

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

Comune di QUART

EDIFICIO RESIDENZIALE
IN LOCALITÀ ECLEROZ
VILLAIR DI QUART

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO
CAPITOLATO TECNICO

Tav: IM–CT	Data: febbraio 2020	

Committente

Sapia Benedetto costruzioni srl

Loc. Grand Chemin n. 4/d
11020 SAINT–CHRISTOPHE (AO)
telefono: (+39) 0165/239159
fax: (+39) 0165/34409
e–mail: info@sapiacostruzioni.com

Part. I.V.A. 00569770076

Benedetto Sapia

STUDIO TECNICO
UBERTALLE Ing. Vincenzo

viale G. S. Bernardo n. 8
11100 AOSTA
cel 379/1707691
e-mail studio.ubeing@tiscali.it

C.F. BRT VCN 59H27 L219K
Part. I.V.A. 00550400071

SOMMARIO

PARTE PRIMA - PRESCRIZIONI TECNICHE 2
1. OGGETTO DEL CAPITOLATO E CONDIZIONI DI FORNITURA 3
2. DISEGNI DI PROGETTO 3
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE 4
4. CONDIZIONI DI PROGETTO 5
5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO 6
6. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDROSANITARIO E DELLA RETE DI RACCOLTA DEGLI SCARICHI 7
7. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA 8

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI CONTRATTUALI 9
1. CONDIZIONI GENERALI DI FORNITURA 10
2. MATERIALI E PROVVISTE 10
3. GARANZIA DEGLI IMPIANTI 11
4. RESPONSABILITÀ FUNZIONALE 12
5. VARIAZIONI 12
6. OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME 13
a. OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME 13
7. ONERI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE DEI LAVORI 15
8. COLLAUDI 17
Prove preliminari 17
Collaudo definitivo 18

PARTE TERZA - ELENCO DELLE OPERE 20
Impianto di riscaldamento e raffrescamento 22
Impianti di ventilazione meccanica controllata 28
Impianto idrosanitario e rete di raccolta degli scarichi 29

PARTE PRIMA - PRESCRIZIONI TECNICHE

1. OGGETTO DEL CAPITOLATO E CONDIZIONI DI FORNITURA

Il presente Capitolato riguarda la fornitura dei materiali e dei componenti e le prestazioni di manodopera, occorrenti per l'esecuzione degli impianti di riscaldamento/raffrescamento, idrosanitario e la rete di scarico a servizio dell'edificio residenziale in costruzione in Località Ecleroz al Villair di Quart in Comune di Quart, di proprietà della Sapia Benedetto S.r.l. di seguito denominata Committente

La Ditta esecutrice, di seguito denominata D.E., deve, salvo diversamente indicato, prevedere la fornitura di tutti i materiali e componenti e delle prestazioni di manodopera necessari all'esecuzione delle opere descritte.

La D.E. deve, inoltre, fornire alla Ditta esecutrice degli impianti elettrici tutte le informazioni (schemi, manuali, descrizioni, ...) necessari per il collegamento del quadro elettrico di centrale termica.

2. DISEGNI DI PROGETTO

L'entità delle opere e le caratteristiche degli impianti risultano illustrate, oltreché nel presente capitolato e nel computo metrico, anche nelle tavole di progetto, che costituiscono parte integrante del presente capitolato.

Per completezza d'informazione vengono di seguito elencate le tavole di progetto inerenti le opere da eseguire.

Tavola	Descrizione	Scala
IM01	Impianti di riscaldamento/raffrescamento, idrosanitario e rete scarichi - pianta piano seminterrato	1:50
IM02	Impianto di riscaldamento/raffrescamento - distribuzione - pianta piano terra	1:50
IM03	Impianto di riscaldamento/raffrescamento - distribuzione - pianta piano primo	1:50

IM04	Impianto di riscaldamento/raffrescamento - terminali - pianta piano terra	1:50
IM05	Impianto di riscaldamento/raffrescamento - terminali - pianta piano primo	1:50
IM06	Impianto idrosanitario e rete scarichi - pianta piano terra	1:50
IM07	Impianto idrosanitario e rete scarichi - pianta piano primo	1:50
IM08	Ventilazione meccanica controllata - pianta piano terra	1:50
IM09	Ventilazione meccanica controllata - pianta piano primo	1:50
IM10	Impianto di riscaldamento/raffrescamento - schema funzionale - distribuzione	
IM11	Impianto di riscaldamento/raffrescamento - schema funzionale - centrale tecnica	
IM12	Impianto idrosanitario - schema verticale	
IM13	Rete scarichi - schema verticale	
IM14	Impianto di riscaldamento/raffrescamento - schemi elettrici	

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

La presente fornitura comprende la realizzazione:

- dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento,
- dell'impianto idrosanitario e della rete di raccolta degli scarichi,
- degli impianti di ventilazione meccanica controllata.

La D.E. è tenuta, oltre che a fornire ed installare le apparecchiature, che costituiscono gli impianti di regolazione, anche a consegnare gli schemi di collegamento e a garantire la collaborazione tecnica all'installatore elettrico per la corretta realizzazione della connessione tra le apparecchiature e l'impianto elettrico generale.

4. CONDIZIONI DI PROGETTO

L'impianto di riscaldamento/raffescamento deve assicurare le condizioni di seguito elencate:

- durante la stagione invernale, con una temperatura esterna pari a –10°C, negli ambienti riscaldati una temperatura di 20+2°C senza controllo dell'umidità;
- durante la stagione estiva, con una temperatura esterna pari a +30°C, negli ambienti raffrescati una temperatura di 25±1°C senza controllo dell'umidità.

Dette prestazioni devono essere assicurate entro due ore dalla messa in funzione dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento.

La rete di distribuzione dell'acqua sanitaria calda e fredda deve assicurare le portate di seguito elencate:

- per ogni lavabo o bidet: 6 l/minuto di acqua calda alla temperatura di 42°C
  6 l/minuto di acqua fredda (in alternativa alla portata di acqua calda),
- per ogni doccia o vasca: 10 l/minuto di acqua calda alla temperatura di 42°C
  10 l/minuto di acqua fredda (in alternativa alla portata di acqua calda),
- per ogni wc: 6 l/minuto di acqua fredda,
- per ogni lavatrice o lavastoviglie: 6 l/minuto di acqua fredda.

Le suddette prestazioni devono essere assicurate con l'utilizzo contemporaneo degli apparecchi previsto dalla norma UNI 9182.

La rete di scarico deve assicurare il regolare deflusso delle portate di acqua calda e fredda previste per la rete di distribuzione dell'acqua sanitaria calda e fredda.

Gli impianti di ventilazione meccanica controllata devono assicurare le portate indicate sulle tavole di progetto.

Gli impianti devono assicurare il rigoroso rispetto dei limiti di rumore, sia all'esterno dell'edificio sia all'interno, previsti dalla normativa vigente.

