

REV.	2	DATA	DESCRIZIONE	REV.	4	DATA	DESCRIZIONE
REV.	1	DATA	DESCRIZIONE	REV.	3	DATA	DESCRIZIONE



TITOLO	SEDE FONDAZIONE PER LO SPORT VIA F.LLI MANFREDI,12 - REGGIO EMILIA	Data	02/12/2021	Timbro
DESCRIZIONE	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	Agg.		
COMMITTENTE	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA	Scala	===	
		Dis.N°	09	
				File Name: 21SF - 09 CAP SPEC

## **OGGETTO DELL'APPALTO**

Le opere, relative agli impianti meccanici oggetto del presente capitolato tecnico, consistono nell'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni e forniture necessari per la realizzazione di nuovo sistema di emissione a pannelli radianti a pavimento solo riscaldamento presso gli uffici piano terra e primo della sede Fondazione per lo Sport di via F.lli Manfredi, 12 – 42124 Reggio Emilia.

In modo sommario il programma degli interventi risulta essere il seguente:

- Allestimento cantiere, depositi e zone stoccaggio.
- Svuotamento impianto ed opera annesse.
- Assistenza muraria demolizioni opere edili.
- Predisposizione tubazione di alimentazione dei nuovi collettori dei pannelli radianti a pavimento alla rete esistente.
- Posa pannelli radianti a pavimento.
- Assistenza muraria realizzazione massetto opere edili.
- Fresatura delle linee guida, alloggiamento della tubazione su massetto e messa in pressione dell'impianto.
- Realizzazione degli impianti elettrici per la termoregolazione dei pannelli radianti a pavimento.
- Opere conclusive per la messa in servizio dell'impianto radiante a pavimento.
- Pulizia cantiere, verifiche, collaudi, taratura Impianti ed avviamento.
- Consegna documentazione d'impresa, as built, DICO, libretti uso e manutenzione.
- Smobilizzo cantiere.

Di seguito si riportano i principali dati tecnici di dimensionamento delle utenze impiantistiche della struttura.

## **DATI TECNICI GENERALI**

### **Località**

Comune di riferimento: Reggio Emilia

Quota sul livello del mare: 58

Zona climatica: E

Gradi giorno: 2.560

Periodo di riscaldamento: 183 giorni

### **Condizioni climatiche esterne**

- Inverno, temperatura esterna convenzionale: - 5°C con 80% di umidità relativa.
- Escursione massima giornaliera: 11°C.

### **Condizioni di progetto interne**

Temperatura esterna periodo invernale -5°C

Temperatura interna periodo invernale +20°C+2°

Umidità esterna periodo invernale 80%

### **Temperature fluidi**

Acqua calda = andata + 44,7°C, ritorno + 38,3°C

### **Funzionamento degli impianti**

Continuo/intermittente in base alla tipologia dei locali.

### **Prescrizioni e prestazioni richieste**

L'impianto è dimensionato in modo da rispettare le seguenti prescrizioni fondamentali:

### **Velocità dei fluidi**

Limiti minimi e massimi entro cui si è eseguito il calcolo.

### Velocità dell'acqua nelle tubazioni

Compresa tra  $V = 0,5$  e  $2,5$  m/sec. per cadute di pressione comprese mediamente tra 10 e 25 mm.c.a./mt.

### **Rendimento delle apparecchiature**

Tutte le apparecchiature sono scelte nella curva di massimo rendimento, in via preliminare si indicano i rendimenti minimi accettabili per le principali apparecchiature:

Pompe = non inferiori a  $75 \div 85\%$ .

Motori = non inferiori a  $75 \div 85\%$ .

N.B.: tutti i motori elettrici debbono essere con classe di efficienza minima pari a IE3 secondo IEC 60034-30.

### **Portate Fluidi Termovettori**

Portata acqua pannelli radianti piano terra:  $1.374 \text{ [lt/h]}$

Portata acqua pannelli radianti piano primo:  $1.216 \text{ [lt/h]}$

## **DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI**

### **PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO**

L'impianto radiante a pavimento con fresatura riduce lo spessore a zero, il sistema si basa sulla posa della tubazione all'interno di guide fresate direttamente nello strato di supporto. Il ridotto spessore del sistema garantisce tempi rapidi di riscaldamento e raffreddamento della superficie.

#### **FRESATURA DEL SUPPORTO**

Utilizzando una speciale macchina vengono ricavate, all'interno del supporto, le guide nelle quali sarà alloggiato il tubo.



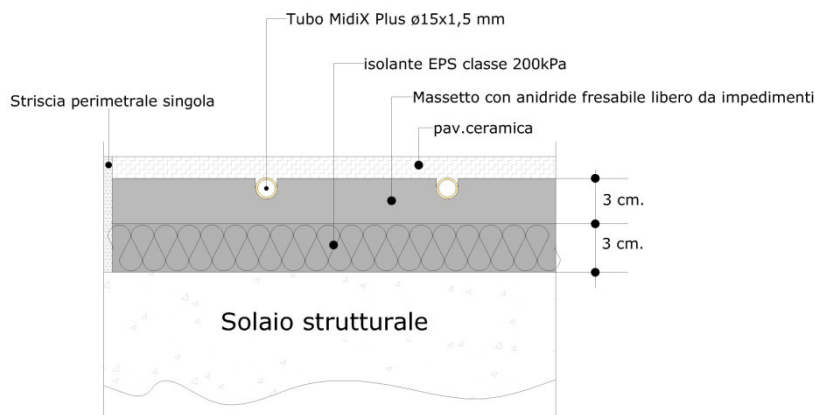
#### **POSA DELLA TUBAZIONE**

Una volta effettuata la fresatura viene alloggiata, all'interno delle guide, la tubazione MidiX Plus 15x1,5 mm.



#### **COPERTURA DEL SISTEMA**

Installata la tubazione non resterà che ricoprire il sistema con la finitura più idonea alle proprie esigenze.



