemblato per il dosaggio proporzionale (con contatore lancia-impulsi da ordinare a parte) di sanitizzante (perossido di idrogeno + sali d'argento oppure sodio ipoclorito) e prodotto anticorrosivo. Il sistema è dotato di n° 2 pompe dosatrici digitali multifunzione ad asse orizzontale a doppia regolazione di portata per dosaggio sanitizzante e anticorrosivo in parallelo, pre-installate e pre-cablate su pannello unitamente a doppio sensore di flusso per controllo dosaggio "stroke by stroke", testate auto-spurgo in PVDF, kit 2 pompe con comando da singolo contatore, complete di accessori di installazione in materiali atossici e resistenti agli agenti chimici, filtri aspirazione prodotto in PVDF con sonda di minimo livello integrata a segnalazione visiva, manuali in italiano.

## **Tipo EUROACQUE EURO/LEG SANIT/PLA o equivalente**

Completata da:

Contatore lancia impulsi a turbina con quadrante asciutto da installarsi in rete, da collegarsi con pompe dosatrici proporzionali e/o pannelli di dosaggio e controllo. Dotato di cavo da 2,5 mt. Bocchettoni inclusi. Attacchi 1"1/2 – Impulso litro 1/10. Completo di kit di collegamento per due pompe ad un unico contatore.

## **Tipo EUROACQUE CONTO o equivalente**

### **Lavaggio e disinfezione**

Per quanto attiene al processo di lavaggio e disinfezione di impianti di nuova realizzazione si deve applicare quanto prescritto dalla norma UNI EN 806-4.

I prodotti utilizzati devono essere conformi al Regolamento CE n. 528/12 (Regolamento Biocidi) e alle disposizioni nazionali (per esempio Linee guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi).

L'impianto di acqua potabile deve essere flussato con acqua potabile subito dopo l'installazione e la prova di pressione e appena prima della messa in servizio. I tubi di acqua fredda e acqua calda devono essere flussati separatamente. Dopo il flussaggio, gli impianti di acqua potabile possono essere disinfettati. Durante l'intero procedimento di disinfezione è necessario assicurarsi che non si verifichi alcun prelievo di acqua. Qualora l'acqua utilizzata per la disinfezione di un impianto debba essere scaricata in uno scolo o fognatura, occorre informare l'ente responsabile e attendere la sua approvazione prima di effettuare lo scarico. Se necessario, può essere richiesto un agente neutralizzante. La sequenza di disinfezione deve essere: tubi di servizio, tubi di alimentazione, serbatoi, tubi di distribuzione, ove applicabile.

Gli oneri per il lavaggio e la disinfezione sono compresi nel costo dell'impianto idrico sanitario.

### **IMPIANTO DI SCARICO ACQUE REFLUE E METEORICHE**

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dai vari piani e le opere di allacciamento delle condotte dei piani soprastanti e/o sottostanti. Tale impianto si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- Parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- Parte destinata alla ventilazione.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1. Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
2. Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta.
3. I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali e orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
4. I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume. Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
  - Essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
  - Essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
  - Devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
5. I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
6. Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.  
La loro posizione deve essere:
  - Al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;

- Ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- Ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con
- Diametro maggiore;
- Ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- Alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni. Nel caso di tubi interrati o all'interno dei vespai areati al piano seminterrato è necessario prevedere pozzetti di ispezione min. 2, ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.

7. I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
8. Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (contro tubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
9. Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.
10. Nel caso i terminali si trovino a una distanza maggiore di 4m dalla colonna di scarico dovranno essere previste idonee soluzioni per la ventilazione dei terminali stessi tra cui o un areatore a membrana (se indicato negli elaborati progettuali) o una ventilazione secondaria. Il costo della ventilazione secondaria si intende compreso nel costo dell'allacciamento dello scarico del terminale.
11. Le ventilazioni in copertura saranno completate con un torrino di esalazione da intendersi compreso nel costo della tubazione
12. Le tubazioni di scarico a vista negli ambienti non tecnici dovranno essere coperte da canaline da intendersi incluse nel costo della tubazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare, verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- Evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con

regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare, si deve constatare che dai vasi possano essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;

- Tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

### **Tubazioni**

#### **Per tratti interrati esterni al fabbricato:**

Tubi strutturati in polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete, liscia internamente di colore bianco e corrugata esternamente di colore blu con linea longitudinale bianca, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476-3 tipo B, con giunzione mediante manicotto o bicchiere in PEAD di colore blu e doppia guarnizione a labbro in EPDM, spessore secondo EN 13476-3.

#### **Per colonne di scarico e/o di ventilazione acque reflue e pluviali acque meteoriche:**

Sistema a innesto di rubi, raccordi e accessori che garantisce livelli di silenziosità degli impianti di scarico in accordo con le normative e i regolamenti legislativi vigenti. Questo sistema è adatto alla realizzazione di sistemi di scarico a bassa ed alta temperatura, reti di ventilazione delle reti di scarico e impianti pluviali all'interno dei fabbricati civili, industriali, ospedali, alberghi, ecc. Il sistema è caratterizzato da un elevato spessore ed un alto peso specifico che consente di ottenere prestazioni acustiche tra le migliori oggi disponibili sul mercato. Caratteristiche: • Ottime prestazioni fonoisolanti, grazie alle sue caratteristiche il sistema presenta livelli di rumorosità di 6 dB(A) con portate di 2 l/s. • Assoluta garanzia di tenuta delle giunzioni grazie alla guarnizione in elastomero (preassemblata) che non richiede l'uso di nessuna particolare attrezzatura, colle o solventi e che semplifica le fasi di installazione. • Ampia gamma di diametri da De 58 mm a De 160 mm e disponibilità di accessori di collegamento con reti di scarico esistenti realizzate anche con materiali diversi quali ghisa, PE, PVC, ecc. • Ottima resistenza agli urti anche a basse temperature. • Elevata resistenza ad una vasta gamma di composti chimici anche ad elevata temperatura; non soggetto a correnti vaganti. • L'elevata resistenza all'abrasione e le superfici interne estremamente lisce garantiscono perdite di carico minime e l'assenza di depositi. • Tubi disponibili in diverse lunghezze (da 150 mm fino a 3 m) e possibilità di utilizzare gli sfridi attraverso l'uso del raccordo a doppio bicchiere (bigiunto). I tubi ed i raccordi rispondono ai requisiti della norma EN 1451 e possono essere utilizzati all'interno dei fabbricati adibiti ad uso civile ed industriale ed in particolare per gli scopi seguenti: a) Tubazioni di scarico per il deflusso delle acque di scarico domestiche (bassa ed alta temperatura). b) Tubazioni di ventilazione collegate agli scarichi indicati in precedenza. c) Scarichi di acque piovane all'interno della struttura del fabbricato. Come prescritto dalla normativa EN 1451 i tubi sono adatti ad applicazione identificate dalla marcatura "B" che identifica tubi e raccordi utilizzati all'interno del fabbricato o all'esterno ancorati ad una parete. Le giunzioni dei tubi e/o dei raccordi possono essere realizzate in modi diversi: • Giunzione mediante bicchiere ad innesto. • Giunzione mediante manicotto scorrevole. • Giunzione mediante manicotto bi-giunto.



Le tubazioni devono essere installate con collatini antivibranti e rispettare ogni altra prescrizione riportata nel progetto acustico.

