



CASA RESIDENZA PER ANZIANI
“VILLA ERICA”
VIA SAMOGGIA 38 – REGGIO EMILIA

CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E
PRESTAZIONALE
IMPIANTI TERMOMECCANICI



1.	CONSIDERAZIONI GENARALI E ASPETTI EDILI	1
1.1	CONDIZIONI GENERALI D'APPALTO	1
1.2	OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E CAPITOLATO	6
2.	SPECIFICHE TECNICHE.....	8
2.1	PREMESSA	8
2.2	REQUISITI GENERALI	8
2.2.1	<i>Manutenibilità.....</i>	8
2.2.2	<i>Riparabilità e sostituibilità.....</i>	8
2.2.3	<i>Stabilità chimico reattiva.....</i>	9
2.2.4	<i>Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura</i>	9
2.2.5	<i>Limitazione delle temperature superficiali</i>	9
2.2.6	<i>Collaudo</i>	9
2.3	IMPIANTO VRF – UNITA' ESTERNE.....	9
2.4	TUBAZIONI IN RAME	10
2.4.1	<i>Giunzioni.....</i>	10
2.4.2	<i>Messa in opera.....</i>	10
2.4.3	<i>Staffaggi.....</i>	11
2.4.4	<i>Coibentazione</i>	11
2.4.5	<i>Preparazione e opere di protezione.....</i>	11
2.4.6	<i>Verifiche e prove in corso d'opera.....</i>	11
2.4.7	<i>Collaudo finale</i>	12
2.4.8	<i>Modalità di esecuzione</i>	12
2.4.9	<i>Compensatori di dilatazione.....</i>	13
2.4.10	<i>Punti fissi.....</i>	13
2.4.11	<i>Giunti antivibranti</i>	13
2.4.12	<i>Supporti.....</i>	13
2.4.13	<i>Curve, raccordi e pezzi speciali.....</i>	13
2.4.14	<i>Targhette identificatrici e colori distintivi</i>	14
2.4.15	<i>Passaggi e attraversamenti.....</i>	14
2.5	VENTILCONVETTORI.....	15
3.	STANDARD DI QUALITÀ.....	15
4.	PROGETTAZIONE ESECUTIVA DELLE OPERE APPALTATE.....	16
5.	PROVE PRELIMINARI.....	17
6.	CATALOGO MECCANICO.....	18
7.	MANUALE OPERATIVO.....	18
8.	COLLAUDO FINALE	19

1. CONSIDERAZIONI GENARALI E ASPETTI EDILI

1.1 CONDIZIONI GENERALI D'APPALTO

Le condizioni del presente capitolo riconducibili a quelle caratteristiche di Capitolato Speciale definiscono le norme e le prescrizioni generali che regolano la realizzazione dei lavori inerenti agli impianti di climatizzazione estive ed invernale che saranno realizzati nella Casa Residenza per Anziani sita in Reggio Emilia in via Samoggia, 38.

Scopo della realizzazione è l'esecuzione di tutte le opere e la fornitura e perfetta posa in opera di tutti i materiali, anche se non esplicitamente indicati nell'elenco delle opere, necessari al fine di eseguire gli impianti di cui sopra. I lavori interessano un edificio esistente, oggetto di manutenzione straordinaria per il rifacimento dell'impianto di raffrescamento. Quanto riportato nelle descrizioni delle opere allegate non pretende di essere completamente esaustivo in merito agli impianti da realizzare. Pertanto **non potranno essere invocate mancanze e/o lacune in tali descrizioni per avvalorare errate e/o parziali esecuzioni.** Le opere descritte sono in ogni caso da ritenersi complete di tutti gli oneri, nessuno escluso, per ogni tipo di fornitura e messa in opera per impianti elettrici, meccanici, ecc.

L'opera comprende la fornitura di ogni tipo di materiali, prestazioni, ecc. al fine di realizzare quanto riportato nel presente documento e negli altri documenti costituenti il progetto dell'intervento.

Le opere dovranno essere realizzate in modo che da parte della ditta realizzatrice degli interventi sia rilasciato il certificato di conformità di tutti gli impianti siano essi esistenti o di nuova realizzazione ai sensi del Decreto 22/01/08 n. 37 aggiornato con la modifica del DL 25/06/2008 n. 1120 completo di tutti gli allegati . Nessuna opera, prestazione, fornitura e più in generale motivo dovuto a mancata rispondenza degli impianti oggetto dei lavori alla "regola d'arte" potrà essere invocato da parte della ditta realizzatrice degli impianti quale motivazione per il mancato rilascio delle dichiarazioni di conformità. Tutte le opere, forniture e prestazioni necessarie a conseguire quanto sopra devono ritenersi comprese nella esecuzione delle singole opere, per cui nessun importo aggiuntivo, rispetto al prezzo esposto sarà invocabile per ulteriori opere non previste in fase di offerta al fine di giustificare mancate o incomplete realizzazioni.

Tutte le prestazioni e le esecuzioni sono da ritenersi compresi di tutti gli oneri per noleggio piattaforme, noli, oneri per opere provvisorie per l'esecuzione di opere interne ed esterne a servizio degli impianti in oggetto completi di attrezzatura per piani di lavoro, botole, accesso ai piani, protezioni e quant'altro previsto dalle norme vigenti compresi tiro in alto o calo in basso di materiali, oneri di noleggio, montaggio e ritiro a fine lavoro compreso oneri di carico e scarico dei materiali, oneri per richieste di fornitura di energia elettrica per il cantiere e relative opere necessarie per realizzare gli allacci di cantiere;

N.B. Il percorso delle tubazioni incassate, a vista, interrate, ecc. e la posizione d'installazione delle apparecchiature deve essere obbligatoriamente definito in accordo con la D.L.

I percorsi delle condutture dovranno essere studiati e realizzati in accordo con la D.L. in modo da:

- sfruttare il più possibile tracce, condutture, scatole ecc. esistenti;
- realizzare passaggi diretti senza tracce e/o scassi con fissaggio a muro dei cavi all'interno di contropareti e controsoffitti;
- nella realizzazione di nuove tracce è a carico della ditta realizzante gli impianti l'onere per rilevare le condutture dell'impianto elettrico annegate nel pavimento e/o muratura e l'immediato ripristino alla perfetta funzionalità degli eventuali danneggiamenti (schiacciamenti,

pizzicamenti, ecc.) alle condutture idrauliche dell'unità immobiliare interessata all'opera e/o a quelle limitrofe senza che questo comporti alcun costo a carico del committente;

- eventuali tracce o aperture già esistenti o nuovi a servizio di altri impianti, quali ad esempio quelli effettuati per la posa di impianti meccanici, elettrici e/o speciali, ecc. potranno essere utilizzati pur senza pregiudicare la funzionalità dell'impianto esistente e senza creare impedimento o intralcio alla realizzazione di altre opere.

In ogni caso la esecuzione di ogni opera muraria come fori, brecce, scassi, scavi, ecc. necessaria alla realizzazione delle opere termo meccaniche non potrà essere realizzata senza avere preventivamente ottenuto il consenso e l'approvazione della D.L.