### **TUBAZIONE MidiX Plus**

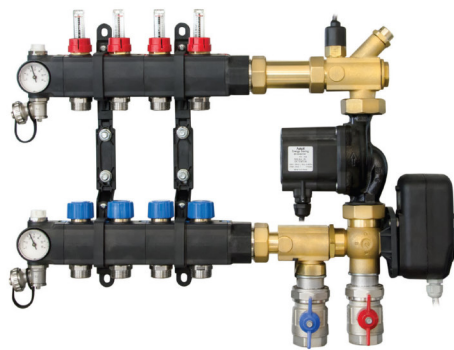
Tubazione in polietilene resistente alle alte temperature PE-RT del tipo II MidiX Plus (ISO 22391, ISO 24033, ISO 21003, EN 1264, BRL 5602, BRL 5607, DIN 4726, ISO EN 11855) con barriera all'ossigeno in EVOH nello spessore del tubo e permeabilità al vapore inferiore a 0,32 mg/(md) a 40°C ed a 3,6 mg/(md) a 80°C testata secondo normativa ISO 17455 in corrispondenza alle normative BRL 5602 - BRL 5607 - DIN 4726 - EN 1264-4 e ISO EN 11855, caratteristiche di resistenza meccanica che lo rendono appartenente alle classi 4 e 5 a 6 bar (ISO 10508) per una vita prevista di 50 anni; posabile a freddo; fornito in rotoli d'opportuno

metraggio, stoccati in modo che la tubazione sia protetta dalla radiazione solare; sulla tubazione sono riportate le caratteristiche meccaniche e i metri di svolgimento e residui del rotolo. Per garantire la costante qualità del prodotto la tubazione MIDIX PLUS è soggetta a verifica e controllo di prodotto e processo da ente terzo KIWA N.V., e provvista di certificazione di sistema KOMO K 86478 e DIN CERTCO 3V399 PE-RT e di marcatura CE tramite ETA 17-1013.

### REGOLAZIONE COMMAND MIX SL

Sistema di regolazione composto da:

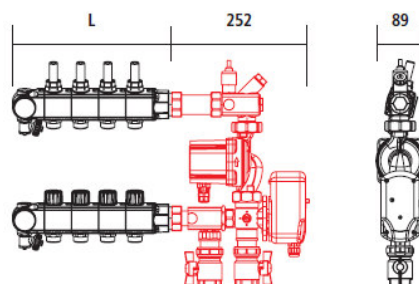
- Valvola miscelatrice a 3 vie.
- Gestione ottimale delle temperature radianti.
- Microregolazione del flusso e delle portate.
- Guscio in PE per l'isolamento della parte Command.



*Command mix SL*

Regolazione per la gestione dell'impianto radiante a bassa temperatura in riscaldamento. La pompa a velocità variabile è un circolatore con indice di efficienza energetica di  $E.E.I \leq 0,20$  con motore sincrono a magneti permanenti con tensione di alimentazione 230 Vac ad una frequenza di 50 Hz ed un consumo min. di 3 W e max. 42 W. Il servomotore può ricevere un comando a tre punti, ha un tempo di corsa (aperto/chiuso) di 120 sec., ha un'alimentazione di 230 Vac ad una frequenza di 50 Hz ed un consumo di 8 W. La valvola miscelatrice ha un elemento sferico ruotante per ottimizzare la precisione della miscelazione. Adatta per sistemi di collegamento con i collettori SL, con lunghezza variabile in funzione degli attacchi. Compatibile con il sistema di regolazione Eurotherm Smartcomfort. La regolazione è composta da: pompa a velocità variabile, valvola miscelatrice a tre vie con servomotore, termostato di sicurezza con ritardatore elettronico, pozzetto per la sonda di mandata,

valvole di mandata e ritorno del primario e raccordi pompa-collettore.



COMMAD MIX SL	COLLETTORE SL per Command Mix SL	COMMAD MIX SL IN CASSETTA				
 Art. <b>5220020201</b> Valvola miscelatrice a 3 vie i pompa a velocità variabile EEI <sub>Δ</sub> 0,20, valvole comprese, compatibile con sistema di regolazione <b>Smartcomfort 365</b> guscio di isolamento in polietilene non compreso, testine elettrotermiche non comprese.	 Art.      circuiti      L <b>4120010202</b> 02+02    203 mm <b>4220010203</b> 03+03    253 mm <b>4220010204</b> 04+04    303 mm <b>4220010205</b> 05+05    353 mm <b>4220010206</b> 06+06    403 mm <b>4220010207</b> 07+07    453 mm <b>4220010208</b> 08+08    503 mm <b>4220010209</b> 09+09    553 mm <b>4220010210</b> 10+10    603 mm <b>4220010211</b> 11+11    653 mm <b>4220010212</b> 12+12    703 mm	Per eventuali richieste di varianti degli articoli indicati (es. collettori con attacchi a sinistra), le tempistiche sono di almeno <b>5 giorni lavorativi dall'ordine</b> . Consigliato il montaggio del kit al collettore. Come standard le regolazioni in cassetta sono montate con alimentazione a destra (dx). È possibile specificare nell'ordine la posizione con alimentazione a sinistra (sx).				
		circuiti	Lunghezza Command Mix SL	Larghezza interna cassetta	Gioco tra cassetta e Command Mix SL	modello cass. 110
		2	455 mm	600 mm	145 mm	mod. 1
		3	505 mm	600 mm	95 mm	mod. 1
		4	555 mm	850 mm	295 mm	mod. 2
		5	605 mm	850 mm	245 mm	mod. 2
		6	655 mm	1000 mm	345 mm	mod. 3
		7	705 mm	1000 mm	295 mm	mod. 3
		8	755 mm	1000 mm	245 mm	mod. 3
		9	805 mm	1000 mm	195 mm	mod. 3
		10	855 mm	1000 mm	145 mm	mod. 3
		11	905 mm	1200 mm	295 mm	mod. 4
		12	955 mm	1200 mm	245 mm	mod. 4