5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

L'impianto di riscaldamento e raffrescamento è costituito essenzialmente da:

- la centrale tecnica, ubicata al piano seminterrato, equipaggiata con due pompe di calore aria/acqua adibite alla produzione sia del vettore (acqua) termofrigorifero e sia di acqua tecnica calda destinata alla produzione dell'acqua calda sanitaria, puffer per l'acqua tecnica, serbatoio inerziale per il vettore termofrigorifero, due preparatori istantanei per l'acquacalda sanitaria, elettrocircolatori, con tubazioni in acciaio nero con coibentazione in elastomero espanso e rivestimento a finire in foglio di pvc;
- la rete di distribuzione, a pettine, in tubo di acciaio zincato a parete sottile con collegamenti pinzati (tubo presfitting) e coibentazione in elastomero espanso e rivestimento a finire in foglio di pvc nei tratti a vista, corrente orizzontalmente a soffitto all'interno dell'autorimessa e con le salite verticali in corrispondenza degli alloggi dotate di misuratori di energia termica calda e fredda;
- i collettori di distribuzione a ciascun piano di ogni alloggio, dotati di regolazione indipendente per ogni circuito, mediante valvole con comando elettrotermico pilotate dai regolatori di temperatura (cronotermostati/termostati) in campo;
- i pannelli radianti a pavimento in tubo di polietilene reticolato con passo 10 cm destinati al riscaldamento e al raffrescamento.

La regolazione della temperatura è indipendente per ogni locale ed è realizzata mediante:

- regolatore climatico con sonda di temperatura esterna agente sulla valvola miscelatrice in centrale tecnica;
- regolatori ambiente (uno per ogni locale) agenti sulle testine elettrotermiche delle valvole di comando dei circuiti dei pannelli radianti all'interno dei collettori.

Dalle opere a carico della D.E. sono escluse:

- la fornitura con installazione delle sole pompe di calore, compresi i collegamenti tra le unità interne esterne. Sono, invece, compresi i collegamenti idronici alle medesime;
- la mera fornitura dei materiali (pannelli di supporto isolanti o meno, tubi, materiali di fissaggio, nastri perimetrali, ...) necessari per la realizzazione dei pannelli radianti a pavimento;
- i collettori di distribuzione, cui fanno capo gli anelli dei pannelli radianti.

In fase di esecuzione devono essere definite la posizione esatta e le eventuali canalizzazioni delle unità esterne delle pompe di calore, anche tenendo conto delle possibili interferenze con le strutture edili già realizzate.

6. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDROSANITARIO E DELLA RETE DI RACCOLTA DEGLI SCARICHI

Le reti di distribuzione dell'acqua sanitaria calda e fredda e quella di ricircolo sono previste in tubo multistrato con raccordi meccanici pinzati, ad eccezione delle tubazioni interrate di collegamento all'acquedotto in tubo di polietilene ad alta densità e quelle dell'acqua fredda in centrale tecnica in acciaio zincato.

Le reti di distribuzione dell'acqua sanitaria calda e fredda sono del tipo a pettine, con le dorsali correnti nell'autorimessa a soffitto e le derivazioni montanti, incassate all'interno delle pareti in corrispondenza dei collettori ai piani superiori, da cui sono derivati gli allacciamenti alle singole utenze.

La distribuzione dell'acqua sanitaria calda e fredda all'interno di ciascuna unità immobiliare è del tipo modulare in tubo multistrato senza giunzioni con collettori di distribuzione a ciascun piano.

Per l'acqua calda sanitaria miscelata, oltre alla rete di distribuzione, è prevista anche quella di ricircolo con tubazione corrente nell'autorimessa a soffitto.

La coibentazione delle tubazioni dell'acqua calda sanitaria, compresa quella di ricircolo e delle tubazioni dell'acqua fredda correnti all'interno dell'autorimessa è in elastomero espanso a celle chiuse con rivestimento, solo per i tratti a vista, in foglio di pvc. Per gli stacchi dell'acqua sanitaria calda e fredda all'interno dell'autorimessa è, inoltre, prevista la tracciatura con cavo scaldante.

La rete di raccolta delle acque di scarico è prevista in tubo di polietilene ad alta densità per scarichi non in pressione con collegamenti saldati e collari ad espansione in corrispondenza degli attraversamenti di tutte le solette e dei muri aventi funzione di compartimentazione antincendio.

Al fine di evitare fenomeni di rumorosità da parte della rete di raccolta delle acque di scarico sono previsti:

- il rivestimento delle colonne di scarico mediante materiale fonoisolante,
- l'adozione di curve con raggio di curvatura non superiore a 45°,
- il fissaggio delle tubazioni mediante collari con rivestimento interno in materiale resiliente (gomma).

In corrispondenza di ogni curva e di ogni innesto è prevista l'installazione di un'ispezione dotata di tappo filettato.

7. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Al fine di assicurare il ricambio dell'aria in ogni unità immobiliare è previsto un impianto meccanico costituito da:

- un'unità di trattamento aria dotata di sezione ventilante di presa aria esterna e mandata, sezione ventilante di ripresa aria ed espulsione, recuperatore statico di calore a flussi incrociati e sezioni filtranti sulla ripresa e sulla presa aria esterna;
- collettori di distribuzione e ripresa aria;
- condotti flessibili preisolati di presa aria esterna ed espulsione;
- condotti flessibili di mandata e ripresa aria;
- terminali di mandata e ripresa aria (griglie, bocchette).

Per la raccolta delle condense sono previste tubazioni in polietilene con scarico sifonato collegate alla rete di raccolta delle acque di scarico.

Dalle opere a carico della D.E. è esclusa la fornitura delle apparecchiature (unità di trattamento aria) e dei materiali (condotti, griglie, bocchette, ...) costituenti gli impianti di ventilazione meccanica controllata. È, invece, compresa l'installazione.

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI CONTRATTUALI

1. CONDIZIONI GENERALI DI FORNITURA

La fornitura avrà luogo secondo le condizioni stabilite nel presente Capitolato e nelle tavole di progetto, che insieme si integrano e completano vicendevolmente e forniscono tutti gli elementi necessari per poter procedere ad una esatta valutazione delle opere, forniture, mezzi d'opera ed oneri in generale rientranti nella fornitura.

Si fa presente che le tavole di disegno allegate e le modalità tecniche riportate sul presente Capitolato hanno lo scopo di indicare i lavori da eseguire e di precisare i tipi di materiale da impiegare, ma la D.E. dovrà compiere tutte le opere, anche se non specificatamente indicate nei citati documenti, necessari per terminare e consegnare gli impianti ultimati in ogni loro parte, secondo le buone regole della tecnica ed a perfetta regola d'arte.

Le opere dovranno inoltre essere eseguite conformemente alle norme nel seguito specificate.

Eventuali variazioni al dimensionamento dell'impianto che, a giudizio della D. E., dovessero essere, in più o in meno, necessarie o sufficienti per garantire le prescrizioni di Capitolato, dovranno essere manifestate solo preventivamente in sede di offerta e solo come variante, dopo aver comunque redatto l'offerta sulla base del progetto.

2. MATERIALI E PROVVISTE

I materiali, che la D.E. impiegherà nei lavori oggetto del presente Capitolato, devono presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e regolamenti, dalle "Norme" del C.N.R., dell'UNI, dell'ISPESL, dei VV.F., del C.E.I., dall'articolo presente e dai successivi.

La D.E. potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo diverse prescrizioni indicate nel presente Capitolato o dalla Direzione Lavori, di seguito indicata D.L., la quale avrà la facoltà di escludere le provenienze, che non riterrà di proprio gradimento.