L'opera in definitiva comprende, senza esclusione alcuna, tutte le realizzazioni e le forniture atte a realizzare quanto descritto negli appositi paragrafi e quanto indicato nell'elenco delle opere da eseguire allegato alla presente. E' evidente però che nessuna rappresentazione grafica né alcuna descrizione dettagliata possono essere tanto approfondite da :

- comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori, compresi nelle diverse parti degli impianti;
- descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature;
- precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie delle opere.

Deve essere perciò ben chiaro che oggetto dell'appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti i mezzi, anche se non esplicitamente indicati nell'elenco materiali, necessari per realizzare i fini indicati nei dati tecnici. Tali mezzi debbono essere forniti in ogni caso nelle quantità necessarie anche se diverse da quelle risultanti dall'elenco materiali e si intendono tutte comprese nel prezzo. La qualità dei mezzi stessi deve corrispondere a quanto di più avanzato il progresso tecnologico ha reso disponibile per impianti del genere, e comunque rispettare le indicazioni indicate dal capitolo con le prescrizioni in esso contenute. La ditta esecutrice delle opere ha l'onere di indicare distintamente e chiaramente ogni apparecchiatura, di verificare quantitativi e caratteristiche dei materiali ed apporre le relative quotazioni economiche, secondo l'ordine e le ripartizioni che configurano nell'elenco dei materiali. La ditta esecutrice delle opere, inoltre, dovrà corredare la propria offerta di tutte quelle descrizioni ed illustrazioni occorrenti a inquadrare ogni elemento tecnico o apparecchiatura. Resta infine stabilito che qualsiasi opera indicata nel capitolato e non nell'elenco materiali e nei disegni, o figure nell'elenco materiali e non nei disegni e nel capitolato, o ancora, figure nei disegni e non nell'elenco materiali e nel capitolato, dovrà essere eseguita come se fosse prescritta in tutti i documenti di appalto (capitolato nelle sue parti componenti e disegni allegati) tranne giudizio contrario della Committente. Con l'accettazione dell'ordine la ditta assuntrice si assume la piena e completa responsabilità, senza alcuna riserva, dell'assoluta rispondenza degli impianti alle caratteristiche generali tecniche, normative, ambientali e di esercizio. In caso di discordanze fra i vari elaborati di progetto tecnologici e architettonici, verrà adottata la soluzione suggerita dal committente o dalla D.L. Le singole voci riportate nella allegata descrizione delle opere e negli altri documenti di appalto devono essere intese come fornitura e installazione o posa, il tutto dato in opera a perfetta regola d'arte completo di ogni accessorio ed opera muraria interna ed esterna per rendere l'impianto funzionante, collaudabile e conforme alle specifiche tecniche applicabili. Prima di preparare l'offerta l'Impresa Appaltatrice (con tale termine si indicherà in seguito la impresa che realizzerà le opere relative agli impianti in oggetto) è obbligata a fare un sopralluogo nel luogo di esecuzione delle opere alla presenza della Direzione Lavori (con tale termine si indica il professionista incaricato dal Committente di sovrintendere alla perfetta esecuzione delle opere) per prendere conoscenza sul posto delle caratteristiche tecniche dei lavori da realizzare e di tutte le condizioni operative, incluso la sicurezza, che possono influire sulla formulazione del prezzo d'offerta in quanto non sarà riconosciuto dal Committente all'impresa appaltatrice altro importo lavori se non quello contrattuale stipulato all'atto della accettazione della offerta. La Committente non è tenuta ad eseguire alcun lavoro di sistemazione delle aree, né alla

fornitura dei servizi necessari all'Impresa Appaltatrice: acqua, luce, gas, ecc. L'appaltatore, per il fatto stesso di presentare offerta si assume la piena responsabilità del progetto consegnato dal committente.

Le attività necessarie alla esecuzione dei lavori potranno interferire con quelli di altre imprese impegnate contemporaneamente nello stesso cantiere. L'Impresa Appaltatrice s'impegna quindi ad operare in armonia con le esigenze e le necessità di tutte le imprese impegnate nel cantiere senza chiedere alcun maggior compenso.

Pertanto la ditta realizzatrice dei lavori non potrà invocare lacune o mancanze in termini di difetti di progettazione e descrizione per opere ritenute necessarie ma non presenti negli elaborati di progetto quale motivazione per maggiori oneri a carico del committente.

La progettazione esecutiva redatta a cura dello Studio Associato BST e fornita dal Committente è quella allegata al presente Capitolato. Pertanto, nel caso in cui l'Impresa Appaltatrice non la ritenesse sufficientemente dettagliata per la esecuzione dei lavori, l'Impresa Appaltatrice stessa dovrà provvedere a sua cura e spesa a completarla e, prima di iniziare l'installazione degli impianti, la dovrà sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori. I costi della suddetta ulteriore progettazione e dei relativi disegni sono a carico dell'Impresa Appaltatrice. In ogni caso eventuali deficienze di progettazione (quali ad esempio: incompletezza di dati, di elementi descrittivi e inesattezze o discordanze fra i dati grafici) dovranno essere segnalate in tempo utile dall'Appaltatore alla Committente con allegate le indicazioni dei necessari interventi a completamento ed integrazione. Tali interventi di completamento e/o integrazione potranno essere realizzati solamente se approvati dal committente e dalla D.L. In ogni caso l'Appaltatore non potrà invocare tali inconvenienti dovuti a lacune progettuali, mancanze, incompletezza di dati, ecc. quale giustificazione di esecuzioni difettose o arbitrarie e come motivo di richiesta di maggiori compensi. Nel caso in cui ci fossero discordanze negli elaborati contrattuali, sarà la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, ad indicare la corretta lettura degli stessi, senza che l'Impresa esecutrice possa chiedere alcun maggior compenso. La ditta installatrice degli interventi dovrà fornire tutti i materiali e le prestazioni al fine di ottenere l'opera realizzata a perfetta regola d'arte e perfettamente funzionante. La fornitura comprende il rilievo dalla planimetria di tutti i componenti necessari, e della loro disposizione, la valutazione diretta nei luoghi oggetto di intervento per stabilire la corrispondenza tra le planimetrie e le effettive dimensioni e caratteristiche dei luoghi di installazione (eventuali realizzazioni difformi da quanto prospettato nei disegni allegati dovute a differenti condizioni ambientali dovranno essere concordate con la D.L. senza che ciò comporti alcuna variazione di costo rispetto all'ammontare dell'appalto), le necessarie opere murarie, la tracciatura di fori, ecc. Il tutto dovrà essere preventivamente concordato con la D.L. Sono a carico della ditta realizzatrice delle opere a servizio della struttura senza alcun onere aggiuntivo per il committente:

- la fornitura e posa dei necessari sostegni per tubazioni, e apparecchiature in genere , ecc. come specificato negli elaborati allegati alla presente;
- Il rispetto in tema di definizione architettonica di tutto ciò che caratterizza l'edificio come cordoli, cornicioni, volte, frontoni, portoni, infissi, ecc. Tutte le parti danneggiate dovranno essere ripristinate nelle condizioni originarie senza alcun onere aggiuntivo per il committente

La D.L potrà, a suo insindacabile giudizio richiedere, senza determinare alcun maggiore onere per il committente:

- **il rifacimento di qualsiasi parte di opera muraria;**
- **la realizzazione di particolari percorsi e la esecuzione di speciali opere volte alla conservazione dei beni presenti nell'edificio;**
- **il rifacimento completo di opere o parti di esse, ritenute non eseguite in termini soddisfacenti. Il rifacimento sarà comprensivo di opere murarie, rimozione materiali e di**

ogni tipo di opere realizzate in precedenza e di fornitura e perfetta posa in opera (pena il rifacimento ulteriore delle stesse) dei necessari materiali per la nuova realizzazione.