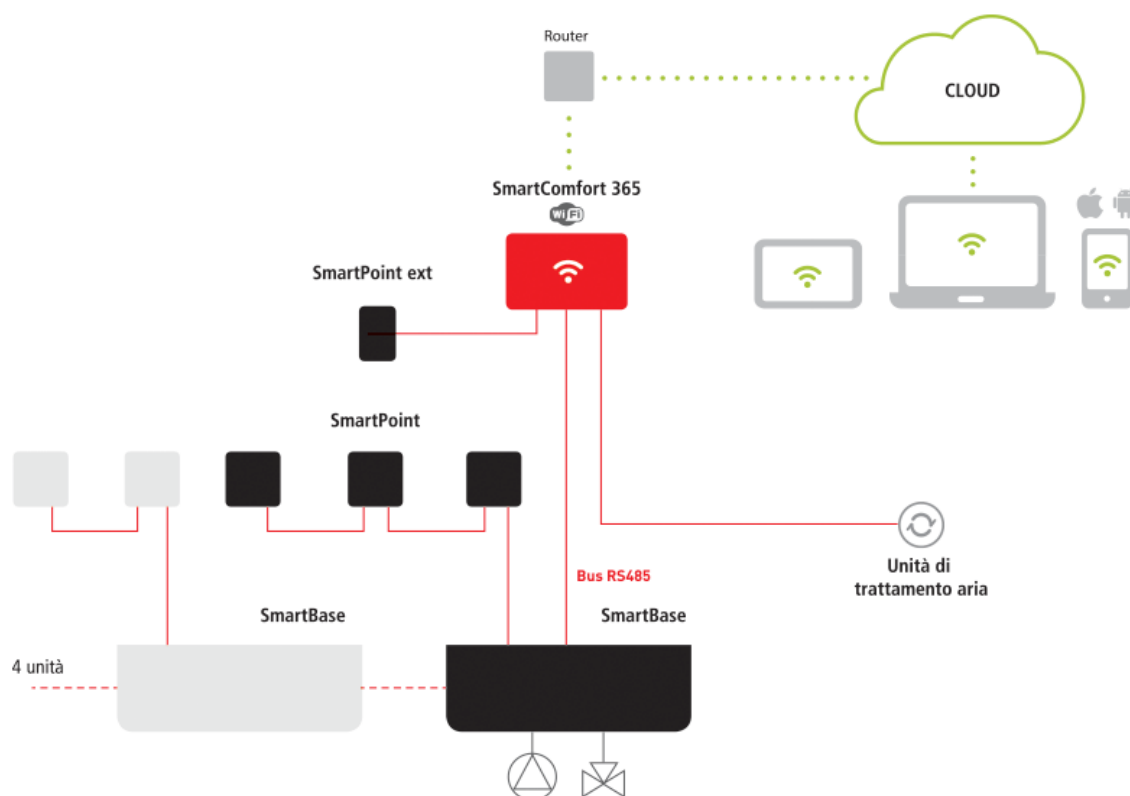
## DISPLAY TOUCH PER REGOLAZIONE TEMPERATURA AMBIENTI



SmartComfort 365

Dotato di un display multitouch capacitativo da 5", SmartComfort 365 si rinnova sia nella grafica, che assicura un'usabilità più semplice e intuitiva, che nelle funzionalità aggiornate e implementate. Il display di ultima generazione si connette, via Wi-Fi ed Ethernet a una piattaforma cloud dedicata. Grazie a un account personale è possibile: monitorare e gestire

totalmente l'impianto radiante, la ventilazione, richiedere e ricevere assistenza, usufruire di servizi personalizzati e dedicati. L'intelligenza "a bordo" del dispositivo permette la gestione vocale dell'impianto tramite i più moderni applicativi per *smart home* come Amazon Alexa. La funzione Away reimposta automaticamente la temperatura desiderata per risparmiare energia quando nessuno è presente. Tramite l'apposita App è possibile monitorare e gestire da remoto uno o più impianti ubicati anche in immobili e località diverse. Tutte le impostazioni sono sincronizzate con il dispositivo principale (display) e il funzionamento dell'App è garantito anche in caso di temporanea assenza di connettività del dispositivo. Utilizzando uno smartphone di ultima generazione è possibile avvalersi della funzione NFC (Near Field Communication), tecnologia integrata all'interno dei sensori (temperatura o temperatura/umidità) SmartPoint. Accostando lo smartphone al sensore si accede direttamente alla configurazione dell'ambiente.



Schema logico di regolazione

Come in un perfetto gioco di squadra, il display Smartcomfort 365 comunica con un "cervello" elettronico di ultima generazione (Smartbase) collocato nella cassetta di distribuzione, oppure nel quadro elettrico. A sua volta questo riceve impulsi e informazioni selettive da un numero di termostati/umidostati connessi in Bus chiamati Smartpoint, collocati in ciascuna stanza.

## **2 – TUBAZIONI**

Sistema di installazione con tubazioni di PE-Xc - Smartpress, completo di raccorderia a pressare con flusso ottimizzato di acciaio inossidabile, con supporto portagomma di PPSU conico interno con effetto auto calibrante per la tubazione, senza alcuna guarnizione interna.

Il sistema - Smartpress, in qualità di sistema idoneo per il trasporto di acqua destinata all'uso umano e facente parte di tubazioni, può essere soggetto a procedure di disinfezione. Sostanze e procedure di disinfezione non devono poter causare danni ai materiali di cui è costituito il prodotto. Il sistema è idoneo per tutti i metodi di disinfezioni descritti nella lista del Ministero dell'Ambiente tedesco (UBA). Il valore massimo permesso di Cloruri è di 250 mg/l.

Tutti i raccordi del sistema Smartpress, non a tenuta se non pressati, sono dotati del dispositivo di sicurezza SC-Contur (Safety Connection), secondo DVGW W 534 (Punto 12.14 - Raccordi con perdita controllata), garantito funzionante da certificazione DVGW, che permette di rilevare la presenza di una giunzione non pressata già durante la fase di riempimento dell'impianto tramite la perdita visibile in corrispondenza della giunzione non pressata, funzionante con acqua a pressione da 1 a 6,5 bar (0.1-0.65 MPa) oppure con aria o gas inerte da 110 mbar a 3 bar (22 hPa-0.3MPa).

La pressatura dei raccordi è da realizzarsi con idoneo utensile elettroidraulico e con ganaschia di pressatura - (correttamente mantenuta e messa a punto), in modo da realizzare una giunzione a freddo indissolubile, resistente alla torsione, ed una tenuta idraulica garantita dall'o-ring; la corretta giunzione dei raccordi - garantisce l'impiego del sistema alle condizioni di esercizio successivamente riportate.