Tutti i materiali dovranno in ogni caso, all'atto del loro arrivo in cantiere, essere sottoposti all'esame della D.L., che potrà rifiutarli ed esigere la loro sostituzione, qualora non presentassero i requisiti necessari e le qualità richieste.

Qualora a proprio esclusivo giudizio, la D.L. rifiutasse il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale, già approvvigionata dalla D.E., quest'ultima dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della D.L., nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese a compensi od indennizzi.

La D.L. provvederà direttamente, a spese della D.E., alla rimozione di tali partite, qualora la D.E. stessa non vi abbia provveduto in tempo utile.

In ogni caso, anche se i materiali fossero già stati impiegati e si rivelasse un qualsivoglia difetto, la D.E. sarà tenuta alla sostituzione dei medesimi sottoponendosi a tutte le spese relative, compresa quelle del ripristino delle opere murarie e varie.

Il personale della D.L. è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non esonera la D.E. dalle responsabilità, che le competono per la buona riuscita degli impianti.

3. GARANZIA DEGLI IMPIANTI

La D.E. ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, per mesi ventiquattro a partire dalla data del collaudo definitivo avente esito positivo.

Fino al termine di tale periodo la D.E. dovrà riparare tempestivamente a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni, che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni, che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidenti imperizia o negligenza del personale della Committente che ne fa uso, oppure ad utilizzo degli impianti al di fuori delle condizioni di progetto.

4. RESPONSABILITÀ FUNZIONALE

Il dimensionamento dell'impianto ed i quantitativi indicati sui disegni allegati hanno lo scopo di illustrare il livello qualitativo minimo richiesto.

Peraltro la responsabilità funzionale è a carico della D.E., la quale dovrà verificare il dimensionamento degli impianti sulla base delle prescrizioni tecniche del presente Capitolato e delle reali caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali installati.

La D.E. avrà l'onere di verificare attentamente le grandezze fisiche e i parametri degli impianti, al fine di realizzare gli impianti stessi a regola d'arte e garantire le condizioni di progetto.

5. VARIAZIONI

Tutte le eventuali varianti in corso d'opera risultanti da cause di forza maggiore, da necessità logistiche dovute alle esigenze della Committente o del cantiere e da imprevisti, sono totalmente a carico della D.E., la quale dovrà provvedere a redigere il progetto esecutivo di tali varianti, e a consegnarlo in tempo utile alla D.L. per la indispensabile approvazione.

Ultimate le opere, la D.E. dovrà consegnare alla Committente, in copia cartacea più una copia su supporto magnetico (files in formato DWG), i disegni definitivi aggiornati con le modifiche concordate nel corso dell'esecuzione dei lavori.

La D.L. si riserva inoltre ampia facoltà di introdurre, durante l'esecuzione delle opere, tutte le varianti al progetto allegato che riterrà opportune (p. es. rese necessarie da modifiche edili), di sopprimere parte dei lavori non ancora eseguiti o di aggiungerne altri, purché tutto ciò non muti la natura delle opere oggetto dell'appalto.

La D.E. ha l'obbligo di eseguire le variazioni suddette.

6. OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME

a. OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME

Le opere dovranno essere realizzate in conformità a leggi e regolamenti vigenti in materia alla data di esecuzione dei lavori.

Qui di seguito si riportano in maniera indicativa e non esaustiva le fonti delle prescrizioni che dovranno essere osservate nella realizzazione degli impianti:

- Legge n. 186 del 1 marzo 1968 *"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici e elettronici"*;
- D.M. n. 38 del 22 gennaio 2008 *"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"*;
- Legge n. 791 del 18 ottobre 1977 *"Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea n. 72/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione"*;
- D. Legisl. n. 626 del 25 novembre 1996 *"Attuazione della direttiva n. 72/23/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione"*;
- D. Legisl. n. 277 del 31 luglio 1997 *"Modificazioni al D. Lgsl. 25-11-1996 n. 626, recante attuazione della direttiva n. 72/23/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione"*;
- 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 e s.m.i. *"Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento del consumo di energia, in attuazione dell'art. 4, quarto comma, della legge 9 gennaio 1991 n. 10"*;
- D. Legisl. n. 192 del 5 agosto 2005 e s.m.i. *"Attuazione della direttiva n. 2002/91/CEE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"*;
- Legge regionale della Regione autonoma Valle d'Aosta 1 agosto 2012 n. 26 e s.m.i. *"Disposizioni in materia di pianificazione energetica, di promozione dell'efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili"*;

- D.M. 26 marzo 1991 "*Norme tecniche di prima attuazione del D.P.R. 24 maggio 1988 n. 263 relativo all'attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987 n. 183*";
- D. Legisl. n 31 del 2 febbraio 2001 e s.m.i. *"Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"*;
- D.M. 6 aprile 2004, n. 174 *"Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano"*;
- D.M. n. 25 del 7 febbraio 2012 "*Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili*";
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*;
- D. P. C. M. 14 novembre 1997 *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*;
- D. P. C. M. 5 dicembre 1997 *"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*;
- Legge regionale della Regione autonoma Valle d'Aosta 30 giugno 2009 n. 20 *"Nuove disposizioni in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento acustico. Abrogazione della legge regionale 29 marzo 2006 n. 9"*;
- Norme UNI;
- Norme CEI;
- D. Legisl. n. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i. *"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"*.

Tutti gli oneri, derivanti dall'ottemperanza alle norme anzidette e dall'acquisizione della documentazione relativa, dovranno intendersi a carico della D.E.

Di ogni apparecchiatura soggetta al controllo dell'INAIL la D.E. deve consegnare il certificato di collaudo rilasciato dall'INAIL medesimo.

Al termine dei lavori la D.E. dovrà rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità e provvedere all'inoltro delle copie della medesima agli Enti preposti, ai sensi del D.M. 38/08.

Si precisa che sono a carico della D.E. tutti gli adempimenti e le spese per il conseguimento di tutte le licenze e permessi per il funzionamento dell'impianto nei confronti delle Autorità, Enti ed Associazioni aventi il compito di eseguire controlli e rilasciare licenza di esercizio.

7. ONERI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE DEI LAVORI

Saranno a carico della D.E. tutte indistintamente le opere necessarie, o anche solo opportune, per consegnare i lavori oggetto del presente Capitolato completamente ultimati ed eseguiti a perfetta regola d'arte.