- **Il ripristino nelle condizioni iniziali di esecuzione e materiali di ogni tipo di parete, soffitto, e in generale di tutte le appendici o particolari realizzazioni che caratterizzano dal punto di vista architettonico l'edificio. Il rifacimento sarà comprensivo di opere murarie, rimozione materiali e di ogni tipo di opere realizzate in precedenza e di fornitura e perfetta posa in opera (pena il rifacimento ulteriore delle stesse) dei necessari materiali ai fini di ripristinare sotto ogni aspetto le condizioni generali dell'opera danneggiata.**

L'Impresa Appaltatrice esonera la Committente e la Direzione Lavori da qualsiasi responsabilità inerente l'esecuzione dei lavori e s'impegna a manlearli da ogni azione, senza esclusione alcuna, che potesse venire proposta contro di essi. La Committente e/o la Direzione Lavori hanno la facoltà di allontanare dal cantiere qualsiasi persona che, a Suo insindacabile giudizio, non mantenga un corretto comportamento nel cantiere stesso.

Le prescrizioni contenute nella presente devono essere ritenute dal lettore in ogni caso completate da tutte le altre prescrizioni, condizioni di realizzazione, ecc. contenute nei documenti, nelle tavole allegate e più in generale in tutti gli elaborati di progetto inerenti gli impianti oggetto di appalto.

La progettazione esecutiva fornita dal Committente è quella allegata al presente Capitolato. Pertanto, nel caso in cui l'Impresa Appaltatrice non la ritenesse sufficientemente dettagliata per la esecuzione dei lavori, l'Impresa Appaltatrice stessa dovrà provvedere ancora una volta a sua cura a completarla e, prima di iniziare l'installazione degli impianti, la dovrà sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori.

Tutte le opere da realizzare devono necessariamente comprendere tutte le prestazioni per:

- sospensione lavori;
- esecuzioni delle opere in termini temporali obbligati dalla presenza o meno del personale della stazione appaltante;
- opere provvisionali;
- allacci e collegamenti idraulici ed elettrici temporanei con fornitura dei necessari materiali e competente mano d'opera per l'esecuzione degli stessi in perfette condizioni di sicurezza;
- smantellamenti;
- trasporti di materiali di risulta nelle località e secondo le modalità imposte dalla stazione appaltante;
- sopralluoghi e riunioni tecniche per la definizione delle modalità di esecuzioni delle opere con la D.L. e la stazione appaltante nel luogo di realizzazione delle stesse;
- aggiornamenti progettuali che debbano essere realizzati a seguito di esecuzione delle opere provvisionali o per sopraggiunte diverse valutazioni tecniche;
- attività necessarie alla esecuzione dei lavori che potranno interferire con quelli di altre imprese impegnate contemporaneamente nello stesso cantiere;
- tutto ciò che è indicato nel capitolato d'appalto;

In ogni caso tutte le attività dovranno essere concordate preventivamente con la D.L. e la committente.

L'Impresa Appaltatrice, deve provvedere alle forniture

- PER I MATERIALI: nessuno escluso compreso trasporti, cali, perdite, sprechi ecc. ed ogni prestazione occorrente per consegnarli pronti all'impiego, a pie d'opera in qualsiasi punto del lavoro;
- PER MANO D'OPERA: compresi utensili ed attrezzi, accessori di ogni specie, trasporti, baracche per alloggi, ecc.. nonché per l'illuminazione dei cantieri nel caso di lavoro notturno;
- PER NOLI: compreso macchinari e mezzi a opera a piè di lavoro pronto all'uso con gli accessori e quanto occorra per la loro manutenzione ed il regolare funzionamento (lubrificanti,

combustibili, energia elettrica, pezzi di ricambio ecc.) nonché l'opera dei meccanici, dei conducenti e degli eventuali aiuti per il funzionamento.

- **PER ASSISTENZA TECNICA:** compreso prestazioni relative ad assistenza (indicazione percorsi, indicazione posizione delle apparecchiature, indicazione tipologia e significati delle siglature, ecc.) ai tecnici preposti per la programmazione automatica e la supervisione degli impianti, ecc. La prestazione comprende la presenza in cantiere, durante i sopralluoghi e la posa degli impianti suddetti, di un tecnico della ditta realizzatrice degli impianti meccanici ed elettrici e di tutti gli allacciamenti e/o predisposizioni, a servizio degli installatori al fine di curare la perfetta messa in opera degli impianti. L'assistenza comprende la presenza in cantiere per tutta la durata della installazione di personale specializzato in grado di indicare i passaggi, le condutture predisposte, la posizione di apparecchiature ecc. in modo che non sia possibile realizzare danni agli oggetti e agli impianti realizzati. Sarà cura del personale della ditta installatrice degli impianti termomeccanici fare in modo che le tubazioni a servizio degli impianti non siano abbandonati a se stessi in modo disordinato all'interno dei locali tecnici, bensì siano opportunamente alloggiati all'interno di asole, specifici alloggiamenti, canalette, ecc. specificatamente predisposti. I locali tecnici, ecc. dovranno pertanto risultare essere ordinati, con condutture posate linearmente e senza cavi "volanti" non racchiusi entro opportune condutture. Di tutto ciò sopra esposto sarà direttamente responsabile la ditta realizzatrice degli impianti che ad insindacabile giudizio della D.L. dovrà provvedere a sistemare gli impianti che non rispettino tali prescrizioni.

Sono inoltre comprese le opere provvisorie, nessuna esclusa, carichi, trasporti, scarichi quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Tutti i materiali necessari alla realizzazione degli impianti termomeccanici e degli impianti speciali saranno forniti dalla ditta realizzatrice degli impianti.

Sono da ritenersi comprese nella esecuzione delle opere:

- A)** Tutti i provvedimenti e le cautele atti ad evitare danno alle persone ed alle cose con espresso richiamo di provvedere a che gli impianti e le apparecchiature corrispondano alle norme sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro. L'Appaltatore dichiara fin d'ora di ritenere sollevata ed indenne la Committente e la Direzione dei Lavori da qualsiasi molestia e pretesa;
- B)** La fornitura e trasporto fino al cantiere di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori.;
- C)** Il montaggio dei materiali stessi a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali. Tiro in alto e distribuzione sul luogo di installazione (a piè d'opera) di tutti indistintamente i materiali. Smontaggio e rimontaggio delle parti di impianto che possono compromettere, a giudizio insindacabile della Committente, la buona esecuzione di altri lavori in corso.
- D)** La fornitura di tutti i mezzi d'opera necessari ai lavori e l'approntamento di tutte quelle opere anche a carattere provvisorio occorrenti per assicurare la non interferenza dei lavori con quelli di altre imprese il tutto rispondente alle norme antinfortunistiche vigenti in modo da garantire l'incolumità del personale e dei terzi.
- E)** La installazione dei magazzini provvisori per il deposito di apparecchiature, materiali e mezzi di opera necessari all'esecuzione dei lavori nonché il successivo smantellamento e allontanamento non appena ultimati i lavori. Solo qualora a giudizio insindacabile della Committente siano disponibili locali di sua proprietà da adibire a magazzini, l'Appaltatore sarà esonerato dalla loro installazione. Resta peraltro a carico dell'Appaltatore l'approntare e porre in opera efficaci chiusure nonché quello di sgomberare i locali ogni qualvolta ordinato dalla Committente e comunque all'ultimazione delle opere.