Tubazioni disponibili per il sistema Smartpress:

- Tubazione Multistrato - Smartpress di PE-Xc – Al – PE-Xc (di forma stabile, con barriera all'ossigeno in alluminio a norma DIN 4726), resistenti ai raggi UV ed impermeabili alla luce, di colore bianco, senza alcun isolamento.
- Tubazione Multistrato - Smartpress di PE-Xc – Al – PE-Xc (di forma stabile, con barriera all'ossigeno in alluminio a norma DIN 4726), resistenti ai raggi UV ed impermeabili alla luce, con isolamento termico sp. 6 mm di colore blu ( $\lambda = 0.040 \text{ W/mK}$ )

- Tubazione Multistrato - Smartpress di PE-Xc – Al – PE-Xc (di forma stabile, con barriera all'ossigeno in alluminio a norma DIN 4726), resistenti ai raggi UV ed impermeabili alla luce, con isolamento termico sp. 9 mm di colore blu ( $\lambda = 0.040 \text{ W/mK}$ )

- Tubazione Multistrato - Smartpress di PE-Xc – Al – PE-Xc (di forma stabile, con barriera all'ossigeno in alluminio a norma DIN 4726), resistenti ai raggi UV ed impermeabili alla luce, con guaina di colore nero

Tutti i componenti del sistema - Smartpress sono conformi al D.M. 174-04 per l'impiego nell'ambito di impianti di acqua sanitaria con attestazione di conformità TIFQ.

Campi di impiego principali del sistema - Smartpress:

- Impianti di acqua sanitaria

- Impianti di riscaldamento / condizionamento

Le condizioni di esercizio riferite ai campi di impiego sopra indicate sono riportate nella documentazione tecnica; applicazioni differenti da quelle sopra indicate dovranno essere concordate con il Centro Servizi - Italia.

Tubo, Smartpress, di PE-Xc/Al/PE-Xc, stabile nella forma, con barriera all'ossigeno di alluminio secondo DIN 4726, senza guaina, in rotoli, di colore bianco, sottoposto a prova di tenuta in stabilimento, marcatura longitudinale ogni metro, conforme al D.M. 174-04, con attestazione di conformità TIFQ.

Tubo - Smartpress PE-Xc/Al/PE-Xc, Modello 4705

16 x 2

20 x 2.3

25 x 2.8

32 x 3.2

Tubo, Smartpress, di PE-Xc/Al/PE-Xc, stabile nella forma, con barriera all'ossigeno di alluminio secondo DIN 4726, isolamento sp. 6 mm blu ( $\lambda=0.04 \text{ W/mK}$ ), in rotoli, sottoposto a prova di tenuta in stabilimento, marcatura longitudinale ogni metro, conforme al D.M. 174-04, con attestazione di conformità TIFQ.

Tubo - Smartpress PE-Xc/Al/PE-Xc, Modello 4705.5

16 x 2

20 x 2.3

Tubo, - Smartpress, di PE-Xc/Al/PE-Xc, stabile nella forma, con barriera all'ossigeno di alluminio secondo DIN 4726, isolamento sp. 9 mm blu ( $\lambda=0.04$  W/mK), in rotoli, sottoposto a prova di tenuta in stabilimento, marcatura longitudinale ogni metro, conforme al D.M. 174-04, con attestazione di conformità TIFQ.

Tubo - Smartpress PE-Xc/Al/PE-Xc, Modello 4705.6

25 x 2.8

32 x 3.2

Tubo, - Smartpress, di PE-Xc/Al/PE-Xc, stabile nella forma, con barriera all'ossigeno di alluminio secondo DIN 4726, con guaina, in rotoli, sottoposto a prova di tenuta in stabilimento, marcatura longitudinale ogni metro, conforme al D.M. 174-04, con attestazione di conformità TIFQ.

Tubo - Smartpress PE-Xc/Al/PE-Xc, Modello 4704

16 x 2

20 x 2.3

Tubo, - Smartpress, di PE-Xc/Al/PE-Xc, stabile nella forma, con barriera all'ossigeno di alluminio secondo DIN 4726, senza guaina, in barre di lunghezza 5 m, di colore bianco, sottoposto a prova di tenuta in stabilimento, marcatura longitudinale ogni metro, conforme al D.M. 174-04, con attestazione di conformità TIFQ.

Tubo - Smartpress PE-Xc/Al/PE-Xc, Modello 4703

16 x 2

20 x 2.3

25 x 2.8

32 x 3.2

40 x 3.5

50 x 4

63 x 4.5

#### Norme generali e prescrizioni di posa

Le tubazioni dovranno essere installate in modo tale da mantenere un flusso facile ed uniforme dei fluidi, e con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile posa dell'eventuale rivestimento isolante e della finitura.

Il collegamento delle tubazioni alle apparecchiature quali pompe, scambiatori, batterie, serbatoi, valvolame ecc., dovrà essere sempre eseguito con flange o con giunti a tre pezzi per consentirne il facile smontaggio.

Prima di essere posti in opera, tutti i tubi dovranno essere accuratamente ispezionati all'interno, per controllare che non vi siano difetti di lavorazione o ostruzioni.

I tubi dovranno essere altresì puliti, e le loro estremità libere dovranno essere chiuse mediante tappi di plastica per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutti i tubi accatastati in sito dovranno essere sollevati da terra e, se possibile, conservati al coperto. I tubi corrosi oltre la normale ruggine di stoccaggio, saranno rifiutati.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionare o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione, con opportuni punti fissi e guide, atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

Le tubazioni collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

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

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

#### Rivestimento isolante per tubazioni

Rivestimento isolante delle tubazioni percorse da acqua calda mediante guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conduttività  $\lambda$  alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu$  >= 7.000: spessore mm 9

## ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI SECONDO L.10/91

I valori della tabella sottoriportati sono da intendersi per tubazioni esterne all'isolamento termico dell'involucro dell'edificio e come spessori minimi da impiegarsi. Per ottenere gli spessori dell'isolamento delle tubazioni posate all'interno dell'edificio in locali freddi moltiplicare gli spessori della tabella per il coefficiente -- 0.5 -- Per ottenere gli spessori dell'isolamento delle tubazioni posate all'interno dell'edificio in locali caldi moltiplicare gli spessori della tabella per il coefficiente -- 0.3 -- Per i valori di conduttività termica utile dell'isolante ( $W/m^{\circ}C$ ) differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore dell'isolante dovranno essere ricavati per interpolazione lineare dai dati riportati nella tabella stessa.