### **Tipo VALSIR SILERE o equivalente**

#### Per diramazioni e/o collettori acque reflue:

Tubi in triplice strato, raccordi ed accessori per la realizzazione di impianti di scarico, ventilazione e drenaggio pluviale. L'estrema leggerezza e la semplicità dell'esecuzione della connessione grazie al bicchiere ad innesto con guarnizione di tenuta lo rendono la soluzione più pratica e più economica per la realizzazione delle reti di scarico all'interno dei fabbricati adibiti ad uso civile ed industriale, ospedali e alberghi. Le tubazioni, caratterizzate da una superficie interna di colorazione bianca, semplificano eventuali operazioni di video ispezione. Caratteristiche • Buone prestazioni fonoisolanti, grazie alle sue caratteristiche il sistema presenta livelli di rumorosità di 17 dB(A) con portate di 2 l/s. • Assoluta garanzia di tenuta delle giunzioni grazie alla guarnizione in elastomero (preassemblata) che non richiede l'uso di nessuna particolare attrezzatura, colle o solventi. • La superficie interna di colorazione bianca semplifica operazioni di video ispezione interne alla rete di scarico. • La speciale miscela del materiale che compone lo strato intermedio dei tubi incrementa la resistenza allo schiacciamento e all'impatto alle basse temperature. Le particolari caratteristiche del materiale gli permettono di avere inoltre delle buone prestazioni acustiche, tra le migliori se confrontate con prodotti della stessa categoria. • Estrema velocità e facilità di posa in opera grazie alla leggerezza dei manufatti. • Gamma di diametri da Ø 32 mm a Ø 160 mm e vasta gamma di pezzi speciali e accessori che consentono la realizzazione di qualsiasi tipo di impianto o di collegamento con reti di scarico esistenti realizzate anche con materiali diversi quali ghisa, PE, PVC, ecc. • Materiale non soggetto a correnti vaganti e compatibile con la maggior parte delle sostanze chimiche normalmente presenti nelle acque di scarico. • Elevata resistenza all'abrasione. • Superfici interne estremamente lisce garantiscono perdite di carico minime e assenza di depositi. • Tubi disponibili in diverse lunghezze (da 150 mm fino a 5 m) e possibilità di utilizzare gli sfridi attraverso l'uso delle tubazioni a doppio bicchiere e del raccordo a doppio bicchiere (bigiunto). I tubi ed i raccordi Valsir PP3® rispondono ai requisiti della norma EN 1451 e possono essere utilizzati all'interno dei fabbricati adibiti ad uso civile ed industriale ed in particolare per gli scopi seguenti: • Tubazioni di scarico per il deflusso delle acque di scarico domestiche (bassa ed alta temperatura). • Tubazioni di ventilazione collegate agli scarichi indicati in precedenza. • Scarichi di acque piovane all'interno della struttura del fabbricato. Come prescritto dalla normativa EN 1451 i tubi Valsir PP3® sono adatti ad applicazione identificate dalla marcatura "B" che identifica tubi e raccordi utilizzati all'interno del fabbricato o all'esterno ancorati ad una parete. Le giunzioni dei tubi e/o dei raccordi di polipropilene possono essere realizzate in modi diversi: • Giunzione mediante bicchiere ad innesto. • Giunzione mediante manicotto scorrevole. Il sistema PP3® è certificato EPD, termine che deriva dall'inglese Environmental Product Declaration, documento che descrive gli impatti ambientali lungo il ciclo di vita di una specifica quantità di prodotto o servizio.

### **Tipo VALSIR PP3 o similare**

#### Fissaggio:

Tutte le tubazioni dovranno essere fissate con idonei collari per impedire la trasmissione del rumore con le seguenti caratteristiche tipologiche: Collare di fissaggio insonorizzato ed inossidabile per sistemi di scarico ad alta prestazione fonoassorbente, composto da una fascia esterna in polipropilene (PP) con funzione di sostegno delle tubazioni, ed uno strato interno lamellare in gomma per ammortizzare le vibrazioni da scorrimento dei reflui e ridurre il passaggio alla struttura dell'edificio. Il collare è dotato di

sistema di chiusura rapido a scatto, di dado di fissaggio preinserito con filettatura standard M10 per il fissaggio con tasselli o barre filettate.

### **Sistema di isolamento termoacustico**

Sistema di isolamento termoacustico, esclusivamente per colonne di scarico e/o ventilazione acque reflue e pluviali acque meteoriche, composto da una resina di poliuretano espanso a celle aperte dello spessore di 12 mm, con densità di 30 kg/m<sup>3</sup> con caratteristiche di autoestinguenza (UL94 HF1) accoppiata ad uno strato di gomma caricata anti-fiamma GK da 4 Kg/m<sup>2</sup> con spessore 2 mm. Il prodotto nel suo complesso risulta essere autoestinguente ed è composto da polimeri di gomma caricata con elementi inerti. Non contiene piombo, cadmio, bitume ed altre sostanze nocive. Viene fornito in fogli di dimensioni 1000x2000 mm.

Dati tecnici: Spessore Totale - 14 mm, spessore Poliuretano - 12 mm, spessore gomma - 2 mm, densità Poliuretano 30 kg/m<sup>3</sup>, peso superficiale gomma - 4 kg/m<sup>2</sup>, conducibilità termica 0,035 W/mK, indice potere fonosolante (Rw) \_ ISO 717-1 \_ 27 dB, classificazione acustica in accordo alla ISO 15665 \_ A2, campo temperature di utilizzo -70 °C / + 110 °C.

L'isolante andrà collocato su tutte le colonne di scarico e/o ventilazione acque reflue e pluviali acque meteoriche e comunque in ogni caso anche dove indicato negli elaborati riguardanti i requisiti acustici passivi dell'edificio.

### **Aeratore con membrana**

Aeratore con membrana che consente di bilanciare le depressioni (pressioni negative) che si creano all'interno del sistema di scarico a causa del passaggio di fluidi all'interno sia delle diramazioni orizzontali che della colonna di scarico.

Prodotto con marcature CE e conforme alla normativa europea EN12380, classificato in classe A e classe 1 con portate di aria di 6,1 l/s (modello per diametri da 32 mm a 56 mm) e portata di 23,2 l/s (modello per diametri da 70 mm a 110 mm). L'aeratore è da installare ogni qual volta non sia possibile realizzare una colonna/diramazione di ventilazione dove necessario.

**Tipo VALSIR AIRVAL o similare**

### **Fossa biologica tipo imhoff**

Vasca tipo Imhoff composta da due vani stampati, mediante stampaggio rotazionale, con polietilene lineare atossico ad alta densità riciclabile. Il sedimentatore presenta un volume di 40 l/A.E. ed il digestore un volume di almeno 100 l/A.E., come prescritto dalla delibera del comitato interministeriale del 4 febbraio 1977. Il prodotto è dotato di chiusini: per l'ispezione e il lavaggio del sedimentatore, per l'ispezione e il lavaggio del digestore, per il prelievo dei fanghi. Sulla parte superiore è presente il bocchettone per lo sfiato e l'allontanamento del bio-gas. Le tubazioni di ingresso e uscita sono equipaggiate con guarnizioni in gomma a doppio labbro per garantire la perfetta tenuta stagna. Le vasche Imhoff sono dimensionate in accordo alla norma UNI EN 12566-3. A valle della fossa imhoff sarà previsto un idoneo pozzetto fiscale.

### **VALVOLAME**

#### **Prescrizioni generali**

Le valvole dovranno essere montate di preferenza con asse orizzontale. È ammessa la posizione verticale o sub-verticale purché l'organo di comando sia al di sopra del corpo delle valvole. Le tubazioni di

collegamento non dovranno produrre tensioni anomale sulle valvole. Le valvole dovranno essere costituite di materiale idonea all'impiego previsto. Lo stelo dell'organo dovrà essere sufficientemente prolungato affinché l'eventuale isolamento non ostacoli la manovra. La manovra inoltre non dovrà essere pregiudicata da ostacoli di qualsiasi genere. Lo stato di apertura e di chiusura delle valvole dovrà risultare da appositi indicatori o da cartelli mobili, con esclusione delle valvole di comando a leva. Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario). Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi in ogni caso (sia per il valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, dovranno essere usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi. Le valvole previste su tubazioni coibentate andranno anche esse coibentate con lo stesso materiale della tubazione o con appositi gusci isolanti.