Si precisa, pertanto, che saranno anche a carico della D.E.:

- la stesura delle linee elettriche a valle delle prese di cantiere costruite secondo le norme di legge, CEI ed antinfortunistiche in vigore;
- i mezzi di sollevamento e trasporto;
- lo scarico, l'immagazzinamento e la custodia dei materiali;
- gli attrezzi ed apparecchi di lavoro;
- la manodopera comune e specializzata;
- il materiale di uso-consumo;
- i trasporti interni-esterni al cantiere ed i tiri in opera;
- i ponteggi fissi e mobili completamente rispondenti a tutte le norme in vigore in materia di prevenzione infortuni;
- la pulizia del cantiere durante ed alla fine dei lavori, il trasporto a discarica dei materiali di risulta;
- la direzione ed assistenza tecnica del cantiere;
- le prove, le tarature, la messa a punto degli impianti;
- l'assistenza e l'istruzione del personale addetto durante il periodo di avviamento dell'esercizio, qualunque sia l'epoca in cui gli impianti entreranno in funzione;
- la protezione, sotto la sua esclusiva responsabilità, contro ogni guasto, rottura, furto, manomissione o danno in dipendenza di fatti della stessa o di terzi, di tutte le parti già posate in opera o già rese in cantiere, tutto ciò fino a collaudo favorevole avvenuto;
- l'assicurazione per responsabilità civile inerente l'esecuzione dei lavori;
- la rigorosa applicazione delle norme di prevenzione infortuni di cui al D. Legisl. n. 81 del 09.05.2008 e s.m.i.;
- le spese di tutte le prove previste dal presente Capitolato e da quelli in esso richiamati, nonché per le prove che saranno eseguite all'atto dei collaudi ed in genere per qualsiasi prova la D.L. intendesse compiere in qualsiasi momento nelle varie parti degli impianti;
- la campionatura dei materiali che la D.L. si riserva di chiedere nel corso dei lavori per la buona riuscita delle opere;

- i disegni definitivi aggiornati con le eventuali modifiche concordate nel corso dell'esecuzione dei lavori, che dovranno essere consegnati prima del collaudo definitivo degli impianti (in duplice copia più copia su supporto magnetico);
- gli strumenti, gli attrezzi ed il personale esperto per tracciamenti rilievi, misurazioni, disegni, saggi e verifiche in corso d'opera;
- l'allacciamento alla rete acqua fredda per alimentazione del cantiere;
- il riempimento e le prove degli impianti compresi tutti gli additivi, le sostanze chimiche ed i materiali di consumo necessari agli avviamenti;
- tutti i mezzi di protezione e tutte le attrezzature antinfortunistiche prescritte dalle disposizioni di legge in vigore;
- le monografie con le istruzioni per la gestione degli impianti, i dati per la normale manutenzione, le descrizioni di funzionamento e l'elencazione dei pezzi di ricambio (in triplice copia);
- le prove in corso d'opera ed all'atto della messa in funzionamento degli impianti per garantire il perfetto funzionamento dei medesimi senza inconvenienti e perdite;
- le pratiche con gli enti pubblici (VVF, INAIL, AUSL., ecc.);
- l'assistenza e i materiali necessari per i collaudi, parziali e finali comprese le strumentazioni necessarie per i medesimi;
- l'istruzione del personale addetto al funzionamento ed alla normale manutenzione degli impianti;
- l'assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario alla completa messa a regime dei medesimi;
- la rimozione delle parti di impianto e delle apparecchiature non rispondenti alle specifiche di progetto;
- la certificazione redatta da tecnico abilitato a fine lavori che tutti gli impianti sono stati eseguiti secondo le norme vigenti e le prescrizioni degli enti di controllo;
- l'energia elettrica per le attrezzature e gli utensili necessari per l'esecuzione delle opere previste a Capitolato e per le prove e la messa in funzione degli impianti;
- l'acqua;
- le aree per baracche, ad uso spogliatoi e magazzino.

La D.L. potrà richiedere in qualsiasi momento, a cura e spese della D.E., il parere scritto dell'Ispettorato del Lavoro, o dell'INAIL, o dell'AUSL, o dei VVF., su qualsiasi questione tecnica o normativa particolare di dubbia interpretazione sorta durante il corso dei lavori.

8. COLLAUDI

Prove preliminari

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori si effettueranno le verifiche e le prove preliminari a caldo ed a freddo.

Dette verifiche preliminari comprendono:

1 verifica che il materiale costituente la fornitura per gli impianti corrisponda quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni contrattuali;

2 prova idraulica a freddo delle tubazioni convoglianti acqua ad una pressione superiore alla normale pressione di esercizio, mantenendo tale pressione per almeno 12 ore, onde accertarsi della perfetta tenuta delle giunzioni.
Si riterrà positiva la prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;

3 una prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione per controllare gli effetti della dilatazione delle condutture dell'impianto, portando la temperatura al valore massimo di progetto e mantenendola tale per tutto il tempo occorrente ad una accurata ispezione dell'intera rete quando il complesso degli impianti avrà raggiunto lo stato di regime della temperatura indicata.
Il risultato della prova sarà favorevole, solo quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti ed i vasi di espansione siano tali da contenere con largo margine di sicurezza le variazioni del volume dell'acqua dell'impianto;

4 una prova preliminare della circolazione dei fluidi termovettori da effettuarsi portando la temperatura degli stessi in partenza dai collettori al valore di progetto.
Si riterrà positivo l'esito della prova, quando tutti i terminali di utenza avranno i fluidi termovettori in arrivo alla dovuta temperatura, quantità e pressione e non si verificheranno disfunzioni di alcun genere;

5 una verifica del funzionamento di tutte le apparecchiature con particolare riferimento al controllo delle varie sequenze di funzionamento e dell'intervento di tutti i dispositivi di sicurezza, blocco e segnalazione;

6 una verifica del corretto funzionamento del sistema di regolazione degli impianti con la simulazione di tutti i possibili guasti e degli allarmi e con la verifica del regolare azionamento di tutti i comandi elettrici;

7 misurazione a regime delle pressioni dei fluidi nei vari punti degli impianti e verifica della corretta perdita di carico delle singole apparecchiature;

8 misurazione a regime della portata d'aria e velocità dell'aria nei canali ed ai dispositivi di immissione e presa aria per mezzo di anemometri e strumenti forniti appositamente dalla D. E.

Si riterrà positivo l'esito della prova quando a tutti i dispositivi di immissione, nonché alle griglie di presa aria esterna saranno misurate le portate di progetto con una tolleranza non superiore al 10%.

Collaudo definitivo

Sarà eseguito a criterio insindacabile dal Collaudatore, nominato dal Committente.

Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare:

1 che i rendimenti e le rese di prestazione delle apparecchiature e degli impianti forniti corrispondano a quelli indicati in contratto;

2 che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali;

3 che tutte le opere accessorie siano state eseguite a regola d'arte e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e nel presente Capitolato;

4 che siano rispettati i limiti di emissione sonora previsti dalla normativa vigente, sia all'interno sia all'esterno dell'edificio, durante il funzionamento degli impianti nelle condizioni di progetto.

Tutte le opere, forniture e regolazioni, che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura della D.E. senza alcun compenso.

Saranno pure addebitate alla D.E. tutte quelle opere da muratore, decoratore, tappezzerie e simili, che si rendessero necessarie per eseguire modifiche aggiunte o variazioni.

Il collaudo definitivo avverrà dopo l'ultimazione dei lavori e, per quanto concerne l'impianto di climatizzazione, durante le prima stagione invernale e durante la prima stagione estiva.

La D.E. è impegnata a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dal Collaudatore e tutti gli elementi tecnici che il medesimo riterrà opportuni.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo, esclusi gli onorari del Collaudatore, sono a carico della D.E.

PARTE TERZA - ELENCO DELLE OPERE

AVVERTENZE

- marche e modelli sono da intendersi come prescrizioni di fornitura.