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

### **3 – VALVOLAME**

La presente specifica tecnica si applica agli organi di intercettazione e regolazione ed agli accessori necessari per la costruzione delle reti di distribuzione fluidi in impianti di condizionamento, riscaldamento, idricosanitario e gas combustibile.

Tutto il valvolame e gli accessori che verranno installati sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza; se non diversamente disposto, non sarà comunque ammesso l'impiego di valvole con pressione nominale inferiore a PN 6 per impianti di riscaldamento e condizionamento e PN 16 per impianti aria compressa e idricosanitario.

Per le tubazioni fino al diametro nominale di DN 32 e per pressioni di esercizio inferiori a 10 Ate e temperature inferiori a 85°C, è ammessa l'installazione di apparecchiature di ghisa o bronzo ottone) con attacchi a manicotto filettato; per i diametri superiori a DN 32, le apparecchiature dovranno essere di ghisa o di acciaio, con attacchi a flangia.

Ogni apparecchiatura (caldaie, corpi scaldanti, centrali di trattamento aria, batterie di scambio termico, radiatori, ecc.) dovrà essere dotata di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate; pertanto tutto il valvolame dovrà essere del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabile

Tutte le apparecchiature, valvolame ed accessori, dovranno rispettare sia nella costruzione (scartamento, dimensioni e forature flange, ecc.), che come campo di impiego (pressione di prova e di esercizio) le norme UNI e in alternativa, in via subordinata, le norme ISO e DIN.

Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alle prescrizioni ed alle direttive CEE n. 85/374 - D.M. n. 224 del 24 maggio 1988.

### Saracinesche

Per la sola intercettazione e per temperatura da -15°C a +120°C, potranno essere impiegate saracinesche di ghisa; dovranno essere in ogni caso del tipo con cuneo flessibile o gommato, non è ammesso l'impiego di saracinesche con cuneo fisso e tenuta a baderna.

La tenuta potrà essere realizzata a mezzo di O-ring di EPDM inseriti tra anelli di fibra di vetro; nelle saracinesche a tenuta metallica, la superficie di tenuta, sia sul corpo che sul cuneo, dovrà essere realizzata in acciaio inox.

### Valvole di ritegno

Nelle tubazioni orizzontali od oblique le valvole saranno a clapet con battente a snodo, in situazioni di spazio ridotto verrà accettata la valvola a clapet wafer da inserire tra flange; fino a 100°C la tenuta sarà realizzata su gomma EPDM, oltre i 100°C le sedi dovranno essere di acciaio inox.

Nelle tubazioni verticali saranno installate valvole del tipo intermedio ad otturatore conico con chiusura a gravità e, in situazioni di spazio ridotto, verranno accettate valvole a clapet del tipo wafer da inserire tra flange corredate da apposita molla; la tenuta interna dovrà essere realizzata come previsto nelle valvole a clapet.

Nelle tubazioni orizzontali e verticali, in presenza di colpo d'ariete, le valvole saranno del tipo a passaggio venturimetrico senza organi meccanici in movimento; la chiusura dovrà essere effettuata su di un'ogiva a mezzo di membrana elastica in gomma EPDM.

### Valvole a sfera

Potranno essere impiegate valvole a sfera dei seguenti tipi:

- Serie PN 40 del tipo pesante, a passaggio totale, nell'esecuzione in bronzo (ottone) con sfera di ottone cromato a spessore.
- Serie PN 16 del tipo wafer, a passaggio totale, nell'esecuzione in ghisa o acciaio con sfera inox AISI 304, solo per diametri superiori a 2" e con tenuta sullo stelo corredata da molle di registro automatico adatte all'assorbimento delle variazioni di temperatura.

Negli impianti soggetti a coibentazione le valvole saranno corredate da maniglia con apposita prolunga.

#### Termometri

I termometri devono essere a quadrante a dilatazione di mercurio con scatola cromata Ø minimo 80 mm. Devono avere i seguenti campi: - 0° ÷ 120°C per l'acqua calda - -10°C ÷ 40°C per l'acqua refrigerata. Devono consentire la lettura delle temperature con la precisione di 0,5°C per l'acqua fredda e di 1°C per gli altri fluidi.

#### Manometri

I manometri devono essere con quadrante Ø di 80 mm, conformi INAIL, completi di ricci di isolamento, rubinetti portamanometro con flangia di controllo.

#### Isolamento valvolame

L'isolamento delle valvole deve essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici. Il rivestimento deve essere continuo, e deve essere eseguito per ogni singola valvola solo dopo avere completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento dovrà formare un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue. Per il valvolame inserito sulle tubazioni adducenti acqua refrigerata o fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non sarà interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

## **ELENCO MARCHE DI RIFERIMENTO**

Le apparecchiature da installare dovranno essere della miglior qualità, di marca unanimemente riconosciuta fra le migliori e dovranno rispettare al meglio le specifiche di capitolato.

L'elenco di seguito riportato è un livello qualitativo e prestazionale consono con quanto richiesto nelle specifiche di capitolato e nelle descrizioni delle voci di elenco prezzi.

Pannelli radiant a pavimento	EUROTHERM
Tubazioni	VIEGA, COMISA
Valvolame in generale	MIVAL, KSB, CALEFFI
Manometri e termometri	CEWAL, CALEFFI
Isolamenti termici	ARMSTRONG, FCR
Regolazione	EUROTHERM

## **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

L'impresa è tenuta a precisare, in sede di offerta: la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare.

Tutti i materiali le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio a cui sono destinati, e, comunque non diverse (ove necessario) da quanto già installato nel comprensorio ospedaliero.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I., UNI, alle tabelle di unificazione UNEL, e presentare marchiature CE.

Qualora la Direzione Lavori, denominata in seguito D.L., rifiuti dei materiali, ancorché posti in opera, perché essa a suo insindacabile giudizio li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

## **NORMATIVA VIGENTE**

Gli impianti tecnologici oggetto del presente relazione dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n. 10/1991 e regolamento di attuazione, D.Lgs. 192/05 e D.Lgs. 311/06, D.P.R. 59/09, DAL Emilia Romagna 156/08);
- Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni ex ISPESL ora INAIL;
- Normativa CE PED;
- Legge 12 marzo 2008 n. 37 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.M. 15 marzo 1991 sulla emissione del rumore all'esterno degli edifici;
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della manod'opera;
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- Legge 81/08.