### **Valvole di taratura**

Ove necessario e/o ove richiesto in sede esecutiva, dovranno essere montate valvole di taratura per l'equilibratura dei circuiti idraulici. Esse dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Portare un indice di riferimento o un quadrante graduato, dal quale sia facilmente rilevabile la posizione di taratura;
- Poter essere facilmente locate nella posizione prescelta, senza possibilità di facile spostamento o manomissione;
- Essere accompagnate da diagrammi o tabelle (editi dalla casa costruttrice) che per ogni posizione di taratura, forniscano la caratteristica portata
- Perdita di carico della valvola;
- Presentare in posizione di massima apertura una perdita di carico molto bassa e comunque non superiore al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui è inserita la valvola stessa.

Le valvole dovranno essere provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo. Negli altri casi gli attacchi per manometro di controllo (completi di rubinetti di fermo) saranno montati sulle tubazioni nelle posizioni indicate dai disegni di progetto.

Il manometro di controllo (od i manometri, qualora sia necessario disporre di scale diverse) con i flessibili di collegamento dovrà essere fornito dalla Ditta e rimarrà, se richiesto espressamente, in proprietà del Concedente.

### **TUBAZIONI**

Le tubazioni dovranno in ogni caso essere di materiale idoneo all'impiego previsto.

#### **Tubazioni in rame**

**UTILIZZO:** Impianto climatizzazione invernale ed estiva e, linea PdC, produzione acqua calda sanitaria. Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticondensa, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare.

**UTILIZZO:** Linea bollitore, produzione acqua calda sanitaria.

Tubo di rame crudo Cu-DHP (Cu+AG > 99,90 %) in verghe in conformità alla norma UNI-EN 1057.

### **Tubazioni in multistrato**

**UTILIZZO:** Impianto idrico sanitario, interno al fabbricato.

Sistema di conduzione idrica adatto alla realizzazione di reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda, di circuiti di riscaldamento, raffrescamento e condizionamento, di impianti di trasporto d'aria compressa e di impianti industriali in generale. Realizzato e certificato dai maggiori enti internazionali in accordo alla EN ISO 21003, secondo le classi di utilizzo 1, 2, 4 e 5 per il trasporto di fluidi ad una pressione massima di 10 bar e temperature di picco di 95°C e certificato per il trasporto di acqua potabile. Il sistema è composto da tubazioni multistrato costituite da PE-Xb privo di alogeni (Halogen free) nello strato interno ed esterno reticolato mediante processo Silanico e da uno strato intermedio di alluminio saldato longitudinalmente mediante sistema di saldatura testa-testa TIG certificato dall'IIS (Istituto italiano della Saldatura). Conducibilità termica compresa fra 0,42 e 0,52 W/m·K, coefficiente di dilatazione lineare 0,026 mm/m·°C, classe di reazione al fuoco Euroclasse C-s2,d0 secondo EN 13501-1. Disponibile con rivestimento in guaina corrugata realizzata in HDPE di colore rosso e blu, molto flessibile e con elevata resistenza allo schiacciamento (classe 320 secondo la EN 61386-22). Disponibile anche con guaina isolante di spessore 6 e 10 mm nei colori grigio, blu e rosso realizzata in HDPE a cellule chiuse e rivestita da uno strato protettivo in LDPE. Isolante caratterizzato da densità di 33 kg/m<sup>3</sup>, conducibilità termica di 0,0397 W/m·K, permeabilità al vapore <0,15 mg/Pa·s·m e classe di reazione al fuoco Euroclasse BL-s1,d0 secondo la EN 13501-1. Tutti gli strati sono perfettamente solidali fra loro. Il sistema è idoneo al trasporto di acqua potabile in conformità alla Circolare n° 174 del 04 Aprile 2004 del Ministero della Sanità.

### **Tubazioni in PEAD**

**UTILIZZO:** Impianto idrico sanitario, interrato esternamente al fabbricato.

Tubo Polietilene ad Alta Densità PE 100 conformi alle norme UNI EN 12201 ed ISO 4427, proprietà organolettiche secondo UNI EN 1622 e proprietà igienico-sanitarie secondo il D.M. n. 174 del 6/4/04 per il trasporto di acqua potabile e il D.M. del 21/3/73 per il trasporto di fluidi alimentari; colore nero con strisce blu coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP o equivalente, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; prodotto da azienda certificata ISO 9001.

**Posa** – La posa andrà eseguita in ottemperanza alle indicazioni fornite dal costruttore ed in ogni caso in conformità alle normative vigenti. Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e ricoperte, per altri 100 mm, di sabbia dello stesso tipo. È inoltre necessario prevedere, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione;

**Materiali** - Le tubazioni PEAD convoglianti acqua potabile devono essere conformi alle normative vigenti. Le tubazioni in PEAD convoglianti acqua potabile devono rispondere alle prescrizioni igienico – sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

**Raccordi e pezzi speciali** - Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti in tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio, deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di riduzioni centriche ed eccentriche, curve a 45° semplici e doppie, braghe 88 1/2°, ispezioni, mitrie, manicotti scorrevoli e di innesto, raccordi a vite, flange, etc..

**Giunzioni** - Le giunzioni sono realizzate con uno dei seguenti sistemi:

- 1) saldatura testa a testa,
- 2) saldatura con manicotto e resistenza elettrica.

- La saldatura testa a testa è eseguita con l'apposita apparecchiatura a specchio caldo; il procedimento è a mano per tubi fino al diametro 75 mm; per i diametri maggiori è necessario l'impiego dell'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da collegare.
- La giunzione con manicotto a resistenza elettrica è ottenuta per fusione, collegando il pezzo speciale all'apposita apparecchiatura. Questo tipo di saldatura è impiegato qualora occorra realizzare collegamenti con una tubazione già in opera, quando la saldatura testa a testa sia realizzabile con difficoltà e nel caso di tubazioni da annegare in getto di calcestruzzo.
- La giunzione con manicotto scorrevole è impiegata quando sia necessario assorbire dilatazioni del tubo (vedi posa).

### **Tubazioni per scarico condensa.**

La rete di scarico condensa sarà realizzata con tubazioni in polipropilene grigio a doppio bicchiere di Diametri Nominali 30 opportunamente staffate con inclinazione non inferiore al 1% per la parte della dorsale e con tubazioni flessibili in PVC, corrugato esternamente e liscio all'interno, per il collegamento delle unità interne alla dorsale. Si dovranno prevedere, possibilmente in prossimità dei punti di scarico, sifoni / pozzetti sifonati per evitare la possibile presenza di odori sgradevoli.

### **Posa delle tubazioni**

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere dovranno essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione. Nei punti alti delle distribuzioni dovranno essere previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvole di sfogo e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua. Nell'attraversamento di muri o i pavimenti, le tubazioni dovranno essere protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. Fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento. I tubi dovranno essere posti in opera senza svirgolarli o sformarli e dovranno essere a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture. Non saranno permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi. Tutte le sbavature dovranno essere eliminate dai tubi prima della posa in opera. Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm di diametro purché si usi una piega tubi idraulico o meccanico. I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati. I supporti e gli ancoraggi, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto, dovranno essere eseguiti con componenti appositamente realizzati e presenti sul mercato per questi impieghi e dovranno essere approvati dalla D.L. In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti. I supporti dovranno essere posti con una spaziatura non superiore a 2,50 m, si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm da ogni cambio di direzione, anche se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato. Sarà ammessa staffa comune di più tubazioni parallele, purché la loro dilatazione sia concorde e contemporanea. Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture dell'edificio dovranno avvenire a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o S.A. Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato. Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera. Le staffe i collari e qualsiasi sistema di fissaggio e/o ancoraggio dovrà avere una guarnizione in gomma che isoli il contatto della tubazione al

sistema di ancoraggio stesso. Al termine di ogni turno di lavoro si dovrà avere cura di tappare le estremità dei tubi con mezzi anche provvisori, mentre al termine dei lavori si dovrà effettuare il lavaggio di tutto l'impianto e l'eliminazione delle impurità nei punti opportunamente predisposti. Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da targhette con l'indicazione del circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso. Nella distribuzione e nel collegamento dei tubi ai supporti si dovrà tenere conto delle dilatazioni e costrizioni dei tubi e delle sollecitazioni sui tubi derivanti dai diversi movimenti della struttura in cemento armato e della struttura in acciaio, lasciando sempre libere le tubazioni di muoversi. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in questo senso. I compensatori di dilatazione eventualmente necessari dovranno essere del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità a saldare per le tubazioni zincate.