- le quantità dei componenti costituenti le opere sono desumibili dalle tavole di progetto e dalle prescrizioni di capitolato.

- le opere indicate sono comprensive della fornitura del trasporto e della posa in opera delle apparecchiature, dei materiali e dei componenti costituenti i vari impianti.

- le opere indicate sono comprensive della redazione dei disegni costruttivi di cantiere, dell'assistenza tecnica, delle eventuali lavorazioni in officina, di tutte le prestazioni di personale tecnico e di aiuto per le messe a punto, le regolazioni ed i collaudi e di quanto altro necessario per dare le opere complete e funzionanti in ogni loro parte ed a perfetta regola d'arte.

Impianto di riscaldamento e raffrescamento

Realizzazione con fornitura dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento, comprensivo dei componenti indicati nell'elenco seguente:

a) Centrale tecnica, costituita da:

- n. 2 pompe di calore Mitsubishi Zubadan ciascuna con unità esterna PUHZ-SHW80VAA, unità interna Idrobox ERSC-VM2B, complete di centralina di comando (escluse dalla fornitura ed installazione);
- serbatoio inerziale in acciaio zincato per acqua calda e refrigerata Fiorini VK con coibentazione in poliuretano di spessore 30 mm e rivestimento in pvc, completo di termometri e rubinetto di scarico, avente le seguenti caratteristiche:

capacità	200 l
pressione di esercizio massima:	6 bar;

- puffer in acciaio nero per acqua calda Fiorini PFA con coibentazione in poliuretano di spessore 80 mm e rivestimento in pvc, completo di termometri e rubinetto di scarico, avente le seguenti caratteristiche:

capacità	1.000 l
pressione di esercizio massima:	6 bar;

- n. 2 preparatori istantanei di acqua calda sanitaria Fiorini SET 2.0 - 35 tipo L, ciascuno comprensivo di kit per il collegamento in cascata;
- vaso di espansione di tipo chiuso a membrana Caleffi serie 556, avente le seguenti caratteristiche:

capacità	35 l
pressione di esercizio massima:	6 bar;

- vaso di espansione di tipo chiuso a membrana Caleffi serie 556, avente le seguenti caratteristiche:

capacità	25 l
pressione di esercizio massima:	6 bar;

- riduttore di pressione in bronzo Caleffi serie 5365 completo di doppio manometro avente le seguenti caratteristiche:

corpo:	DN 40
pressione massima a monte:	25 bar
pressione regolata a valle:	0,5 ÷ 6 bar
attacchi filettati:	1"½;

- filtro semiautomatico Culligan Easy completo di manometri, avente le seguenti caratteristiche:

attacchi filettati	1"½;

- addolcitore a resine scambioioniche ad alta efficienza Culligan HE 60, completo di serbatoio del sale, valvola miscelatrice da 1"¼, dispositivo di disinfezione Aqua Safe e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante;
- sistema di dosaggio del condizionante chimico per acque ad uso alimentare Culligan Korromind, comprensivo di pompa dosatrice PSM, contatore lanciaimpulsi, contenitore per il prodotto PD100, condizionante Korromind e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante;
- elettrocircolatore a regolazione elettronica ad alta efficienza WILO STRATOS 40/1-8, completo di controflange e modulo IF di comando esterno;
- elettrocircolatore a regolazione elettronica per acs WILO PICO-Z 20/1-4 completo di bocchettoni;
- gruppo di riempimento automatico Caleffi serie 553, comprensivo di rubinetto, filtro e valvola di ritegno, avente le seguenti caratteristiche:

attacchi filettati:	1"½;

- rubinetti di scarico in ottone con attacco filettato, portagomma, tappo e catenella;
- valvole di sfogo aria a funzionamento automatico a galleggiante Caleffi Valcal, con valvola d'intercettazione automatica, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

attacchi filettati: ½";

- valvole a sfera a due vie a passaggio totale, con: corpo in ottone cromato esternamente, sfera in ottone cromata, tenuta sulla sfera in teflon, leva di manovra con prolunga in alluminio rivestite in pvc, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

  attacchi filettati: ½";

- valvole a sfera a due vie a passaggio totale, con: corpo in ottone cromato esternamente, sfera in ottone cromata, tenuta sulla sfera in teflon, leva di manovra con prolunga in alluminio rivestite in pvc, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

  attacchi filettati: 1";

- valvole a sfera a due vie a passaggio totale, con: corpo in ottone cromato esternamente, sfera in ottone cromata, tenuta sulla sfera in teflon, leva di manovra con prolunga in alluminio rivestite in pvc, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

  attacchi filettati: 1"¼;

- valvole a sfera a due vie a passaggio totale, con: corpo in ottone cromato esternamente, sfera in ottone cromata, tenuta sulla sfera in teflon, leva di manovra con prolunga in alluminio rivestite in pvc, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

  attacchi filettati: 1"½;

- valvole di ritegno a molla per montaggio in posizione orizzontale o verticale, aventi le seguenti caratteristiche:

  attacchi filettati: ½";

- valvole di ritegno a molla per montaggio in posizione orizzontale o verticale, aventi le seguenti caratteristiche:

  attacchi filettati: 1";

- valvole di ritegno a molla per montaggio in posizione orizzontale o verticale, aventi le seguenti caratteristiche:

  attacchi filettati: 1"½;

-valvola di regolazione a tre vie con funzione di miscelatrice con servomotore con comando a tre punti e sgancio manuale Coster VYG 340-25 + CVNR 144, avente le seguenti caratteristiche:

attacchi filettati:	1"½
k_v:	25
regolazione via diritta:	equipercentuale
regolazione via ad angolo:	lineare
alimentazione elettrica:	24 Vac;

-valvola on-off a tre vie con servomotore con comando a tre punti e sgancio manuale Coster XDG 325 + CVC 184 + SMP 750, avente le seguenti caratteristiche:

attacchi filettati:	1"
k_v:	13
alimentazione elettrica:	24 Vac;

- sonda di temperatura a immersione con pozzetto NTC 10 Coster SIH 010;
- sonda di temperatura e umidità relativa con grado di protezione IP 55 Coster SAU 914;
- sonda di temperatura esterna NTC 1 Coster SAE 001;
- tubazione in acciaio nero non legato Fe 330 senza saldatura dimensioni secondo UNI 10255 serie leggera, avente le seguenti caratteristiche:

diametro nominale:	DN 25
diametro esterno:	33,7 mm
spessore:	2,9 mm
massa lineare:	2,20 kg/m,

comprensiva di attacchi filettati e flangiati, curve diramazioni, staffaggi, e verniciatura;

- tubazione in acciaio nero non legato Fe 330 senza saldatura dimensioni secondo UNI 10255 serie leggera, avente le seguenti caratteristiche:

diametro nominale:	DN 40
diametro esterno:	48,3 mm
spessore:	2,9 mm
massa lineare:	3,24 kg/m,

comprensiva di attacchi filettati e flangiati, curve diramazioni, staffaggi, e verniciatura;

- tubazione in acciaio zincato senza saldatura con estremità filettate dimensioni secondo UNI 10255 serie leggera, con rivestimento secondo UNI 10240 tipo A1,avente le seguenti caratteristiche:

diametro nominale:	DN 15
diametro esterno:	21,3 mm
spessore:	2,3 mm
massa lineare:	1,13 kg/m,

comprensiva di raccorderia filettata e staffaggi;