- F)** Eventuali sospensioni di lavoro o attese inopere strettamente necessarie, dovute ad interruzioni di erogazione dell'energia elettrica o da esigenze relative alla produzione degli impianti;
- G)** La guardia e la sorveglianza del cantiere (anche nei periodi di sospensione dei lavori), con il personale necessario, di tutti i materiali e mezzi d'opera nel cantiere esistenti, delle opere costruite o in corso di costruzione; tale guardia e sorveglianza si intende estesa fino alla presa in carico dei locali da parte della Committente.
- H)** Ogni responsabilità per sottrazioni e danni che comunque si verificassero (anche in periodi di sospensione dei lavori) e per colpa di chiunque, ai materiali approvvigionati o posti in opera o comunque presenti in cantiere, anche se pertinenti la Committente od altre ditte. Pertanto fino alla presa in carico dei locali da parte della Committente, l'Appaltatore è obbligato a sostituire i materiali sottratti o danneggiati e ad eseguire i lavori occorrenti per le riparazioni conseguenti.
- I)** Le prove ed i collaudi che la Committente ordini di far eseguire presso gli istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegare nell'impianto. Dei campioni da esaminare ed esaminati può essere ordinata la conservazione nell'ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del rappresentante della Committente e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantire l'autenticità.
- J)** Lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui.
- K)** Il trasporto dei rifiuti e dei detriti alle discariche prescritte dalla Committente con frequenza, se necessaria, anche giornaliera.
- L)** la fornitura delle opere di carpenteria necessaria per gli impianti quali staffe, telai, supporti ed accessori in acciaio inox di ogni genere, nonché di tutti i materiali di consumo occorrenti.
- M)** Le verifiche e le prove richieste dalla normativa, da eseguirsi inizialmente, durante l'esecuzione dell'impianto o alla fine;
- Ogni tipo di materiale e/o apparecchiatura dovrà essere sottoposta per approvazione alla D.L, previa campionatura, ai fini di una possibile scelta del materiale da utilizzare.

1.2 OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E CAPITOLATO

Nell'esecuzione dei lavori l'impresa dovrà osservare, oltre a quanto prescritto nel contratto, tutte le norme e i regolamenti vigenti. In particolare, l'Impresa, durante l'esecuzione dei lavori dovrà rispettare quanto previsto dalla seguente normativa:

- **Decreto 22 gennaio 2008, n. 37:** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- **D. Lgs. 22 novembre 2012:** Modifica dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia (novità su definizioni di impianto termico e terzo responsabile).
- **D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74 :** Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192;

- **D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75:** Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192. (13G00115) (GU Serie Generale n.149 del 27-6-2013);
- **D.L. 4 giugno 2013, n. 63:** Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonche' altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00107) (GU Serie Generale n.130 del 5-6-2013)
- **DPR 8 Giugno 1982, n. 524:** Segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro secondo la direttiva CEE n. 77/576 e 79/640
- **Legge 9 Gennaio 1991, n. 10:** Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- **D.P.R. 26 Agosto 1993, n. 412:** Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10
- **D. Lgs. N. 192/2005** Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia (coordinato con il D.Lgs 311/2006)
- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81:** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Dovranno, inoltre, essere rispettate dall'Impresa:

- le norme emanate dal CNR, le norme UNI, le norme CEI, le tabelle CEI-UNEL, le norme emanate dall'Istituto Italiano dei Marchi di Qualità per i materiali e gli apparecchi di tipo compresi nell'elenco edito dall'Istituto stesso;
- il Regolamento Edilizio e di Igiene del Comune in cui si eseguono le costruzioni oggetto dell'appalto;
- Norme e Circolari del Ministero dell'Interno Direzione Generale Servizi Antincendio e le disposizioni del locale corpo VV.F. in merito alla prevenzione incendi;
- Norme e disposizioni emanate dall'I.N.A.I.L.;

Qualora venissero emanate leggi o disposizioni modificative o sostitutive di quanto alle norme sopra richiamate, anche nel corso dell'esecuzione dell'appalto, l'Impresa è obbligata ad uniformarsi nei tempi e modalità prescritti alle disposizioni stesse.

Sarà cura dell'Impresa assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei sopraelencati Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente alla realizzazione ed al collaudo delle opere assunte.

2. SPECIFICHE TECNICHE

2.1 PREMESSA

Il Concorrente, per il solo fatto di partecipare alla gara, si impegna a verificare che le opere in appalto siano realmente eseguibili sulla scorta delle informazioni contenute negli elaborati di progetto e in base alle verifiche che autonomamente vorrà condurre ed assume di conseguenza ogni responsabilità circa la perfetta esecuzione ed il corretto funzionamento degli impianti in questione, sia nelle singole parti che nel loro complesso.

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle norme vigenti, alle descrizioni, prescrizioni e vincoli precisati nel presente capitolato di patti e condizioni e nei documenti che fanno parte integrante e sostanziale del progetto.

In particolare si ritengono vincolanti le specifiche tecniche di seguito indicate relative ai diversi materiali, macchine e componenti di impianto, intese come requisiti minimi prestazionali e di qualità, mentre le soluzioni progettuali dovranno essere studiate e proposte autonomamente dal concorrente, anche in funzione delle soluzioni architettoniche e distributive adottate.

Il Concorrente dovrà pertanto assumere e presentare, facendolo proprio, il presente capitolato tecnico con le modificazioni e le integrazioni che il concorrente stesso riterrà di adottare, fatti salvi i requisiti di affidabilità, durabilità, e sicurezza richiesti.

Tali modifiche e integrazioni dovranno essere distintamente evidenziate a parte, in modo da renderne immediata la individuazione.

Nel presente capitolo vengono trattati gli oneri specifici a carico dell'Appaltatore relativi all'impiantistica oggetto dell'appalto, le disposizioni di legge da osservare nell'esecuzione dei lavori assunti e le norme di carattere tecnico-amministrativo per progettazione, collaudo e garanzia.

2.2 REQUISITI GENERALI

2.2.1 MANUTENIBILITÀ

I materiali e componenti degli impianti devono essere realizzati o installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di manutenzione da parte del personale addetto alla conduzione e/o qualificato ai sensi del D.Lgs 37/08 e successivi decreti applicativi.