### **Isolamento delle tubazioni**

Tutte le tubazioni, sia di acqua calda di acqua fredda, dovranno essere adeguatamente coibentate tramite guaine elastomeriche, negli spessori previsti dalle normative vigenti, sull'acqua calda e ricircolo al fine di contenere più possibile le dispersioni termiche e sull'acqua fredda al fine di evitare fenomeni di condensa. Gli spessori dovranno essere determinati in relazione al coefficiente di conducibilità termica specifica del materiale alla temperatura di 40° C ed al diametro esterno delle tubazioni da coibentare secondo la tabella sottostante tratta dal DPR 412/93.

Conducibilità termica utile dell' isolante [W/mc]	Diametro esterno della tubazione [mm]					
	<20	20 - 39	40 - 59	60 - 79	80 - 99	>100
0,03	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	16	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,04	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,05	30	42	56	71	77	84

#### **NOTE:**

1. Per valori di conducibilità termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella.
2. I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella, vanno moltiplicati per 0,5.



3. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella, vanno moltiplicati per 0,3.
4. Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI.
5. I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati nella tabella per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

Le tubazioni dovranno essere coibentate con materiale di idoneo spessore. I tratti esterni saranno completi di finitura in lamierino di alluminio, i tratti a vista all'interno dei locali tecnologici dovranno essere ricoperti da apposita guaina in PVC da intendersi compresi nel costo dell'isolante. La coibentazione dovrà essere estesa anche alle apparecchiature (valvole, ecc.) collegate alle tubazioni. Si dovranno impiegare esclusivamente gli adesivi ed i collanti prescritti dal fabbricante dell'isolante. Le guaine prefabbricate dovranno essere di diametro appropriato a quello del tubo; le giunzioni dei vari tronchi, se eseguite con nastro, non dovranno essere schiacciate.

L'isolante non dovrà essere danneggiato in conseguenza delle dilatazioni o delle vibrazioni anche accidentali dei tubi. Ad eccezione dei tubi soggetti a condensa sarà ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza degli appoggi. Laddove sarà necessario o richiesto, per evitare lo schiacciamento e perciò il danneggiamento della coibentazione dei tubi, l'appoggio dovrà essere realizzato con l'interposizione di un supporto in profilato a T rovesciato, di altezza superiore allo spessore dell'isolamento. Nel caso di montaggio sospeso dovranno invece essere utilizzati collari appositamente allargati o tegoli.

### **IMPIANTO DI BUILDING AUTOMATION (TERMOREGOLAZIONE E TELEGESTIONE)**

#### **Prescrizioni generali**

L'edificio sarà dotato di sistemi BACS, per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici, conformi alle specifiche della norma UNI EN 15232, rientranti nella Classe B ovvero costituiti da impianti con automazione realizzata con sistemi bus e funzioni di coordinamento centralizzato. Per i componenti in campo della regolazione HVAC fare riferimento al progetto degli impianti meccanici mentre per tutta la restante parte fare riferimento al progetto degli impianti elettrici.

#### **Controllo centralizzato sistema VRF**

Fornitura di un dispositivo Touch Screen da 10" utile al comando, controllo e supervisione e capace di gestire i dispositivi di condizionamento e ventilazione della serie Residenziale, IVX e SetFREE. Ad esso potranno essere fisicamente collegate fino ad un massimo di 16 dispositivi tipo HC-A64NET consentendo il controllo di 1024 Unità Interne collegate a 16 distinti H-link II. Il CS NET MANAGER 2T15 è controllabile tramite i dispositivi smart phone o PC in grado di collegarsi alla rete interne. Il touch Screen viene connesso alla rete H-Link II attraverso l'accessorio HC-A64NET assume quindi la funzione di gestore dei comandi inoltrati dall'utente alle unità di condizionamento, controllo che può avvenire anche via web Browser operante in ambiente JAVA senza la necessità di aggiunta di accessori. Le modalità di installazione possibili sono quella a parete o a tavolo previo l'utilizzo dell'accessorio specifico.

## Principali caratteristiche tecniche di serie

- Interfaccia per il controllo di un numero max. di 64 unità interne
- Intuitiva interfaccia utente che permette una facile suddivisione dello schermo in sei distinte aree per consentire di operare velocemente attraverso le diverse funzioni che sono:
  - a) Individuazione della distribuzione dei sistemi frigoriferi mediante una semplice struttura ad albero
  - b) Individuazione rapida di tutti i dispositivi connessi con una rappresentazione a matrice (elenco unità)
  - c) Parametri di impostazione/lettura di ogni unità interna: acceso/spento, modalità operativa, temperatura selezionata, impostazione dei limiti minimi e massimi delle temperature selezionabili, velocità di ventilazione, posizione deflettori ed elenco delle operatività concesse all'utente per ciascuna Unità Interna
  - d) visualizzazione "Dati Storici"
  - e) memorizzazione dei dati riferiti al consumo energetico percentuale di energia secondo una duplice modalità: export & copia e incolla su qualsiasi supporto informatico e con qualsiasi estensione (dati memorizzati a bordo del dispositivo). I dati, esportabili a richiesta del gestore del sistema informativo, possono essere ripartiti a richiesta o sulla base del consumo della singola Unità Esterna od all'insieme delle Unità Esterne secondo una modalità indipendente dal numero dei contatori di energia utilizzati
  - f) Contabilizzazione dei consumi energetici secondo due modalità distinte: estrazione manuale del file di contabilizzazione da parte del gestore del sistema o estrazione automatica del file di contabilizzazione, anche giornaliero, e non cumulativo su un file esterno con estensione (.txt).
  - g) Building Layout per la gestione semplice ed immediata delle unità a partire da un Layout grafico
- Connessione BMS (Modbus TCP/IP) integrata sul dispositivo touch screen ed attivabile direttamente da software, anche da postazione remota. La configurazione consente di assegnare un indirizzo ID specifico ad ogni unità interna nonché di modificarlo a piacimento
- Connessione BMS integrata con sistema Fidelio per la gestione alberghiera dei Check In / Check out
- Timer annuale integrato assegnabile per singola unità interna, per area, per Unità Esterna e globale. Memorizzazione di venti per un orizzonte temporale di 4 anni con timer indipendenti per ogni giorno di programmazione
- Funzione Auto Cool/Heat
- Gestione accessi tramite password multilivello utile a garantire gradi di interazione distinti
- Funzione di back-up integrata
- Registro allarmi
- Cold Draft integrato per la gestione ottimale della temperatura di mandata in condizioni di bassa richiesta termica
- RCS WEB per la gestione della singola Unità Interna. Ogni utente è in grado di accedere solo alla configurazione della propria unità interna e può gestire autonomamente i principali parametri di configurazione quali: ON/OFF, temperatura, modalità di funzionamento, velocità di ventilazione,

posizione deflettori. Tramite la funzione RCS WEB è possibile semplificare l'architettura di gestione di un sistema HITACHI comunque complesso sfruttando le potenzialità delle reti LAN creando una corrispondenza biunivoca tra i PC già inseriti nella rete e le unità interne del sistema ad espansione.