- tubazione in acciaio zincato senza saldatura con estremità filettate dimensioni secondo UNI 10255 serie leggera, con rivestimento secondo UNI 10240 tipo A1,avente le seguenti caratteristiche:

diametro nominale:	DN 25
diametro esterno:	33,7 mm
spessore:	2,6mm
massa lineare:	2,28 kg/m,

comprensiva di raccorderia filettata e staffaggi;

- tubazione in acciaio zincato senza saldatura con estremità filettate dimensioni secondo UNI 10255 serie leggera, con rivestimento secondo UNI 10240 tipo A1,avente le seguenti caratteristiche:

diametro nominale:	DN 40
diametro esterno:	48,3 mm
spessore:	2,9 mm
massa lineare:	3,35 kg/m,

comprensiva di raccorderia filettata e staffaggi;

- coibentazione di tubazioni, valvolame, accessori, collettori e serbatoi eseguite con tubolari e/o lastre in elastomero espanso a celle chiuse con, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

conduttività utile (λ) massima a 40°C:	0,042 W/mK
classe di reazione al fuoco:	1
temperatura di funzionamento del fluido:	-40 ÷ +105°C
fattore di resistenza alla diffusione del vapore (μ) minimo:	1600,

con spessori come da tavole di progetto e prescrizioni di capitolato e conformemente a quanto prescritto dalla normativa vigente e rivestimento delle parti a vista con foglio di pvc (isogenopak) di spessore minimo 0,35 mm, comprensiva di curve, pezzi speciali, fascette identificative (fluido, impianto, circuito, …) materiali ausiliari e quanto altro necessario;

- quadro elettrico QCT di comando e regolazione della centrale tecnica, secondo quanto indicato sulle tavole di progetto e sul capitolato, completo di apparecchiature elettromeccaniche (interruttori, salvamotori, relè, trasformatori, …) e componentistica elettronica di regolazione, comprensivo dei cablaggi, degli allacciamenti alle linee di potenza e di comunicazione e di quanto altro necessario;
- assistenze elettriche per i collegamenti di potenza e di segnalazione tra gli apparecchi in campo (pompe di calore, elettrocircolatori, preparatori di acs, servocomandi, sonde, misuratori, regolatori di temperatura, …) e il quadro di comando e regolazione., nonché i collegamenti tra gli apparecchi in campo, comprese tutte le forniture di materiali occorrenti e quanto altro necessario;
- quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

b) Tubazione di acciaio al carbonio Fe 320 galvanizzata esternamente con dimensioni secondo UNI EN 10305-3, collegamenti pinzati come da specifiche da capitolato tecnico, avente le seguenti caratteristiche:

- diametro esterno tubo: 22 mm
- spessore: 1,5 mm
- massa lineare: 0,83 kg/m,

comprensiva di curve, variazioni di sezione, diramazioni a T, staffaggi e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

c) Tubazione di acciaio al carbonio Fe 320 galvanizzata esternamente con dimensioni secondo UNI EN 10305-3, collegamenti pinzati come da specifiche da capitolato tecnico, avente le seguenti caratteristiche:

- diametro esterno tubo: 28 mm
- spessore: 1,5 mm
- massa lineare: 1,05 kg/m,

comprensiva di curve, variazioni di sezione, diramazioni a T, staffaggi e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

d) Tubazione di acciaio al carbonio Fe 320 galvanizzata esternamente con dimensioni secondo UNI EN 10305-3, collegamenti pinzati come da specifiche da capitolato tecnico, avente le seguenti caratteristiche:

- diametro esterno tubo: 35 mm
- spessore: 1,5 mm
- massa lineare: 1,32 kg/m,

comprensiva di curve, variazioni di sezione, diramazioni a T, staffaggi e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

e) Tubazione di acciaio al carbonio Fe 320 galvanizzata esternamente con dimensioni secondo UNI EN 10305-3, collegamenti pinzati come da specifiche da capitolato tecnico, avente le seguenti caratteristiche:

- diametro esterno tubo: 42 mm
- spessore: 1,5 mm
- massa lineare: 1,58 kg/m,

comprensiva di curve, variazioni di sezione, diramazioni a T, staffaggi e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

f) Rubinetti di scarico in ottone con attacco filettato, portagomma, tappo e catenella, completi di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

g) Valvole di sfogo aria a funzionamento automatico a galleggiante Caleffi Valcal, con valvola d'intercettazione automatica, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- attacchi filettati: ½",

complete di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

h) Valvole a sfera a due vie a passaggio totale, con: corpo in ottone cromato esternamente, sfera in ottone cromata, tenuta sulla sfera in teflon, leva di manovra con prolunga in alluminio rivestita in pvc, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- attacchi: 1",

complete di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

i) Collettori di distribuzione modulare ai terminali di riscaldamento in ottone Giacomini R553FK, completi di valvole di intercettazione a sfera, valvole di sfiato aria, termometri a quadrante, rubinetti di scarico, valvole di intercettazione con comando elettrotermico di tipo nc con alimentazione 24 Vac sulle derivazioni, detentori di regolazione sulle derivazioni con misuratori di portata, zanche di fissaggio, cassetta metallica con portello apribile con chiave, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- diametro attacchi: 1"

- diametro derivazioni: 18 mm
- numero derivazioni: 5+5

con valvola di bilanciamento statico a regolazione micrometrica Giacomi R206B, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- attacchi: ¾"
- k_v: 6,5,

comprensivi di: raccordi, etichette indicanti i circuiti e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

j) Collettori di distribuzione modulare ai terminali di riscaldamento in ottone Giacomini R553FK, completi di valvole di intercettazione a sfera, valvole di sfiato aria, termometri a quadrante, rubinetti di scarico, valvole di intercettazione con comando elettrotermico di tipo nc con alimentazione 24 Vac sulle derivazioni, detentori di regolazione sulle derivazioni con misuratori di portata, zanche di fissaggio, cassetta metallica con portello apribile con chiave, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- diametro attacchi: 1"
- diametro derivazioni: 18 mm
- numero derivazioni: 6+6,

con valvola di bilanciamento statico a regolazione micrometrica Giacomi R206B, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- attacchi: ¾"
- k_v: 6,5,

comprensivi di: raccordi, etichette indicanti i circuiti e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

k) Collettori di distribuzione modulare (esclusa la fornitura dei materiali) ai terminali di riscaldamento in ottone Giacomini R553FK, completi di valvole di intercettazione a sfera, valvole di sfiato aria, termometri a quadrante, rubinetti di scarico, valvole di intercettazione con comando elettrotermico di tipo nc con alimentazione 230 V sulle derivazioni, detentori di regolazione sulle derivazioni con misuratori di portata, zanche di fissaggio, cassetta metallica con portello apribile con chiave, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- diametro attacchi: 1"
- diametro derivazioni: 18 mm
- numero derivazioni: 7+7,

con valvola di bilanciamento statico a regolazione micrometrica Giacomi R206B, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- attacchi: ¾"
- k_v: 6,5

comprensivi di: raccordi, etichette indicanti i circuiti e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

l) Contabilizzatori di energia termica e frigorifera e acquisizione letture consumi acqua sanitaria calda e fredda Coster IET 7343, comprensivi di sonde di temperature e raccordi a con pozzetto per sonde, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- alimentazione: 24 Vac
- collegamento: C-BUS
- conformità a Direttiva MID,

completi di contatori volumetrici a turbina a getto multiplo Coster KMF 25C, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- attacchi filettati: ¾",

barre di fissaggio e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

m) Pannelli radianti a pavimento passo 10 cm (esclusa la fornitura dei materiali); costituiti da:

- pannelli in rete stampata in polipropilene Giacomini Spider
- tubazione in polietilene reticolato con barriera all'ossigeno Giacomini Giacotherm R996T,

comprensivi di fasce perimetrali di espansione, giunti di dilatazione, clips fissatubo, additivo fluidificante per massetti e di quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

n) Cronotermostati ambiente a programmazione settimanale con display da incasso in scatola 503, adatti alla regolazione di pannelli radianti a pavimento sia in riscaldamento e sia in raffrescamendo con selettore stagionale, comprensivi di relè e di quanto necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

o) Assistenze elettriche per i collegamenti di alimentazione e di segnalazione tra gli apparecchi in campo (cronotermostati, attuatori elettrotermici, relè, ...) e i collegamenti di alimentazione e di segnalazione con il quadro di comando e regolazione di centrale tecnica, comprese tutte le forniture di materiali occorrenti e quanto altro necessario.

p) Coibentazione di tubazioni, valvolame, accessori e collettori eseguite con tubolari e/o lastre in elastomero espanso a celle chiuse con, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività utile (λ) massima a 40°C:	0,042 W/mK
- classe di reazione al fuoco:	1
- temperatura di funzionamento del fluido:	-40 ÷ +105°C
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore (μ) minimo:	1600,

con spessori come da tavole di progetto e prescrizioni di capitolato e conformemente a quanto prescritto dalla normativa vigente e rivestimento delle parti a vista con foglio di pvc (isogenopak) di spessore minimo 0,35 mm, comprensiva di curve, pezzi speciali, fascette identificative (fluido, impianto, circuito, …) materiali ausiliari e quanto altro necessario.

Impianti di ventilazione meccanica controllata

Realizzazione degli impianti di ventilazione meccanica controllata a servizio delle unità immobiliari, ciascuno come di seguito descritto (esclusa la fornitura dei materiali aeraulici):

a) Impianto di ventilazione meccanica controllata costituito da:
   - n. 1 unità ventilante con recuperatore a flussi incrociati Pluggit Avent P300
   - n. 1 collettore di estrazione e di mandata Pluggit EV150 + EVAE75
   - bocchette di mandata a parete
   - bocchette di estrazione a parete
   - bocchette di mandata a soffitto
   - bocchette di estrazione a soffitto
   - griglia di presa aria esterna
   - griglia di espulsione aria esausta
   - condotti preisolati Pluggit IsoPlugg DN 150
   - condotti flessibili Pluggit PluggFlex PRK75,

   comprensivo di relè e di quanto necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

b) Assistenze elettriche per i collegamenti di alimentazione e di segnalazione dell'unità ventilante, comprese tutte le forniture di materiali occorrenti e quanto altro necessario.

c) Rete di raccolta delle condense, costituite da tubazione in polietilene ad alta densità con collegamenti mediante termofusione per condotte non a pressione di scarico acque nere e piovane secondo UNI EN 1519 serie S 12,5, per rete di raccolta scarichi completa di curve, innesti, variazioni di sezione, e quanto altro necessario a dare il tutto installato a regola d'arte e perfettamente, avente le seguenti caratteristiche tecniche e dimensionali:
   - diametro esterno: 32 mm
   - spessore: 3,0 mm.

Impianto idrosanitario e rete di raccolta degli scarichi

Realizzazione degli impianti idrosanitari e della rete di raccolta scarichi a servizio delle unità immobiliari, comprensiva di quanto descritto ai punti seguenti

a) Valvole a sfera a due vie a passaggio totale, con: corpo in ottone cromato esternamente, sfera in ottone cromata, tenuta sulla sfera in teflon, leva di manovra con prolunga in alluminio rivestita in pvc, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
   - attacchi: 3/8",

   complete di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

b) Valvole a sfera a due vie a passaggio totale, con: corpo in ottone cromato esternamente, sfera in ottone cromata, tenuta sulla sfera in teflon, leva di manovra con prolunga in alluminio rivestita in pvc, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
   - attacchi: ¾",

   complete di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

c) Valvole a sfera a due vie a passaggio totale, con: corpo in ottone cromato esternamente, sfera in ottone cromata, tenuta sulla sfera in teflon, leva di manovra con prolunga in alluminio rivestita in pvc, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
   - attacchi: 1",

   complete di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

d) Contatori volumetrici a turbina a getto multiplo Coster KMF 15D, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
   - attacchi filettati: ½",

   completi di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

e) Contatori volumetrici a turbina a getto multiplo Coster KMF 20D, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
   - attacchi filettati: ¾",

   completi di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

f) Contatori volumetrici a turbina a getto multiplo Coster KMF 25C, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
   - attacchi filettati: 1",

   completi di raccorderia, guarnizioni e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

g) Collettori di distribuzione incassati per acqua calda e fredda nei servizi igienici, comprensivi di collettori di distribuzione, valvole a sfera di intercettazione generale, valvole di intercettazione sulle diramazioni, zanche di fissaggio a muro e cassetta da incasso, completi di raccorderia guarnizioni e quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante.

h) Tubazione multistrato (strato interno in polietilene reticolato, strato intermedio in lega d'alluminio saldato longitudinalmente testa a testa, strato esterno in polietilene reticolato) per acqua sanitaria, completa di raccorderia a compressione, staffaggi e quanto altro necessario a dare il tutto installato a regola d'arte e perfettamente, avente le seguenti caratteristiche dimensionali:
   diametro esterno: 16 mm
   spessore: 2,25 mm.

i) Tubazione multistrato (strato interno in polietilene reticolato, strato intermedio in lega d'alluminio saldato longitudinalmente testa a testa, strato esterno in polietilene reticolato) per acqua sanitaria, completa di raccorderia a compressione, staffaggi e quanto altro necessario a dare il tutto installato a regola d'arte e perfettamente, avente le seguenti caratteristiche dimensionali:
   diametro esterno: 26 mm
   spessore: 3,0 mm.

j) Tubazione multistrato (strato interno in polietilene reticolato, strato intermedio in lega d'alluminio saldato longitudinalmente testa a testa, strato esterno in polietilene reticolato) per acqua sanitaria, completa di raccorderia a compressione, staffaggi e quanto altro necessario a dare il tutto installato a regola d'arte e perfettamente, avente le seguenti caratteristiche dimensionali:

diametro esterno:	32 mm
spessore:	3,0 mm.

k) Tubazione multistrato (strato interno in polietilene reticolato, strato intermedio in lega d'alluminio saldato longitudinalmente testa a testa, strato esterno in polietilene reticolato) per acqua sanitaria, completa di raccorderia a compressione, staffaggi e quanto altro necessario a dare il tutto installato a regola d'arte e perfettamente, avente le seguenti caratteristiche dimensionali:

diametro esterno:	40 mm
spessore:	3,5 mm.