2.2.2 RIPARABILITÀ E SOSTITUIBILITÀ

I principali materiali e componenti degli impianti, eccettuate al più le tubazioni di adduzione dei combustibili e di trasporto dei fluidi termovettori nonché le canalizzazioni di distribuzione e aspirazione dell'aria, devono essere realizzati ed installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di riparazione da parte del personale addetto alla conduzione e/o qualificato ai sensi del D.Lgs 37/08 e successivi decreti applicativi. Tali operazioni devono poter essere eseguite in modo agevole e sicuro, senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.

La possibilità di eseguire agevolmente le riparazioni sui componenti in vista degli impianti può essere controllata, preferibilmente in fase di montaggio, mediante un esame qualitativo che accerti la facilità di accesso alle varie parti senza dover ricorrere a smontaggi estesi o di difficile esecuzione.

2.2.3 STABILITÀ CHIMICO REATTIVA

I materiali e componenti degli impianti devono essere realizzati con materiali e finiture che mantengono invariate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche, tenendo conto delle interazioni più o meno lente che possono svilupparsi fra i diversi componenti a contatto.

Devono soddisfare a tale condizione anche gli eventuali dispositivi di fissaggio alle strutture murarie nonché quelli complementari di tenuta (guarnizioni, etc.).

In ogni caso non devono essere utilizzati materiali che presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica evitando in particolare contatti diretti fra rame e zinco (o acciaio zincato) o fra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

Nel caso di tubi o serbatoi d'acciaio interrati, occorre adottare comunque rivestimenti esterni protettivi (ad es. isolante e polietilene, per il trasporto di fluidi termovettori, o rivestimento bituminoso pesante, per quello dei fluidi combustibili) eventualmente integrati da sistemi di protezione attiva.

2.2.4 RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURA

Sotto l'azione di sollecitazioni termiche dovute al raggiungimento di temperature estreme (massime e/o minime) e di sbalzi di temperatura in tempi relativamente ridotti, i materiali e componenti degli impianti devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. In particolare

- le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di accensione e spegnimento degli impianti;
- gli isolamenti termici ed i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto dei fluidi termovettori.

2.2.5 LIMITAZIONE DELLE TEMPERATURE SUPERFICIALI

La temperatura superficiale dei componenti degli impianti, direttamente accessibili dagli utenti o dagli addetti alla conduzione, non deve superare i 60 °C (con una tolleranza di + 5°C), senza che sia segnalato il relativo pericolo.

2.2.6 COLLAUDO

Dopo il completamento dell'installazione si procederà al collaudo preliminare del sistema di tubazioni alle condizioni sottospecificate e prima che vengano chiuse le tracce nelle murature. L'installatore dovrà notificare alla D.L. quando gli impianti sono pronti per l'ispezione ed il collaudo preliminare.

Tutte le tubazioni dovranno essere collaudate ad una pressione doppia di quella di esercizio.

I corpi scaldati, le pompe, le caldaie, le unità di trattamento aria e tutti i macchinari e le apparecchiature in genere dovranno essere fatti funzionare per un tempo sufficiente al bilanciamento degli impianti ed alla messa a punto degli apparecchi di regolazione e controllo.

Il collaudo invernale ed estivo definitivo degli impianti dovrà essere effettuato durante la prima stagione invernale ed estiva successiva alla data del verbale di consegna.

Per prove di collaudo diverse da quelle specifiche verranno le "Norme per il collaudo degli impianti di riscaldamento e condizionamento del Collegio degli Ingegneri" e le "Norme idro-sanitarie dell'Associazione Nazionale Installatori di Impianti" e le Norme CEI per gli impianti elettrici.

2.3 IMPIANTO VRF – UNITA' ESTERNE

La presente specifica tecnica si applica alle unità esterne di climatizzazione adibite al servizio in impianti di riscaldamento e condizionamento.

Caratteristiche costruttive e di funzionamento

Le pompe di calore VRF dovranno essere adatte per funzionamento in centrale chiusa e/o all'aperto, e dovranno essere progettate e costruite per servizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno).

Ogni pompa di calore dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30-100% di quella di progetto; il funzionamento della pompa di calore dovrà essere stabile dal 30% sino al 120% della portata di progetto.

Le unità esterne VRF andranno installate sulla tubazione di mandata o di ritorno dell'impianto di raffrescamento in modo tale che le tubazioni non trasmettano ad esse alcun sforzo.

Gli impianti elettrici a servizio delle unità esterne dovranno essere realizzati in conformità delle norme CEI e di quelle di prevenzione incendi. In particolare i comandi dei vari circuiti, esclusi quelli incorporati nelle unità esterne, dovranno essere centralizzati su un quadro elettrico da situare in posizione facilmente accessibile per la disattivazione di tutte le apparecchiature in caso di necessità.

I motori delle unità esterne devono essere protetti da un salvamotore per tutti gli stadi di funzionamento con la reinserzione manuale se lo sgancio dei teleruttori è causato dall'intervento dei protettori termici.

2.4 TUBAZIONI IN RAME

Dovranno essere impiegate unicamente tubazioni del tipo senza saldatura, fabbricate con rame Cu-DHP e non verrà fatto uso di tubi di spessore inferiore a 0.8 mm; le caratteristiche meccaniche e le prove eseguite su tutti i tubi saranno in accordo alle norme UNI 6507-86.

I raccordi saranno di rame, fabbricati partendo dal tubo, oppure in ottone o bronzo e saranno sottoposti alle stesse prove indicate dalla UNI 5649/1 -71 per i tubi di rame.

I raccordi misti, a saldare e a filettare, saranno impiegati per collegare tubazioni di rame con tubazioni in acciaio oppure con le rubinetterie ed i loro accessori.

I raccordi a saldare saranno impiegati nella giunzione.

2.4.1 GIUNZIONI

I tubi di diametro superiore a 20 mm saranno curvati con macchine curvatrici automatiche o semiautomatiche e il tratto di tubo da curvare sarà preventivamente riscaldato.

Le giunzioni del tipo smontabile dovranno essere del tipo a cartella oppure con tenute del tipo ad anello conico e ghiera di serraggio.

Le giunzioni a brasare saranno effettuate utilizzando leghe, per brasatura forte all'argento con l'impiego di adatti disossidanti.

Le giunzioni fra tubi di ferro e tubi di rame dovranno essere realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo, evitando il contatto diretto rame-ferro.

Il fissaggio ed il sostegno dei tubi verrà effettuato mediante supporti, staffe, piastre a muro, collari e simili. La conferma dei predetti pezzi speciali sarà tale da non deformare il tubo e da consentirne la rimozione senza dover smurare il pezzo.

2.4.2 MESSA IN OPERA

Nel collegamento in opera delle tubazioni in rame dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- Nei circuiti aperti i tubi di rame non precederanno mai i tubi di acciaio; l'acqua dovrà scorrere sempre dai tubi di acciaio verso i tubi di rame, così da evitare la possibilità di corrosione dei tubi di acciaio dovuta ad eventuali particelle di rame trasportate dall'acqua.
- Per le unioni tra i tubi di acciaio e i tubi di rame dovranno essere sempre impiegati raccordi di bronzo o di ottone.