- Autodiagnosi con prova di funzionamento e visualizzazione dell'unità in avaria e del tipo di anomalia
- Visualizzazione grafica del funzionamento frigorifero di ciascuna Unità Esterna e Unità Interna
- Controllo e comando di unità interne ad espansione diretta, anche KPI serie 3, DX Kit abbinati a batteria ad espansione (p.e. barriere d'aria di produzione non HITACHI) ed unità interne della serie residenziale
- Notifica dello stato di anomalia tramite e-mail con messaggi programmabili in termini di frequenza di invio. Il messaggio di notifica trasferisce le principali informazioni di carattere tecnico alla rete assistenza, quali: indirizzo dell'unità esterna, indirizzo dell'unità interna e codice descrittivo codice dell'anomalia
- Gestione server WEB
- Software in dotazione in lingua italiana per funzionamento su piattaforma MS-Windows
- Connessione al dispositivo per la gestione degli ingressi/uscite Analogiche/digitali cod. PC-A1IO

#### Funzione contabilizzazione 1

Il CSNET MANAGER 2T15 consente, nella sua versione standard e senza la necessità di aggiungere alcun accessorio, di memorizzare e calcolare la percentuale di consumo di energia di ogni unità interna all'interno di un periodo temporale che l'utente definisce a suo piacimento. Il periodo temporale può riguardare l'anno corrente od anni precedenti. Sarà definito a piacimento dall'utente l'arco temporale di pertinenza ed a seguito, tramite comando al CSNET MANAGER 2T15, viene creato un corrispondente file in formato (.txt) relativo ai consumi energetici che dovranno poi essere convertiti in valore numerico (€), utilizzando un file di supporto non fornito da HITACHI. Per ogni sistema frigorifero il CSNET MANAGER 2T15 fornisce un file che contiene i seguenti dati:

- a) Indirizzo frigorifero dell'Unità Esterna [colonna denominata Outdoor]
- b) Indirizzo dell'Unità Interna [colonna denominata Indoor]
- c) Valore percentuale del consumo dell'Unità Interna rispetto alla Unità Esterna di pertinenza [colonna denominata % System]
- d) Valore percentuale del consumo dell'Unità Interna rispetto all'insieme delle Unità Esterne (cioè di tutto il sistema ammettendo l'utilizzo di un unico contatore) [colonna denominata % All]

E' possibile quindi utilizzare anche un solo contatore di energia che sia in grado di misurare il flusso di potenza che fluisce verso il sistema di condizionamento senza la necessità di avere un contatore per ogni sistema (Unità Esterna con tutte le sue interne).

#### Funzione contabilizzazione 2

Il CSNET MANAGER 2T15 consente di impostare la memorizzare di un file di contabilizzazione NON cumulativo, anche giornaliero su file distinti, e calcolare la percentuale di consumo di energia di ogni unità interna all'interno di un periodo temporale. Tramite il CSNET MANAGER 2T15 viene creato un corrispondente file in formato (.txt) relativo ai consumi energetici che dovranno poi essere convertiti in valore numerico (€), utilizzando un file di supporto non fornito da HITACHI. E' possibile quindi utilizzare anche un solo contatore di energia che sia in grado di misurare il flusso di potenza che fluisce verso il sistema di condizionamento senza la necessità di avere un contatore per ogni sistema (Unità Esterna con tutte le sue interne).

### Funzione contabilizzazione 3

Il CSNET MANAGER 2T15 può essere connesso ad un multimetro elettronico tramite la porta TCP-ModBus. In questa configurazione è possibile:

- a) la visualizzazione ed il salvataggio dei dati relativi al consumo di ogni singola unità interna in valore %
- b) esportazione di un file contenente il valore numerico in percentuale o in valuta (€) per ogni singola unità interna
- c) selezionare fasce orarie di imputazione tariffaria differenziata

E' possibile utilizzare anche un solo contatore di energia che sia in grado di misurare il flusso di potenza che fluisce verso il sistema di condizionamento.

### File di supporto esterno

Il file potrà operare secondo due modalità distinte a seconda che la scelta impiantistica sia stata quella di utilizzare un unico contatore generale oppure un contatore per ogni sistema. Nel primo caso basterà leggere sulla bolletta energetica il valore in € attribuito all'impianto (relativo all'arco temporale in esame) ripartendolo in ragione delle percentuali di consumo di ogni unità interna eseguendo il prodotto tra [valore in € della bolletta x percentuale di consumo di ogni Unità Interna (colonna denominata % System)]. Nel secondo caso basterà leggere sulla bolletta energetica il valore in € attribuito all'insieme dei sistemi (relativo all'arco temporale in esame) ripartendolo in ragione delle percentuali di consumo di ogni unità interna eseguendo il prodotto [valore in € della bolletta x percentuale di consumo di ogni Unità Interna (colonna denominata % All)].

### DATI TECNICI

DESCRIZIONE	Valore	U.M.
Alimentazione	alimentatore 1 ~ 100- 250 V c.a. ( $\pm$ 10%) + Terra; 50 Hz	[V/Hz]
Autoconsumo max	60	[W]

Dimensioni esterne schermo 15" (largh x lungh x prof)	249 x 391 x 37	[mm]
Peso	2,8	[kg]
Tipo display	XGA TFT	[-]
Risoluzione	1024x768	[dots]
Contrasto	800	[-]
Caratteristiche di Sistema		
- CPU	Intel Atom Dual Core 1.86 GHz	[-]
- Memoria	2 GB SD RAM	[-]
- Hard Disk	320 GB	[-]
Conessioni		
- Ethernet	RJ 45	[-]
- USB	2 x USB 2.0	[-]
Condizioni di installazione	interne, fissato in posizione verticale od orizzontale garantendo il corretto scambio termico	[-]
Accessorio per il fissaggio a parete	WALL SUPPORT 2	[-]
Accessorio per l'installazione da tavolo	STAND SUPPORT	[-]
Temperatura ambiente	0 ~ 40	[°C]
Umidità	5 ~ 90	[%]
Comunicazione verso HC A64NET	8 dispositivi	[-]
Specifiche di comunicazione con le unità di condizionamento		
H – Link II	cavo bipolare schermato con calza metallica esterna collegata a terra in un solo punto	[-]

Conduttore	bipolare non polarizzato, categoria 5 o superiore	
Sistema di comunicazione	semiduplex	[-]
Metodo	asincrono	[-]
Velocità	9600	[Baud]
Lunghezza max. cavo	1000 m senza accessorio (estensione max. fino a 5000m previa verifica dello specifico impianto e compatibilmente agli accessori installati)	[m]

**Tipo HITACHI CSNET MANAGER 2T15 o similare****Interfaccia per sistema di gestione**

Dispositivo atto ad integrare i sistemi di condizionamento HITACHI UTOPIA e SET FREE all'interno di un sistema di gestione per edifici (BMS, Building Management System). Interfaccia gateway a sistemi MOD BUS tramite connessione RS485 o connessione TCP/IP per il controllo di un numero massimo di 64 unità interne per linea H-Link II.