Tutte le condotte rettangolari degli impianti aeraulici nella loro complessità, compresi i pezzi speciali, le giunzioni, staffaggi e coibentazioni, dovranno essere conformi alla Norma UNI 10381, alle normative ASHRAE e alle documentazioni pubblicate dell'AS.A.P.I.A.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di attuazione e s.m.i., e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla D.L..

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di attuazione e s.m.i..

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che la Ditta dovrà fornire alla D.L..

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ex ISPESL ora INAIL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di

targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL, nonché rispettare quanto previsto dalle normative PED.

La Ditta dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.)

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 e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo degli impianti.

Tutte le spese inerenti la messa 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, disegni ecc.), saranno a completo carico della Ditta che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

In caso di emissione di nuove normative, la Ditta è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente ed alla D.L., dovrà adeguarvisi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della Norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla D.L. entro i termini di legge.

Di seguito vengono riportate le principali leggi e norme inerenti l'appalto.

Normativa impianto idrosanitario

UNI 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

UNI 9182 ed FA 1-93: Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento

UNI 9183 ed FA 1-93: Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento

UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

UNI 9511-2: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria.

Normativa impianto di condizionamento e riscaldamento

UNI ENV 1805-1: Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC – Rete di comunicazione per l'automazione ed il controllo degli edifici.

UNI ENV 1805-2: Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC – Trasmissione dati indipendente dal sistema per l'automazione degli edifici mediante comunicazione aperta (FND).

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

UNI 8364 ed FA 146-84: Impianto di riscaldamento. Controllo e manutenzione.

+ Foglio di aggiornamento

UNI 8884: Caratteristiche e trattamento delle acque di circuiti di raffreddamento e di umidificazione.

UNI 9317: Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo

UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

UNI 10202: Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi di equilibratura.

UNI 10339: Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

UNI 10344: Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

UNI 10345: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.

UNI 10346: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

UNI 10347: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.

UNI 10348: Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

UNI 10412: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza. UNI ENV 12097: Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti

a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.

UNI ENV 13154-2: Comunicazione dati per la rete di campo in applicazione HVAC – Protocolli

UNI ENV 13321-1: Comunicazione dati per rete di automazione in applicazioni HVAC – BACnet, Profibus, World FIP.

UNI EN 442-2: Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione.

UNI 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

Tutte le successive modifiche ed integrazioni delle leggi, regolamenti, decreti e circolari sopra richiamate, nonché le leggi, regolamenti, decreti e le circolari intervenute fino alla data dell'offerta, o che intervenissero successivamente.

## **PRESCRIZIONI GENERALI**

### **Obblighi e oneri dell'installatore**

Gli impianti dovranno essere realizzati anche con lievi modifiche che la Direzione Lavori ritenga necessario apportare in fase di esecuzione degli impianti, compresi comunque nella valutazione dei prezzi unitari.

Per eliminare comunque qualsiasi errata interpretazione che non corrisponda all'intento della Committente di ottenere per i prezzi unitari pattuiti, tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti, nello stato e nelle condizioni sopra esposte si elencano alcune prestazioni che si intendono comprese nel prezzo.

Oltre agli oneri di cui agli articoli del capitolato generale, del capitolato delle opere edili, architettoniche, strutturali ed impiantistiche elettriche, saranno a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

Ogni onere di facchinaggio ancoraggio, o passaggio per dare l'opera eseguita a regola d'arte, ultimata collaudata e funzionante.

Sollevamenti a mezzo gru dei macchinari ed apparecchiature da posizionare in quota.

Tutte le spese relative alla presentazione dell'offerta.

La fornitura di tutti i materiali e le apparecchiature costituenti gli impianti meccanici ed affini, nonché la quota parte di materiali di rispetto al termine delle lavorazioni.

Il montaggio delle apparecchiature e degli impianti eseguito a perfetta regola d'arte.

Responsabile di cantiere impianti meccanici con presenza continua in luogo a partire dalla data di redazione del verbale di consegna lavori sino alla consegna degli impianti alla Committente.

Energia elettrica, filtri e acqua per il montaggio e le prove di funzionamento.

I mezzi d'opera occorrenti per il montaggio ivi compresi eventuali sollevamenti a mezzo di gru.

La fornitura di tutti i materiali di consumo ed accessori per il montaggio.

La verniciatura con antiruggine e con vernice a finire per tutte le parti non zincate quali mensole, supporti, radiatori ecc..

Rimozione delle attrezzature e allontanamento dei materiali di risulta e pulizia completa ad ultimazione lavori.

Tutte le operazioni e tutti gli oneri, ivi compresa la messa a disposizione di strumenti,

apparecchiature, mano d'opera e tecnici per le verifiche e prove di collaudo, nonché le spese inerenti il collaudo definitivo, escluso il compenso professionale del collaudatore.

L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti.

Disegni in scala appropriata delle opere murarie quali basamenti, fori di passaggio, tubazioni e canali, posizionamento di staffe ecc.

Disegni di cantiere e di officina costruttivi in scala 1:50, scala 1:20, scala 1:10, scala 1:5 e scala 1:1 rappresentanti integralmente la situazione da dare ai vari impianti, l'ubicazione e l'assetto delle tubazioni e delle canalizzazioni e quanto altro eventualmente richiesto dalla Direzione Lavori, ivi compresi i particolari costruttivi, le sezioni ai piani e nei cavedi, ecc..

Messa a terra di tutte le apparecchiature metalliche previste negli impianti collegate alla rete generale dell'università.

Documentazione relativa all'isolamento termico dei materiali posti in opera secondo legge n° 10/91 e s.m.i..

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, con particolare attenzione alla pratica ex ISPESL ora INAIL per l'ampliamento dell'impianto termico ed alla pratica VVF, pratiche ricomprese tra gli oneri dell'azienda esecutrice ad unica eccezione del pagamento dei necessari bollettini che risulta a carico della stazione appaltante.

Spese relative alla messa in servizio degli impianti e istruzione del personale della Committente per la conduzione degli impianti; si prevede un affiancamento del personale di manutenzione e tecnico della Committente pari ad almeno 5 gg lavorativi durante le prove di funzionamento e messa in esercizio per istruzione dello stesso sugli impianti realizzati; l'affiancamento dovrà essere seguito e coordinato dal responsabile di cantiere degli impianti meccanici.