- Le giunzioni incassate saranno protette con rivestimenti tali da consentire alle tubazioni stesse liberi movimenti.
- Per il fissaggio delle tubazioni verranno impiegate soltanto viti, bulloni, staffe, collari, supporti e simili in leghe che impediscano il possibile formarsi di una coppia fotovoltaica col rame stesso.
- Le tubazioni installate in vista saranno sostenute con adatti pezzi speciali posti a distanze tali da non deformare la tubazione.

2.4.3 STAFFAGGI

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per tubazioni singole.

Le staffe e i pendini dovranno essere installati in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Il distanziamento degli appoggi tra di loro, onde assicurare una corretta posa delle tubazioni, è fissato nei seguenti intervalli :

■ DN 15	m	1,5
■ DN 20	m	1,8
■ DN 25	m	2,1
■ DN 32	m	2,5
■ DN 40	m	2,7
■ DN 50	m	3,0
■ DN 65	m	3,3
■ DN 80	m	3,6
■ DN 100	m	4,2
■ DN 125	m	4,8
■ DN 150	m	5,1
■ DN 200	m	5,7
■ DN 250	m	6,6

2.4.4 COIBENTAZIONE

La coibentazione delle tubazioni calde e fredde dovrà essere realizzata secondo le indicazioni contenute nella relativa specifica tecnica.

Le tubazioni coibentate saranno supportate su scarpette in corrispondenza di ogni punto di appoggio; la lunghezza della scarpetta sarà tale da appoggiare completamente al supporto sia nella posizione contratta che estesa.

2.4.5 PREPARAZIONE E OPERE DI PROTEZIONE

Tutte le tubazioni, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite prima dell'installazione, poi protette con vernici anticorrosive, quindi ripulite e ritoccate dopo la messa in opera e prima dell'eventuale rivestimento isolante, adottando le procedure, le attrezzature ed i materiali prescritti nella relativa specifica tecnica.

2.4.6 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA

Durante l'esecuzione dei lavori, e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi dovranno essere effettuate le verifiche e le prove di cui appresso.

- a) Verifica preliminare intesa ad accertare l'idoneità della fornitura dei materiali costituenti i vari circuiti.

- b) Una prova idraulica dei circuiti, prima dell'applicazione delle apparecchiature e della chiusura degli eventuali tratti sotto traccia e, possibilmente, prima della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti, delle pareti.
Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi e/o refrigerati, ad impianto ultimato e prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d), si dovrà procedere ad una prova idraulica delle tubazioni ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione massima ipotizzabile per il circuito in esame e mantenendo tale pressione per 12 ore; si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano perdite e deformazioni permanenti.
- c) Una prova preliminare di tenuta e dilatazione con i fluidi termovettori alle temperature di progetto, per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione delle tubazioni e dei serbatoi.
- d) La verifica preliminare ad accertare che il montaggio degli apparecchi, prese, bocche, ecc., sia stato accuratamente eseguito.
- e) La prova idraulica a freddo, se possibile man mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato.
- f) Prova preliminare di circolazione, di tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e refrigerati dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla precedente lettera e).

I tempi ed i metodi di esecuzione delle prove preliminari di cui sopra dovranno essere concordati tra le parti; verifiche e prove preliminari di cui sopra verranno eseguite in contraddittorio tra le parti e di esse e dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale.

Ove si trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perchè non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di Capitolato, non darà la sua approvazione all'esecuzione del collaudo finale e quindi non emetterà il verbale di ultimazione lavori finché da parte dell'Appaltatore non siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

2.4.7 COLLAUDO FINALE

Si procederà al collaudo delle opere seguendo le norme UNI-INAIL e tutte quelle stabilite in accordo con la Stazione Appaltante in fase di contratto o durante l'esecuzione dei lavori.

Il collaudo sarà effettuato solo dopo l'avvenuto rilascio da parte degli Enti e Assicurazioni menzionati nel presente Capitolato, dei relativi collaudi e licenze ove prescritti.

Il Concessionario, oltre ad essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, salvo i danni eventuali ed il normale deperimento dovuto a colpa o ad uso di terzi, sarà poi tenuto ad eseguire i lavori di ripartizione e modificazione che in sede di collaudo saranno giudicati necessari.

Il certificato di collaudo, ancorché positivo, non ha valore assolutorio nei riguardi della perfetta esecuzione delle opere ed osservanza delle norme del Capitolato.

Il collaudo finale dovrà accertare che le reti di distribuzione nel loro complesso e nelle singole sezioni costituenti l'impianto, siano in tutto corrispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato tecnico per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, tenuto conto delle eventuali modifiche concordate in sede contrattuale e nel corso dell'esecuzione dei lavori; in particolare in sede di collaudo finale dovranno ripetersi i controlli prescritti di cui al precedente paragrafo lettere e) e f).

2.4.8 MODALITÀ DI ESECUZIONE

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che potrebbero in seguito provocarne l'ostruzione.

Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli strutturali ed architettonici del fabbricato e non dovranno interferire con le strutture, con le apparecchiature e con le altre opere esistenti.

Le tubazioni risulteranno ben diritte e parallele tra loro ed allineate con le altre distribuzioni impiantistiche eventualmente presenti, complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

2.4.9 COMPENSATORI DI DILATAZIONE

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro e per i tubi di rame potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira; è ammesso l'uso di compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffietto metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

2.4.10 PUNTI FISSI

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata al responsabile delle opere edili che verificherà se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di compensatori di dilatazione del tipo assiale le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i compensatori stessi.

2.4.11 GIUNTI ANTIVIBRANTI

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

Per le tubazioni che convogliano aria compressa, olii combustibili e fluidi frigoriferi alogenati, i giunti saranno eseguiti in tubo flessibile metallico ondulato con calza esterna di protezione a treccia, in acciaio inox.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

2.4.12 SUPPORTI

Le tubazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute da supporti rigidi.

I supporti per le tubazioni verticali, se in vista, saranno del tipo a collarino in due pezzi; per le tubazioni orizzontali i supporti saranno eseguiti con mensola di acciaio e rulli di scorrimento.

Per le tubazioni di convogliamento del gas i supporti dovranno essere posti ad una distanza non superiore a 2.5 m. per i diametri fino ad 1" e non superiore a 3.0 m. per i diametri maggiori.

2.4.13 CURVE, RACCORDI E PEZZI SPECIALI

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasature ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a saldare.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

2.4.14 TARGHETTE IDENTIFICATRICI E COLORI DISTINTIVI

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- Andata acqua riscaldamento: rosso vermiglio
- Ritorno acqua riscaldamento: blu cobalto
- Andata acqua surriscaldata: rosso
- Ritorno acqua surriscaldata: blu
- Vapore: arancio
- Condensa: verde chiaro
- Olii combustibili: bruno
- Andata acqua calda potabile: rosso carminio
- Ricircolo acqua calda potabile: violetto
- Acqua fredda potabile: azzurro
- Gas: giallo
- Scarichi: nero

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

2.4.15 PASSAGGI E ATTRAVERSAMENTI

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle

opere strutturali e comunque all'atto dell'attraversamento di strutture, o pareti tagliafuoco si dovranno sigillare le tubazioni con materiali di classe di resistenza adeguata a ripristinare la continuità primitiva.