Caratteristiche tecniche:

- Gestione fino ad un massimo di 64 unità interne
- Controllo delle seguenti variabili:
  - RUN/STOP
  - Impostazione della modalità operativa
  - Impostazione della temperatura
  - Impostazione della ventilazione
  - Controllo centralizzato o locale
- Monitoraggio delle seguenti funzioni:
  - verifica dell'unità connessa
  - indirizzo del sistema
  - indirizzo dell'unità interna

- notifica dello stato RUN/STOP
- notifica del segnale di allarme
- notifica dello stato della modalità operativa
- notifica della velocità di ventilazione unità interna
- notifica della temperatura di aspirazione unità interna
- notifica della condizione di anomalia
- Principali parametri disponibili attraverso l'interfaccia:
  - lettura della temperatura del gas
  - lettura della temperatura del liquido
  - causa di arresto del compressore
  - apertura della valvola di espansione unità interna
  - temperatura ambiente
  - temperatura misurata dal sensore posto sul comando locale
  - temperatura misurata dal sensore remoto

**DATI TECNICI**

DESCRIZIONE	Valore	U.M.
Dimensioni (larghezza x altezza x profondità)	143 x 76 x 302	[mm]
Peso	1,7	[kg]
Alimentazione	220-240 V, 50/60	[Hz]
Consumo	inferiore a 25 W	[W]
Collegamento H-Link II	cavo bipolare schermato con calza metallica esterna senza polarità	[-]
Porte di comunicazione verso la rete MOD BUS	RS 485 oppure Modbus/TC (RJ45)	[-]



Caratteristiche comunicazione con RS 485		
- Tipo	Modbus RTU	[-]
- Connettore	porta seriale RS485	[-]
- Linea di comunicazione	doppino ritorto con terzo cavo per il comune, con polarità	[-]
- Sistema di comunicazione	seriale multiplo semi-duplex	[-]
- Metodo di comunicazione	lunghezza dati 8 bit – 1 bit arresto	[-]
- Velocità di trasmissione	19200/9600	[Baud]
- Lunghezza massima del cavo di collegamento	1200 m (conformità EIA 485)	[m]
Caratteristiche comunicazione con porta Ethernet		
- Tipo	Modbus TCP	[-]
- Connettore	Ethernet RJ45	[-]
- Linea di comunicazione	due cavi doppino ritorto CAT5 o superiore	[-]
- Sistema di comunicazione	Full-duplex	[-]
- Lunghezza massima del cavo di collegamento	100 m (conformità IEEE 802.3)	[m]
Il dispositivo è idoneo ad una installazione	interna	[-]

La rete di comunicazione del bus H-Link può arrivare ad una lunghezza massima di 1000m con l'utilizzo contemporaneo di 8.

**Tipo HITACHI HC-A64NET o similare**

### **Comando remoto a parete**

Nuovo pannello di comando locale per installazione a parete caratterizzato da un pannello frontale curvo di colore bianco dotato di pulsanti touch integrati grazie all'utilizzo della tecnologia IML per lo stampaggio integrato a pellicola che conferisce al dispositivo una elevata qualità. Il nuovo display a colori da 4,3" è realizzato con tecnologia TFT consente di visualizzare la modalità di funzionamento adottando colori diversi del display, utilizza menu differenti in funzione dello stato ON o OFF della unità interna e adotta nuovi pittogrammi intuitivi per aiutare nella navigazione. Le nuove funzionalità introdotte sono:

- menu di navigazione aggiornato con nuove icone
- Funzione Hotel Mode per una gestione semplice e dedicata all'applicazione Hotel
- blocco selettivo dei parametri di modalità di funzionamento/set di temperatura/velocità di ventilazione/posizione deflettori
- 3 nuove modalità di controllo della prestazione energetica del sistema attivabili da comando
- Controllo del livello sonoro dell'unità esterna
- Nuova modalità di visualizzazione della stima dei consumi
- Funzione GentleCool per il controllo della temperatura di mandata in modalità raffrescamento
- Funzione FrostWash
- Funzione Autoboot per un riscaldamento/raffrescamento intenso nei primi 30 minuti di funzionamento
- Gestione indipendente dei deflettori e controllo del movimento del filtro con pannello estetico Silent-Iconic
- Controllo del recuperatore di calore Hitachi
- Gestione della priorità di controllo tra comandi locali Principale/secondario per la gestione del sistema senza controllore centrale
- Funzioni service complete di descrizione del significato del parametro per un immediato accesso del personale dell'assistenza
- operatività dei tasti di navigazione impostabile su 3 livelli sonori
- nuove funzioni di accesso ai menu di gestione
- selezione e gestione delle 154 funzioni opzionali

Il comando locale consente di gestire le tradizionali funzioni di controllo delle unità implementando la gestione delle funzioni Timer secondo quattro modalità distinte (timer semplice, timer settimanale con 5 eventi programmabili per giorno, timer HOLIDAY e ON/OFF).

La gestione elettronica della comunicazione tra pannello di comando ed unità interne consente altresì di semplificare il lavoro di installazione, è infatti possibile gestire fino a 16 unità interne come singolo gruppo. Con lo stesso principio di comunicazione, la numerazione delle unità interne, l'impostazione delle porte opzionali di INPUT/OUTPUT, nonché le funzioni opzionali per gestione della singola unità interfacciata ad altri dispositivi, può essere realizzata dal pannello di comando locale senza necessità di accedere alla scheda elettronica di ogni unità interna riducendo drasticamente il tempo necessario all'installazione e le possibilità di errore.

Di seguito vengono elencate le principali funzioni associate ai singoli menu.

#### Caratteristiche tecniche

Le principali funzioni di controllo sono:

- Controllo simultaneo fino a 16 unità interne
- Inizializzazione e denominazione
- Controllo della luminosità del display e spegnimento temporizzato
- Piccolo LED di indicazione dello stato ON/OFF delle unità interne
- Programmazione settimanale
- Funzioni: programmazione ON/OFF, modalità operativa, selezione della temperatura con intervallo 0.5°C, velocità di ventilazione, posizione louver, pulsante ECO per l'attivazione del Power Saving, impostazione delle funzioni di Comfort setting, gestione della prestazione sonora dell'unità esterna, controllo della capacità, visualizzazione della stima dei consumi elettrici del sistema
- Sensore di temperatura incorporato e lettura della temperatura ambiente
- Funzione Setback attivabile secondo

#### 4 modelli di priorità

- 88 funzioni opzionali tra le quali: visualizzazione della temperatura ambiente, modalità automatica con 'dual set point setting', selezione del sensore di temperatura, limitazione della temperatura, blocco selettivo delle funzioni di controllo, Autorestart
- Accesso alle funzioni SERVICE per la selezione delle porte INPUT/OUTPUT con descrizione delle funzioni
- Dimensioni (a x l x p): 120 x 120 x 16.5 (21.5 all'estremo della parte curva) mm

Le funzioni dedicate al Service ed appartenenti al Test Run Menu:

- Selezione delle funzioni opzionali di ogni Unità Interna
- Gestione integrata delle porte di INPUT/OUTPUT senza accedere alla scheda elettronica
- Indirizzamento e modifica dell'indirizzo dell'Unità Interna senza accedere alla scheda elettronica
- Gestione del preriscaldamento del compressore dell'Unità Esterna

Le funzioni dedicate al Service ed appartenenti al Check Menu:

- Check 1
- Check 2
- Check del pannello di comando locale
- Check delle schede elettroniche delle Unità Interne ed Esterne
- Storico delle anomalie
- Lettura di parametri di funzionamento del sistema durante l'anomalia

#### DATI TECNICI

DESCRIZIONE	Valore	U.M.
Dimensioni (A x L x P)	120 x 120 x 16.5 (21.5)	[mm]
Peso	175	[g]
Alimentazione elettrica	15~18 DC (dall'Unità Interna)	[V]
Tipo di installazione	interna	[-]
Temperatura ambiente	5 ~ 35	[°C]
Umidità relativa	35 ~ 90	[%]
Specifiche cavo	2 conduttori non polarizzati	[-]
Metodo di comunicazione	Half-Duplex	[-]
Sincronizzazione	Asincrona	[-]
Velocità di comunicazione	9600	[bps]
Lunghezza max.	500 (usando un cavo bipolare intrecciato)	[m]
Numero max. Unità Interne	16	[-]