L'esecuzione a sue spese delle prove che verranno in ogni tempo ordinate dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati per gli impianti, in correlazione a quanto prescritto, circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione presso l'Ufficio di Direzione, munendoli di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

La consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franca di

ogni spesa di imballaggio, di trasporti di qualsiasi genere, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico ma anche il trasporto fino ai luoghi di deposito provvisorio in attesa della posa in opera. Tutte le ulteriori manovre di trasporto e di manovalanza occorrenti per la completa posa in opera, per quante volte necessario e per qualsiasi distanza nonché i rischi dei trasporti derivanti dagli oneri di cui sopra.

L'Appaltatore dovrà comunque sottostare per particolari ed eventuali esigenze sanitarie agli specifici Ordini di Servizi emanati dalla Direzione Lavori.

La compilazione dei disegni costruttivi di tutte le parti dell'opera così come dovrà essere eseguita, da consegnarsi in lucido e su dischetto in formato Autocad alla D.L. per la dovuta approvazione, se i disegni proposti non verranno approvati dalla D.L. dovranno essere ripresentati fino ad ottenerne la approvazione, e solo allora sarà possibile procedere alla esecuzione delle opere.

Le spese per la fornitura di fotografie, anche in formato digitale, delle opere in corso, nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta richieste dalla Direzione dei Lavori.

L'eventuale predisposizione ed attuazione di turni di lavoro straordinario, anche notturno, o in giorni festivi per l'esecuzione di lavorazioni di particolare delicatezza, come precisato nelle relative voci di capitolato, compreso l'onere delle illuminazioni ed ogni altro conseguente, come linee elettriche volanti, lampade, ecc. La sottomissione a tale necessità dovrà essere assicurata previo avviso, entro un tempo minimo di anticipo, da parte del Direttore dei Lavori.

La fornitura, a lavori ultimati, di una copia riproducibile e di una copia su dischetto in formato Autocad dei disegni esecutivi dettagliati approvati con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori in modo da lasciare una esatta documentazione degli impianti eseguiti nonché di tutte le certificazioni ed autorizzazioni di legge (es. VVFF, ex ISPESL ora INAIL, PED ecc.) e necessarie per l'esercizio degli impianti e dell'intero complesso.

La documentazione necessaria per una corretta conduzione e manutenzione delle singole apparecchiature ed impianti (schede e programmi di manutenzioni ordinarie e preventiva).

La necessità di svolgere alcune lavorazioni in tempi differiti per permettere una corretta e continuativa funzionalità dei restanti reparti dell'ospedale.

Ponteggi e trabattelli da utilizzarsi per le lavorazioni in quota, eseguiti in conformità alle norme ed al piano di sicurezza.

Il provvisorio smontaggio e successivo rimontaggio degli apparecchi e di altre parti di impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e per permettere l'esecuzione delle lavorazioni di coloritura, verniciature, ripresa di intonaci, ecc. e successiva nuova posa in opera delle apparecchiature.

Opere provvisionali e provvisorie eventualmente necessarie a consentire il funzionamento della struttura ospedaliera nelle diverse fasi costruttive delle opere.

La campionatura di tutti i materiali ed apparecchiature prima della loro posa in opera per approvazione da parte della Direzione Lavori.

Tutte le schede tecniche dei materiali installati per verifica ed approvazione della D.L. prima di poter dar corso alle lavorazioni.

In generale ed in conclusione, ogni onere necessario per dare i lavori finiti a opera d'arte, senza che la Committente debba sostenere alcuna spesa oltre ai prezzi unitari o al prezzo a corpo pattuito.

### **Progetto costruttivo**

L'Appaltatore, per il fatto stesso di presentare offerta, si assume la piena e completa responsabilità del progetto consegnato dalla Stazione Appaltante.

A tal fine l'Appaltatore, prima della messa in opera dei materiali e apparecchiature costituenti gli impianti meccanici, appronterà il progetto costruttivo degli stessi che verrà approvato dalla D.L. previa verifica.

Detti disegni riporteranno anche tutte le indicazioni idonee a consentire alla D.L. di verificare la rispondenza progettuale e generale ed in particolare, nonché le caratteristiche di prestazioni, case costruttrici ecc. delle principali apparecchiature e materiali.

Solo ad approvazione da parte della D.L. si potrà procedere alla esecuzione delle opere di cui ai disegni suddetti.

Eventuali varianti e/o modifiche che si rendessero necessarie saranno preventivamente approvate dalla D.L. e dalla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore integrerà il progetto allegato alla lettera d'invito con quello costruttivo, necessario a definire completamente le opere ed a consentire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti i lavori in corso di cantiere.

Sarà cura dell'Impresa Appaltatrice contattare preventivamente la D.L. per definire sulla

base delle tavole di progetto, la posizione esatta di ogni utenza ai fini di evitare successivi rifacimenti di parti di impianto già eseguite.

Al termine dei lavori l'Appaltatore consegnerà tutti gli elaborati e documenti in conformità a quanto previsto.

### **Disegni di montaggio**

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, tutti i disegni di montaggio, ed i particolari costruttivi: piante e sezioni in scala 1:50 e/o 1:20, particolari di montaggio singole apparecchiature (scala 1:10 o 1:20), particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc. (scala adeguata 1:5 o 1:10), opere murarie come basamenti, reti di scarico a pavimento.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cavedi, apparecchiature ecc. con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali ecc. e delle apparecchiature elettriche.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno. Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla D.L..

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza il 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.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia di cui una su supporto magnetico.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla D.L. di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta Appaltatrice responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra. Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

## **Documentazione finale**

Subito dopo l'ultimazione dei lavori ed entro i tempi di legge, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) Consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto agli art. precedenti.
- 2) Consegnare alla D.L. tutti i nulla osta degli enti preposti (ex ISPESL ora INAIL, VV.FF. ecc), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.
- 3) Redigere i disegni definitivi degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti (as-built), completi di piante, sezioni, schemi ecc. il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni la Ditta dovrà fornire alla D.L., un controlucido e due copie complete di cui una su supporto magnetico.
- 4) Fornire alla D.L. in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di cinque anni, numero telefonico, eventuale indirizzo e- mail e referente per i principali materiali posti in opera ed altrettanto per le imprese manutentrici autorizzate sullapiazza.
- 5) Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo Legge n° 37 del 12 Marzo 2008.