2.5 VENTILCONVETTORI

Per il riscaldamento e raffrescamento di locali saranno utilizzati ventilconvettori a parete. Questi apparecchi sono essenzialmente costituiti da struttura portante in lamiera zincata e copertura in lamiera preplastificata, solo per quelli a vista; batterie di scambio termico in rame e alettatura in alluminio bloccata mediante espansione meccanica dei tubi; sezione filtrante estraibile costruita in materiali rigenerabili e pulibili mediante lavaggio; gruppo elettroventilante costituito da ventilatori centrifughi a doppia aspirazione con pale sviluppate in lunghezza per ottenere elevata portata con basso numero di giri, motore elettrico protetto contro i sovraccarichi, a tre velocità con condensatore di marcia sempre inserito, direttamente accoppiato ai ventilatori ed ammortizzato con supporti elastici; struttura portante in lamiera zincata di adeguato spessore; testata con alette orientabili realizzata in materiale plastico con elevata resistenza alla temperatura, in posizione di completa chiusura, l'intervento del microinterruttore arresta la ventilazione.

Tutti i ventilconvettori saranno garantiti per funzionamento silenzioso nel rispetto del D.P.C. del 1 Marzo 1991 in ogni caso dovranno avere caratteristiche certificate Eurovent. Ogni ventilconvettore sarà intercettato mediante valvole a sfera sulle andate e sui ritorni.

Il dimensionamento dei ventilconvettori sarà effettuato prevedendone il funzionamento alla velocità media compatibilmente con le esigenze acustiche sopra indicate.

Per installare i ventilconvettori si procederà innanzi tutto a fissare a parete il telaio che racchiude la batteria ed il gruppo ventilante; successivamente si effettueranno gli allacciamenti idraulici, alimentando la batteria dal basso in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Ogni ventilconvettore sarà collegato alla rete di distribuzione del fluido refrigerante dell'impianto mediante appositi adattatori. Si realizzeranno anche i necessari allacciamenti elettrici per l'alimentazione del motore del ventilatore ed il controllo del suo funzionamento tramite il termostato ambiente incorporato.

I ventilconvettori saranno dotati di telecomando, commutatore estate/inverno e termostato di consenso.

Tutti i ventilconvettori dovranno essere collegati alla rete di scarico condensa adeguatamente sifonata e dovranno essere completi di bacinella raccolta condensa.

Ove prescritto dalle norme CEI o richiesto dalla D.L., si dovrà anche procedere alla messa a terra dei ventilconvettori mediante idoneo collegamento equipotenziale. Prima del termine dei lavori, i ventilconvettori e le relative reti di distribuzione saranno sottoposti a prove idrauliche di tenuta di almeno 2 volte quella nominale di esercizio per non meno di 6 ore consecutive.

3. STANDARD DI QUALITÀ

Le indicazioni di seguito riportate intendono definire i livelli qualitativi delle principali apparecchiature riferite ai prodotti presenti sul mercato, cui le imprese concorrenti dovranno attenersi nella valutazione della loro offerta.

Le imprese concorrenti sono comunque libere di proporre apparecchiature prodotte da case costruttrici di loro preferenza, in quanto giudicate idonee a rispondere ai requisiti richiesti, anche se non riportate negli "Standard di qualità" purchè di gradimento della Stazione Appaltante, fermo restando l'insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori sulla idoneità dei materiali delle apparecchiature proposte.

■ Sistema VRF	Mitsubishi, Daikin
■ Unità interne/ventilconvettori	Mitsubishi, Daikin

■ Tubazioni rame	Sanco
■ Coibentazione tubazioni	Armaflex,
■ Regolazione elettronica	Mitsubishi, Daikin

4. PROGETTAZIONE ESECUTIVA DELLE OPERE APPALTATE

Il progetto esecutivo degli impianti meccanici, con i relativi particolari costruttivi e di dettaglio è stato redatto dallo Studio Associato BST.

L'impresa aggiudicataria dovrà provvedere ad elaborare tutti gli ulteriori disegni di officina, di stabilimento e di cantiere, per la completa definizione di ogni singolo particolare costruttivo, dettaglio esecutivo, ed ogni altro elemento necessario alla buona riuscita dei lavori, in modo da illustrare completamente alla D.L. ogni lavoro ed opera, prima della loro esecuzione.

In particolare dovranno essere redatte relazioni di calcolo ed elaborati grafici da parte di un ingegnere iscritto all'albo professionale, relativamente:

- disegni costruttivi di officina delle unità di trattamento dell'aria;
- disegni complessivi e particolari costruttivi degli staffaggi degli impianti alle strutture con indicazione dei carichi gravanti;
- disegni costruttivi (piante e sezioni) degli impianti installati all'esterno e nei locali tecnici;
- particolari costruttivi illustranti in dettaglio le modalità di installazione dei vari componenti degli impianti, in coordinamento reciproco (impianti meccanici ed impianti elettrici) ed in riferimento al progetto delle opere murarie;
- relazione tecnica, redatta da tecnico di competenza specifica nel settore, di merito sugli aspetti della rumorosità degli impianti, cui sono identificate le sorgenti sonore, i calcoli della propagazione, il dimensionamento dei silenziatori e dei provvedimenti di attenuazione ed i risultati conseguenti negli ambienti ed all'esterno.

Tutti gli elaborati sviluppati dall'Appaltatore, come sopra delineato, dovranno rispettare il progetto esecutivo degli impianti e la relazione tecnica illustrativa allegati al presente Capitolato. Ciò in quanto l'Appaltatore deve realizzare le opere oggetto dell'appalto in piena rispondenza al progetto approvato dall'Ente Appaltante.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà fare propri gli elaborati tecnici di gara, facendo le opportune verifiche e calcoli in modo da raggiungere comunque le condizioni prestazionali stabilite assumendosene pertanto la piena responsabilità.

L'Appaltatore dovrà inoltre apportare al progetto esecutivo tutte le migliorie necessarie per conseguire i risultati prestazionali richiesti, in conseguenza delle caratteristiche tecniche delle apparecchiature scelte, senza che con ciò possa chiedere maggiori compensi alla Stazione Appaltante.

La presentazione degli elaborati integrativi con tutti i particolari costruttivi di officina, stabilimento e cantiere dovrà avvenire entro e non oltre 45 giorni naturali e consecutivi dalla comunicazione di avvenuta aggiudicazione.

I tempi di elaborazione dei disegni integrativi del progetto sopra indicati rientrano a tutti gli effetti nel tempo utile previsto per la ultimazione dei lavori ed eventuali ritardi nella progettazione occorrente per la produzione stessa, da parte dell'impresa e/o suoi tecnici incaricati, non daranno luogo a riconoscimento di sospensioni o proroghe al termine fissato per l'ultimazione dell'opera.