**Tipo HITACHI PC-ARFG2-E1 o similare**

#### Sistema di telegestione

F.P.O. di sistema di telegestione per impianti tecnologici quotato a punto controllato/gestito. Realizzazione di punto di controllo e gestione relativo sistema di controllo e monitoraggio a distanza, per impianti tecnologici (riscaldamento, condizionamento, ventilazione, allarmi, ecc.), comprendente componenti

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

hardware e moduli di collegamento alla rete per mezzo di cavi bus (compresi per la lunghezza totale necessaria al collegamento tra i vari componenti ed all'impianto esistente); compreso rilievo del lay-out e degli impianti, oneri di viaggio per trasferte e sopralluoghi in cantiere, progetto esecutivo, creazione delle pagine grafiche (schemi di funzionamento, piante planimetriche, architetture di sistema, ecc.) o modifica di quelle esistenti qualora l'implementazione non comportasse pagine aggiuntive<sup>1</sup>; compreso nuovo manuale di uso e manutenzione o aggiornamento completo del manuale esistente; compreso: - controllori DDC con terminale per operatore dotato di microprocessore, display LCD e tastiera, predisposto per l'integrazione con ingressi analogici e/o digitali, uscite analogiche e/o digitali, modulo di memoria RAM; consumi elettrici ridotti; - trasformatori per tensione di rete 230Vac, idoneo ed integrabile al sistema; - alimentatori integrabile al sistema, con interruttore di accensione/spegnimento; - moduli dotati di indirizzo impostabile mediante selettori o tramite programmazione, integrabili al sistema, quali: o moduli flash eeprom (dotato di protezione in mancanza di tensione), o moduli di ingresso LON bus (analogici o digitali) con indicatore di stato a LED per ogni ingresso, o moduli di uscita LON bus (analogiche o digitali) con indicatore di stato a LED per ogni uscita con possibilità di forzare il segnale manualmente dalla postazione di comando, o moduli per uscite a tre posizioni (chiuso - 0 - aperto - automatico), o moduli di connessione LON, o moduli G.S.M. o tecnologia più evoluta; - amplificatori di segnale; - modulo di controllo locale con ingressi analogici e/o digitali e uscite analogiche e/o digitali; - modulo di interfaccia ZONE MANAGER per comunicazione con la linea bus, completo di ingressi analogici e/o digitali e di uscite analogiche e/o digitali; - accessori quali collegamenti, quadretti, custodie, morsettiere, accessori di fissaggio e/o montaggio, ecc. o altre tecnologie aventi analoghe funzioni ai dispositivi di cui sopra; - accessori di collegamento fino al modulo base per la connessione al C-Bus; compresa configurazione software di tutto il sistema di controllo (incluse le modifiche necessarie al software esistente), fino all'ottenimento del risultato finale previsto dal progetto, realizzato in modo da non alterare quanto in essere, purché non esplicitamente previsto nel progetto; incluse tutte le prestazioni relative ad Engineering, programmazione, startup, collaudo, nonché alla messa in funzione delle apparecchiature (apparecchiature escluse), di qualsiasi fornitura esse siano purché compatibili<sup>2</sup>; compreso tutto quanto altro necessario in numero sufficiente a consegnare il sistema di telegestione funzionante, nel rispetto delle normative vigenti (salvo esclusioni), dal trasduttore al primo subnet esistente ed idoneo. Il parametro gestito può essere, a titolo esemplificativo e non esaustivo, un valore di temperatura, di pressione, di portata, di velocità (per qualsiasi fluido), lo stato di un dispositivo, di un allarme, il controllo di un attuatore una differenza di potenziale, qualsiasi segnale rilasciato da idoneo trasduttore, ecc. Il modello deve avere caratteristiche equivalenti alla incremento di un punto di controllo per sistema di telegestione esistente impiegato puramente come modello di riferimento per l'esecuzione di tale voce da capitolato. NOTE: (1) Il numero di pagine da modificare o da creare ex-novo è stabilito ad esclusivo giudizio dalla D.L.; qualora non espressamente richiesto dalla Stazione Appaltante, a lavori compiuti, il sistema dovrà avere funzionamento analogo a quello precedentemente in uso. (2) la compatibilità dei materiali a campo per i quali è richiesta la telegestione, va verificata in fase di progettazione a cura e responsabilità del fornitore di servizio. (3) Il costo è unitario per punto controllato/gestito (per impianto con numero di punti compreso tra 50 e 200) Esclusioni: - trasduttori (sonde, pressostati, flussostati, attuatori, ecc.); - collegamento dei trasduttori ai moduli di ingresso e/o uscita.

### **RICOMPARTIMENTAZIONI E PROTEZIONI ANTINCENDIO**

Per prevenire la propagazione degli incendi sui percorsi di transito degli impianti (canali, tubazioni, ecc.), in corrispondenza dell'attraversamento di compartimenti antincendio, **dovrà essere effettuato il ripristino delle**

**medesime compartimentazioni REI mediante idonei accessori certificati.** La classe di resistenza al fuoco dei componenti per il ripristino delle compartimentazioni, dovrà essere almeno equivalente alla classe del compartimento compromesso: tale caratteristica dovrà essere assicurata mediante certificato di omologazione CESI o documentazione equivalente. Sarà preferito l'impiego di materiali ignifughi autoespandenti al calore, confezionati in sacchetti di piccola taglia, ma non si esclude l'uso di pannelli, di malte, di schiume o di una loro combinazione per ottenere i migliori risultati.

Nello specifico tutti gli attraversamenti delle pareti in cartongesso o dei solai dovranno prevedere un riquadrimento dell'attraversamento con doppia lastra antincendio (tipo F, simile a quella della parete), in modo da mantenere inalterata la protezione delle strutture portanti metalliche e dei solai. Gli spazi all'interno dei riquadri andranno riempiti con lana minerale e richiusi con lastre in cartongesso, per ripristinare al meglio l'isolamento acustico.

L'attraversamento delle pareti e dei solai tagliafuoco dovrà prevedere, oltre al riquadro sopra indicato, anche l'installazione di idonei prodotti per il ripristino della compartimentazione, che mantengano però la possibilità di sfilaggio degli impianti, ad esempio collari tagliafuoco in caso di attraversamento di tubazioni.

Tutti i prodotti dovranno essere installati in conformità a quanto previsto nei rispettivi rapporti di prova/classificazione ed in accordo a quanto previsto dalla D.L.

A fine lavori la ditta dovrà rilasciare idonea documentazione per la certificazione dei prodotti installati, comprensiva almeno di dichiarazione di corretta posa in opera, dichiarazione di conformità del produttore e del venditore del materiale, DOP, rapporti di classificazione/di prova, elaborati grafici indicanti il posizionamento di ogni componente certificato installato, documentazione fotografica.

### **Serrande tagliafuoco**

Serranda tagliafuoco a sezione quadrata o rettangolare, adatta per l'intercettazione e la protezione antincendio di settori di impianti di ventilazione e condizionamento, in acciaio zincato, pala in silicato. Certificata con classe idonea al tipo di attraversamento in conformità alla normativa EN 1366-2 e con le seguenti caratteristiche: a tenuta di fumi freddi; dotata di portello d'ispezione, vite di regolazione e microinterruttore di segnalazione dello scatto di fine corsa per l'arresto dei ventilatori della relativa unità di trattamento aria (UTA); completa di servomotore con ritorno a molla - tensione di alimentazione 24V; completa di modulo di controllo LON. La serranda tagliafuoco dovrà inoltre essere dotata di dispositivo di sgancio elettrico adatto ad essere azionato dall'impianto di rilevazione fumi.