La S.A. prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4-5 di cui sopra.

La S.A. si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile e con totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando la S.A. potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri della Ditta, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

La S.A. non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e si riserva la facoltà, qualora la Ditta non ottemperi nel tempo di legge, di imporre alla Ditta, scaduti i tempi di cui si è detto, di avviare gli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si è detto), e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia. Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data del collaudo ufficiale.

### **Identificazione apparecchiature, valvole ecc.**

Tutte le apparecchiature, i collettori, gli scambiatori, le valvole, le serrande, e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati..) dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni.

La Ditta dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice o con targhette adesive.

Per i quadri elettrici saranno consentite targhette pantografate adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti secondo la simbologia UNI.

### **Verifiche provvisorie**

Tutti gl'impianti descritti nel presente Capitolato potranno essere soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.
- quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.

Alla fine delle tarature, prove, collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di due prove di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.

Oltre a quanto indicato nel Capitolato Generale, per quanto riguarda gli impianti meccanici, l'Appaltatore consegnerà all'atto dell'installazione i certificati delle prove richieste ad esclusiva discrezione della D.L. e le certificazioni di legge.

### **Verifiche preliminari e definitive impianto di condizionamento e riscaldamento**

L'impianto in oggetto dovrà essere sottoposto ad una serie di prove nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle presenti prescrizioni tecniche nonché la sua effettiva funzionalità.

Le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte d'impianto e dovranno essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI-CTI.

In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono:

- Impianti di climatizzazione: prove secondo UNI 10339-8199
- Impianto di riscaldamento: prove secondo UNI 5104/63
- Impianti idrici: prove secondo UNI 9182
- Impianti di scarico: prove secondo UNI 9183
- Impianti antincendio: prove secondo UNI 10779/2007

Le prove si distinguono in:

### Prova idraulica a freddo

Possibilmente man mano che si esegue l'impianto o ad ultimazione di esso, si dovranno eseguire prove di tenuta 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.

### Prova preliminare di circolazione

Di tenuta e di dilatazione dei fluidi scaldanti o raffreddanti.

Per i circuiti caldi si dovranno portare a regime di circolazione ad una temperatura di 90° si dovrà verificare che il fluido scaldante circoli in tutto l'impianto.

Si terrà positivo l'esito della prova qualora l'impianto abbia circolato per un periodo di almeno 12 ore senza aver dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga sufficientemente tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

Analoga prova dovrà essere eseguita per l'impianto con circolazione di acqua refrigerata e acqua di recupero calore sui gruppi frigo.

### Prova preliminare di ventilazione

Per i circuiti di aria calda e di aria raffreddata (compresi gli impianti a mobiletti ventilconvettori) 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. La verifica e la prova preliminare di cui sopra, dovranno essere eseguite in contraddittorio con la ditta e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

### Prove di funzionamento definitive

Si distinguono varie classi di prove di funzionamento definitive tendenti a verificare l'efficienza dell'intero impianto o parti di esso che possono pregiudicare l'efficienza dell'insieme, così suddivise:

#### *Prova di funzionamento invernale*

Dovrà essere effettuata secondo le norme UNI 10339, in particolare sui prescritti valori termoigrometrici da ottenere sarà ammessa la tolleranza di +/- 1°C e +/- 5% per l'Umidità Relativa.

La temperatura ambiente dovrà intendersi quella misurata nella parte centrale degli

ambienti, ad un'altezza di 1,50 mt. 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 d'aria.

S'intende che le condizioni termoigrometriche 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 mt/sec.

#### *Prova di funzionamento estiva*

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

- Dovrà essere eseguita in giornate assolate in assenza di vento e con schermatura per la radiazione solare qualora esistano, in posizione di protezione.
- Dovrà essere eseguita 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  $\pm 5\%$ .

### **Norme di misura delle apparecchiature: tubazioni**

Le tubazioni in genere saranno valutate in base al loro sviluppo in lunghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni di Elenco.

I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste, fatta eccezione per i letti di sabbia nelle tubazioni interrate, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente. Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

#### **Tubazioni metalliche**

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, verniciature antiruggine come da specifica tecnica, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

Per la valutazione del peso si è previsto di moltiplicare le lunghezze delle tubazioni dedotte dai rilievi in cantiere per il relativo valore di peso al metro lineare, secondo la tipologia di tubazioni scelta e secondo la serie riportata nella corrispondente voce di computo.

Il prezzo unitario della tubazione nera inoltre comprende già il costo delle mani di vernice antiruggine.

#### **Tubazioni in materiale plastico**

La valutazione delle tubazioni in materiale plastico (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco. I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, giunti elettrici, dilatatori, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

### **Norme di misura delle apparecchiature: Superfici Coibentate**

La presente unificazione stabilisce le modalità per la misurazione delle superficie dei corpi isolati.

Le superfici isolate sono divise in normali e speciali.

Sono da considerare superficie speciali i rivestimenti di corpi a forma irregolare che richiedono una particolare sagomatura dell'isolante od una particolare tracciatura geometrica della lamiera di finitura, quali per esempio: valvole, flangie, cordonature di condotti o nervature sporgenti dal rivestimento, livelli, tronchetti di raccordo, raccordo a T o ad Y, spie, passi d'uomo, portelli, targhe di collaudo, fondi bombati o conici di apparecchi, nonché corpi e raccordi troncoconici o troncopiramidali a curve di tubazioni.

Le misurazioni sia della superficie normali sia delle superfici speciali si effettuano rilevando le dimensioni all'esterno degli isolamenti ed a contatto degli stessi, sul maggior raggio di curvatura e considerando vuoto per pieno tutte le interruzioni dell'isolamento, per esempio in corrispondenza di flangie, valvole, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc.

L'eventuale isolamento di flangie, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc deve essere misurato successivamente e indipendentemente dalla misurazione precedente. L'unità di misura risulta essere il mq od il ml per coibentazioni di tubazioni del tipo a guaina.