Fermo restando che per la Direzione Lavori l'unico interlocutore tecnico responsabile per l'Appaltatore è il Direttore Tecnico responsabile dell'appalto per conto dell'impresa, tutti gli elaborati del progetto esecutivo e di dettaglio che verranno utilizzati in cantiere, in officine o stabilimenti esterni, dovranno essere firmati dal suddetto Direttore Tecnico dell'impresa nonché dai tecnici calcolatori dell'impresa ed essere sottoposti nei termini sopra indicati, all'esame della Direzione Lavori per la preventiva approvazione da parte della D.L. stessa e dei Progettisti.

L'Appaltatore sarà tenuto ad introdurre negli elaborati esecutivi del progetto eventuali modifiche di dettaglio in corso d'opera che fossero richieste dall'Ente Appaltante, senza che da ciò possa trarre motivo per richieste di maggiori compensi rispetto a quanto contrattualmente convenuto.

L'Appaltatore resta responsabile dell'esecuzione dei lavori, senza poter invocare, a sollievo delle sue responsabilità, l'intervenuta approvazione della D.L. sugli elaborati da esso redatti.

Qualora fosse riconosciuta dalla D.L. (esclusivamente per iscritto), l'opportunità di studiare variazioni progettuali l'Appaltatore ha obbligo di presentare, contestualmente ai disegni dettagliati, anche l'eventuale variazione economica, computata applicando i prezzi unitari contrattuali, per consentire alla D.L. di effettuare i necessari riscontri tecnico-economici e di richiedere le eventuali necessarie approvazioni di copertura finanziaria.

Sarà a carico dell'appaltatore la redazione e compilazione del libretto di impianto.

5. PROVE PRELIMINARI

Saranno eseguite a completo onere dell'impresa esecutrice ed in corso d'opera tutte quelle verifiche e prove tecniche ritenute opportune dalla D.L..

Le verifiche e le prove preliminari, di seguito riportate, dovranno essere effettuate durante il corso dei lavori dandone compiuto riscontro in appositi verbali e schede di misurazione. Le suddette verifiche saranno in ogni caso completate prima dell'esecuzione del collaudo finale ovvero prima della dichiarazione di ultimazione lavori.

Si devono eseguire le seguenti verifiche e controlli funzionali, oltre a quelli meglio specificati nelle allegate specifiche tecniche:

Sono previsti i seguenti collaudi preliminari :

- A) collaudi di tenuta.
- B) collaudo provvisorio.
- C) collaudi in officina.
- D) collaudi tecnici.
- E) collaudo finale.

I tempi ed i metodi di esecuzione delle prove preliminari, di cui sopra, dovranno essere concordati con l'impresa esecutrice sulla base delle richieste della D.L.; dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale.

Ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati delle prove, o delle verifiche, perchè non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di cui al presente capitolato, non verrà data l'autorizzazione all'esecuzione del collaudo finale e quindi non verrà emesso il verbale di ultimazione lavori finchè da parte dell'Appaltatore non siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

Inoltre si dovrà provvedere alla redazione del certificato di conformità della realizzazione a regola d'arte degli impianti, rilasciato da ditta specializzata per le opere in oggetto.

6. CATALOGO MECCANICO

Prima della stesura del verbale di ultimazione dei lavori, L'Appaltatore dovrà aver provveduto alla elaborazione ed alla consegna in triplice copia del Catalogo Meccanico relativo alle apparecchiature utilizzate sugli impianti in oggetto; esso comprenderà:

- Letteratura tecnica dettagliata relativa alle principali apparecchiature e macchine (cataloghi e listini tecnici dei fornitori);
- Lista dei disegni (con numero e titolo) compresi quelli dei fornitori;
- Caratteristiche di tutte le macchine, componenti, regolazioni e dispositivi impiegati;
- Disegni "come realizzati" degli impianti eseguiti suddivisi per tipo di impianto, comprensivi sia dei distributivi orizzontali che verticali, dei disegni meccanici con le relazioni finali di calcolo, dimensionamento e verifica di tutte le grandezze.
- Disegni "come realizzate" di tutte le reti eseguite, suddivise per tipologie, con le precise indicazioni dei pozzetti, delle tubazioni con relative profondità e con indicazione di posizione, ove esistessero interferenze con altre tubazioni (gas, fognature, acquedotto, ecc.).
- Consegna di tutta la documentazione sopra descritta su copia normale e su supporto informatico con l'uso di programma assistito (AUOTOCAD) nella versione in possesso del Committente alla data di consegna;
- Documentazione fotografica a colori con relativi negativi di parte di impianti eseguite in corso di esecuzione ed installazione con particolare riferimento a percorsi, scavi, attraversamenti e coesistenza con altri tipi di impianti;
- Compilazione su supporto cartaceo e magnetico di tutte le verifiche e misure effettuate in tutti gli ambienti prescritti dalle norme UNI;
- Relazione finale di calcolo, dimensionamento e verifica di tutte le grandezze e componenti degli impianti;
- Istruzioni di manutenzione.

7. MANUALE OPERATIVO

Prima della stesura del verbale di ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà aver provveduto alla compilazione ed alla consegna in triplice copia del Manuale Operativo relativo agli impianti eseguiti.

In particolare il manuale dovrà contenere una descrizione sintetica del funzionamento dei singoli impianti e delle principali apparecchiature.

Dovrà, inoltre, essere redatta la descrizione delle operazioni da compiersi in fase di avviamento iniziale e di quelle da effettuarsi ad intervalli periodici, secondo le norme vigenti e i criteri di buon funzionamento.

Infine dovrà essere redatto l'elenco di tutte le operazioni di ordinaria manutenzione e della frequenza degli interventi.

8. COLLAUDO FINALE

Si procederà al collaudo delle opere nel periodo successivo all'ultimazione dei lavori seguendo le norme UNI - INAIL e tutte quelle stabilite in accordo con i collaudatori incaricati dalla Amministrazione Appaltante o richieste esplicitamente dalla D.L. in fase di contratto o durante l'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore, oltre ad essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, salvo il normale deperimento ed eventuali danni dovuti a colpa o ad uso di terzi, sarà poi tenuto ad eseguire i lavori di riparazione e modificazione che in sede di collaudo saranno giudicati necessari.

Il certificato di collaudo, ancorchè positivo, non ha valore assolutorio nei riguardi della perfetta esecuzione delle opere ed osservanza delle norme del presente Capitolato.

Il collaudo dovrà accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di Legge, alle norme ed a tutto quanto espresso nelle prescrizioni generali e nelle descrizioni tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera, sia nei confronti dell'efficienza delle singole parti che nella loro installazione.

Il collaudo consisterà nella verifica qualitativa e quantitativa di dettaglio delle installazioni e nelle prove e misurazioni di funzionamento.

In particolare verrà rilevato quanto segue:

- 1) temperatura di andata e ritorno di ogni circuito.
- 2) assorbimento elettrico di ogni motore.
- 3) temperature di progetto all'interno degli ambienti.
- 4) rumorosità degli impianti
- 5) verifica delle portate dei ventilatori

e tutto ciò che il collaudatore riterrà opportuno al fine del rispetto dei dati di progetto.

Dal verbale di fine lavori, per un periodo di mesi nove, l'appaltatore dovrà provvedere alla conduzione degli impianti con proprio personale, con l'onere di tutte le spese dirette e il materiale di consumo ed escluse solo le fonti di approvvigionamento energetico e il materiale .