## **VARIANTI – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **Varianti in corso d'opera**

I prezzi esposti in sede d'offerta compensano tutti i lavori in essa contemplati nonché quelle maggiori forniture ed opere non previste per responsabilità dell'Impresa, ma che si intendono necessarie per dare compiuto il lavoro in ogni sua parte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondente ai requisiti prescritti. Tuttavia, se durante la esecuzione dei lavori la Direzione dei Lavori richiedesse delle varianti, (alla cui attuazione l'Impresa non potrà opporsi sia che portino ad un maggiore o minore costo), il relativo importo si valuterà sulla base dei prezzi unitari prodotti dall'Impresa in sede di gara ed allegati al contratto o, in difetto, mediante nuovi prezzi che saranno fissati, di volta in volta, dalla Direzione dei Lavori. Tali nuovi prezzi dovranno risultare da apposito verbale di concordamento redatto a norma di Regolamento dei LL.PP. I lavori in variante dovranno essere ordinati per iscritto dal Direttore dei Lavori nei modi prescritti; in mancanza di tali "ordini di servizio", nessuna variante potrà essere in alcun modo riconosciuta all'Impresa. Analogamente non verranno riconosciute prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi genere che non siano state preventivamente ordinate per iscritto dalla Direzione dei Lavori.



<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

Qualunque reclamo o riserva che l'Impresa si credesse in diritto di opporre deve essere presentata per iscritto alla Direzione dei Lavori prima dell'esecuzione dell'opera a cui si riferisce; verranno, pertanto considerate nulle le riserve avanzate durante l'esecuzione del lavoro oggetto delle medesime o a lavoro ultimato, né prese comunque in considerazione domande di maggiori compensi, per qualsiasi ragione, che non siano stati concordati per iscritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

La Impresa Appaltatrice, da parte sua, durante l'esecuzione dei lavori non può introdurre varianti al progetto, senza avere ottenuto la preventiva autorizzazione scritta dalla Direzione dei Lavori e l'approvazione dell'Amministrazione. Ogni contravvenzione a questa disposizione è a completo rischio e pericolo della Impresa stessa, che deve rimuovere o demolire le opere eseguite qualora l'Amministrazione, a suo giudizio insindacabile, non creda di accettarle; in caso di accettazione, la Impresa senza alcun aumento sul prezzo a corpo dell'appalto, è obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie e complementari che le siano richieste, in modo che i lavori eseguiti corrispondano comunque alle prescrizioni contrattuali. Nel caso che le suddette variazioni abusive, pur essendo accettabili, importino una minore spesa rispetto a quella di progetto, la differenza sarà detratta dagli importi contrattuali.

#### **Valutazione dei lavori in variante**

Fatte salve le modalità di valutazione riportate nello Schema di Contratto, tutte le opere in variante regolarmente disposte dalla Direzione Lavori, saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo. In particolare, viene stabilito che:

**Impianti meccanici** - La misura delle opere e dei componenti che costituiscono gli impianti meccanici verrà effettuata a numero, a peso o secondo misure geometriche, così come indicato, per ogni categoria di lavoro, dall'Elenco Descrittivo Voci. In particolare, si stabilisce che nei prezzi stabiliti dall'impresa siano compensate tutte le assistenze murarie necessarie ed inoltre:

- per le canalizzazioni i pezzi di sfrido, i pezzi speciali di qualsiasi natura e specie, le staffe i giunti eventuali raccordi flessibili;
- per le tubazioni, i pezzi di sfrido, i raccordi, le curve, i collari di supporto ed il loro fissaggio mediante tassellatura e muratura, verniciatura ed i collari di identificazione.

**Mano d'opera** - Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori. Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati o convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

**Noleggi** - Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre al funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

**Trasporti** - Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso, con riferimento alla distanza.

### **DOCUMENTAZIONE FINALE**

L'impresa installatrice è tenuta a rilasciare all'Amministrazione la "Dichiarazione di Conformità" di cui al DM n. 37 del 22/01/2008, con gli allegati in elencati (progetto aggiornato, relazioni con tipologia dei materiali utilizzati, schema di impianto realizzato, copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali) che dovranno essere rispondenti agli impianti realizzati e verificati in sede di collaudo tecnico amministrativo, integrati dagli elaborati sottoesposti; in particolare:

- tavole di progetto aggiornate, che rappresentino fedelmente le opere così come sono state effettivamente eseguite in formato cartaceo e dwg;
- schemi funzionali degli impianti realizzati (climatizzazione, idrico-sanitario,...);
- manuale contenente le istruzioni di funzionamento e manutenzione generale dell'impianto con particolare riguardo allo scadenziario delle operazioni da eseguire;
- fascicolo contenente la raccolta dei pieghevoli riportanti i dati descrittivi, le istruzioni di funzionamento e manutenzione di ciascun componente dell'impianto;
- documentazione fotografica riguardante le varie fasi dell'opera ed in particolare le parti di impianto che risultassero occultate permanentemente.
- relazione indicante le caratteristiche dei materiali utilizzati;
- dichiarazioni richieste ai punti inerenti (collaudi...);
- libretti di istruzioni e/o di garanzia delle apparecchiature speciali installate;
- manuale di uso e manutenzione dell'impianto complessivo.
- documentazione richiesta per certificazioni VVF
- certificazione integrativa compartimentazioni REI
- certificazione integrativa impianti di supervisione (es. supervisione HVAC), comprendente: Certificazione indirizzi, listati di programmazione
- Listati di programmazione delle centraline programmabili
- Certificazione SISMICA: È onere a carico della ditta aggiudicataria la verifica e l'esecuzione delle opere di valenza strutturale e in particolare dei cosiddetti "elementi strutturali secondari e non strutturali" (es. staffaggi impianti) che dovranno essere calcolati, verificati ed eseguiti secondo le norme in vigore. Di tutti gli elementi di cui al presente articolo dovranno essere fornite le relazioni di calcolo a firma di progettista strutturale incaricato dalla Ditta Appaltatrice.

La misura e la prova necessarie per le compilazioni dei modelli di denuncia sono completamente a carico dell'Impresa installatrice, compreso dei bollettini pagati ed altre spese necessarie alle omologazioni impiantistiche.

Tutti gli schemi e le planimetrie dovranno essere redatti in formato dwg. e ne dovranno essere consegnati tutti i supporti informatici.

Anche le relazioni dovranno essere redatte in formato Word. **La presentazione del progetto esecutivo "come costruito" è obbligatoria**, e non sarà accettata la consegna degli elaborati messi in gara, anche nel caso in cui l'Impresa giudicasse che gli elaborati forniti dall'Amministrazione siano esaustivi e non richiedano ulteriori approfondimenti.

### **GARANZIA**

La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire ciascun impianto sia per la qualità dei materiali, sia per il corretto montaggio che per il regolare funzionamento, **per un periodo di due anni** a decorrere dalla data dell'approvazione del verbale di regolare esecuzione delle opere (delibera o disposizione di approvazione del certificato di regolare esecuzione). Pertanto, fino al termine di tale periodo, pur entrando gli impianti nell'uso normale a cui sono destinati, tutte le riparazioni e sostituzioni sono a carico della Ditta assuntrice a meno che non si tratti di danni dovuti ad un improprio uso degli impianti stessi.

Al verificarsi di un qualsiasi inconveniente la Ditta dovrà quindi provvedere a quanto di sua incombenza entro il termine che le sarà prescritto dall'Amministrazione; oltre tale termine, se la Ditta non avrà sanato ogni anomalia, l'Amministrazione potrà procedere d'ufficio, a spese della Ditta stessa, trattenendo l'importo dei lavori occorsi dal deposito cauzionale, senza che l'Impresa possa sollevare eccezioni al riguardo, trattandosi di inadempienza contrattuale.

In caso di riscontrata anomalia la Ditta sarà obbligata ad intervenire in tutti gli orari: Pronta disponibilità del personale), senza potere richiedere alcun compenso, a meno che i problemi riscontrati non derivino da negligenza da parte del personale della Stazione appaltante o derivato da negligenze di utilizzatori diversi.