l) Tubazione multistrato (strato interno in polietilene reticolato, strato intermedio in lega d'alluminio saldato longitudinalmente testa a testa, strato esterno in polietilene reticolato) per acqua sanitaria, completa di raccorderia a compressione, staffaggi e quanto altro necessario a dare il tutto installato a regola d'arte e perfettamente, avente le seguenti caratteristiche dimensionali:

diametro esterno:	50 mm
spessore:	4,5 mm.

m) Coibentazione di tubazioni, valvolame, accessori e collettori eseguite con tubolari e/o lastre in elastomero espanso a celle chiuse con, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività utile (λ) massima a 40°C:	0,042 W/mK
- classe di reazione al fuoco:	1
- temperatura di funzionamento del fluido:	-40 ÷ +105°C
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore (μ) minimo:	1600,

con spessori come da tavole di progetto e prescrizioni di capitolato e conformemente a quanto prescritto dalla normativa vigente e rivestimento delle parti a vista con foglio di pvc (isogenopak) di spessore minimo 0,35 mm, comprensiva di curve, pezzi speciali, fascette identificative (fluido, impianto, circuito, …) materiali ausiliari e quanto altro necessario.

n) Tubazione in polietilene ad alta densità con collegamenti mediante termofusione per condotte non a pressione di scarico acque nere e piovane secondo UNI EN 1519 serie S 12,5, per rete di raccolta scarichi completa di curve, innesti, variazioni di sezione, ispezioni con coperchio, pezzi speciali, sostegni e staffaggi curve, braghe semplici o doppie giunti di dilatazione, manicotti d'innesto, manicotti per saldatura elettrica, coperture per tubi di aerazione, collari termoespandenti e quanto altro necessario a dare il tutto installato a regola d'arte e perfettamente, avente le seguenti caratteristiche tecniche e dimensionali:

- diametro esterno:	50 mm
- spessore:	3,0 mm.

o) Tubazione in polietilene ad alta densità con collegamenti mediante termofusione per condotte non a pressione di scarico acque nere e piovane secondo UNI EN 1519 serie S 12,5, per rete di raccolta scarichi completa di curve, innesti, variazioni di sezione, ispezioni con coperchio, pezzi speciali, sostegni e staffaggi curve, braghe semplici o doppie giunti di dilatazione, manicotti d'innesto, manicotti per saldatura elettrica, coperture per tubi di aerazione, collari termoespandenti e quanto altro necessario a dare il tutto installato a regola d'arte e perfettamente, avente le seguenti caratteristiche tecniche e dimensionali:

- diametro esterno:	110 mm
- spessore:	4,2 mm.

p) Allacci di lavelli e bidet, ciascuno completo di: tubazioni di collegamento dell'acqua sanitaria calda e fredda in tubo multistrato (polietilene a media densità, alluminio, e polietilene ad alta densità) con coibentazione in elastomero espanso con spessori secondo Legge 10/91 e DPR 412/93 e tubazione di collegamento alla rete di scarico, comprensivo di raccorderia, pezzi speciali, staffaggi e di quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante e ed avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- tubazione acqua calda sanitaria: 16 x 2,25 mm
- tubazione acqua fredda sanitaria: 16 x 2,25 mm
- tubazione di scarico: 50 x 3 mm.

q) Allacci di docce, ciascuno completo di: tubazioni di collegamento dell'acqua sanitaria calda e fredda in tubo multistrato (polietilene a media densità, alluminio, e polietilene ad alta densità) con coibentazione in elastomero espanso con spessori secondo Legge 10/91 e DPR 412/93 e tubazione di collegamento alla rete di scarico, comprensivo di raccorderia, pezzi speciali, staffaggi e di quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante e ed avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- tubazione acqua calda sanitaria: 16 x 2,25 mm
- tubazione acqua fredda sanitaria: 16 x 2,25 mm
- tubazione di scarico: 50 x 3 mm.

r) Allacci di wc e della relativa cassetta, ciascuno completo di: tubazioni di collegamento dell'acqua sanitaria fredda in tubo multistrato (polietilene a media densità, alluminio, e polietilene ad alta densità) e tubazione di collegamento alla rete di scarico, comprensivo di raccorderia, pezzi speciali, staffaggi e di quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante e ed avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- tubazione acqua fredda sanitaria: 16 x 2,25 mm
- tubazione di scarico: 110 x 4,2 mm.

s) Predisposizioni per allaccio di lavelli da cucina, ciascuno completo di: tubazioni di collegamento dell'acqua sanitaria calda e fredda in tubo multistrato (polietilene a media densità, alluminio, e polietilene ad alta densità) con coibentazione in elastomero espanso con spessori secondo Legge 10/91 e DPR 412/93 e tubazione di collegamento alla rete di scarico, comprensivo di raccorderia, pezzi speciali, coibentazione, staffaggi, tappi filettati di chiusura e di quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante e ed avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- tubazione acqua calda sanitaria: 16 x 2,25 mm
- tubazione acqua fredda sanitaria: 16 x 2,25 mm
- tubazione di scarico: 50 x 3 mm.

t) Predisposizioni per allaccio di lavastoviglie, ciascuno completo di: tubazioni di collegamento dell'acqua sanitaria fredda in tubo multistrato (polietilene a media densità, alluminio, e polietilene ad alta densità) e tubazione di collegamento alla rete di scarico, comprensivo di rubinetto d'arresto in ottone cromato, raccorderia, pezzi speciali, staffaggi e di quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante e ed avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- tubazione acqua fredda sanitaria: 16 x 2,25 mm
- tubazione di scarico: 50 x 3 mm.

u) Predisposizioni per allaccio di lavatrici, ciascuno completo di: tubazioni di collegamento dell'acqua sanitaria fredda in tubo multistrato (polietilene a media densità, alluminio, e polietilene ad alta densità) e tubazione di collegamento alla rete di scarico, comprensivo di rubinetto d'arresto in ottone cromato, raccorderia, pezzi speciali, staffaggi e di quanto altro necessario a dare il tutto perfettamente installato e funzionante e ed avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- tubazione acqua fredda sanitaria: 16 x 2,25 mm
- tubazione di scarico: 50 x 3 mm.

v) Cavo scaldante per tracciamento antigelo di tubazioni e apparecchiature autoregolante costituito da un conduttore in rame inserito in un composto semiconduttore, fornito in opera, avente le seguenti caratteristiche:

potenza nominale (a +5°C in aria): 10 W/m
tensione di alimentazione: 230 V
temperatura massima ambiente: 65°C
dimensioni trasversali: 11,5 x 5,5 mm,

comprensivo di terminazioni, derivazioni, sistemi di regolazione, scatole di collegamento, fascette di fissaggio e di quanto altro necessario a dare il tutto il tutto perfettamente installato e funzionante.

w) Assistenze elettriche per i collegamenti di alimentazione e di segnalazione degli apparecchi in campo (cavo scaldante, contaimpulsi, contatori volumetrici, ...) , comprese tutte le forniture di materiali occorrenti e quanto altro necessario.