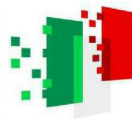




**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



Ministero
delle Infrastrutture
e dei Trasporti



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



REGIONE
TOSCANA

COMUNE DI BORGO SAN LORENZO



Intervento ID 643 "Intervento di sostituzione edilizia a completamento PRU ex Macelli in via Niccolai nel Comune di Borgo San Lorenzo, contenuto nella proposta ID916 "Home in Inner Metropolis" del PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE M5 - COMPONENTE C2 - INVESTIMENTO 2.3

CUP: I61B21000380001



FINANZIAMENTO:

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) - Missione M5C2 - Investimento 2.3 - Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA) - decreto direttoriale MIMS n.804 del 20.01.2022

SOGGETTO BENEFICIARIO ATTUATORE 1° LIVELLO:

Città Metropolitana di Firenze



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Cristiano Rebecchi
(Direttore Generale CasaSpa)

SOGGETTO BENEFICIARIO ATTUATORE 2° LIVELLO:

Casa SPA



PROGETTISTI:

Ing. Dimitri Celli

SOGGETTO REALIZZATORE:

Casa SPA



COLLABORAZIONE ALLA PROGETTAZIONE:

Geom. Leonardo Bertini

TAV. N°

**ES-EG
00.6**

DISEGNO:

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE II - IMPIANTI MECCANICI**

SCALA:

DATA:

NOVEMBRE 2023

BL04 -ES-EG- 00.6-01



ADDETTO ALLA VERIFICA

Geom. A.Romagnoli

Ing. A.Bevilacqua

CAPO I

INDICE SINTETICO DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Il presente indice sintetizza le soluzioni tecniche principali previste dall'appalto, facendo riferimento per ognuna di esse, secondo il numero indicato a margine, alle successive "Descrizioni generali delle opere e prescrizioni tecniche" e le relative normative generali.

1 – IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

2 – IMPIANTO IDROSANITARIO – ALIMENTAZIONE

3 - IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DEL GAS – PORTATA TERMICA NOMINALE < 35kW

4 – IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE (NERE, SAPONOSE E CONDENSE)

5 – IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE METEORICHE

CAPO II

DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE E PRESCRIZIONI TECNICHE

N.B. - AVVERTENZA PRELIMINARE ALLA CONSULTAZIONE DELLE SEGUENTI DESCRIZIONI

Nella parte seconda del presente Capitolato Speciale sono dettagliatamente indicate le lavorazioni, le prestazioni e le soluzioni tecniche principali previste in appalto da Casa S.p.A.. Tale elencazione viene formulata, nella piena conferma peraltro della natura dell'appalto che è a misura "chiavi in mano".

L'eventuale carenza di indicazioni o precisazioni che dovesse riscontrarsi rispetto a specifiche lavorazioni interessanti l'appalto non comporta pertanto alcuna conseguenza sul compenso, sulla durata dei lavori e quant'altro previsto dal presente Capitolato Speciale e dal Contratto.

Ogni ulteriore indicazione tipologica o prestazionale è di competenza della Direzione dei Lavori; la Direzione dei Lavori, nonostante le dettagliate indicazioni che seguono, ha il potere di fornire le specifiche modalità di esecuzione durante il corso delle opere, in merito a tutti i particolari costruttivi o decorativi comunque necessari, eventualmente non indicati, per quanto riguarda il numero, la quantità, il colore e la forma.

Ove nelle elencazioni che seguono siano indicate più alternative, che non siano già risolte nell'ambito degli elaborati progettuali, la Direzione dei Lavori provvederà a dare le conseguenti disposizioni operando una scelta tra le alternative stesse.

A conferma di quanto indicato nella parte prima del presente Capitolato Speciale, tutte le indicazioni di leggi, regolamenti, circolari, normative tecniche e quant'altro riportate di seguito, si intendono comunque richiamate nella versione comprensiva di ogni eventuale modificazione e/o integrazione che possa essere apportata fino all'ultimazione dei lavori. In particolare, per le normative tecniche, si applicano quelle, anche diversamente denominate o regolamentate, attinenti alla lavorazione cui si fa riferimento.

Resta confermato altresì quanto indicato al punto 3.4 della parte prima del presente Capitolato Speciale in merito alla verifica dei materiali introdotti in cantiere e delle ulteriori verifiche prove e collaudi.

Si precisa che ogni descrizione indicata nel prosieguo costituisce solo ed esclusivamente una sintesi indicativa dell'opera da eseguire e che detta indicazione è da considerarsi sempre integrata dalle prescrizioni, indicazioni, oneri, mansioni, accessori, ecc. specificamente prescritti sia dalle normative vigenti al momento dell'offerta in base a leggi Statali, Regionali e Comunali, sia dagli elaborati progettuali, dal contratto e dalla lettera di invito ed allegati, nonché dal Piano di Sicurezza per l'esecuzione dei lavori tutti, dagli ordini che saranno impartiti dalla Direzione Lavori per dare l'opera comunque finita e collaudabile a norme di legge, completamente funzionale ed utilizzabile dagli utenti nei termini di garanzia previsti per legge.

Si ricorda inoltre che il prezzo con il quale viene pagata l'opera per tutta la durata dei lavori, salvo diversa specificazione, comprende e compensa: le spese per mercedi, noli, materiali, l'utile di impresa, le spese generali ed ogni altra spesa per onorari, indennità, trasferte e rimborsi, consulenze, progetti, perizie, rappresentanze, contributi previdenziali, assistenziali, infortunistici, professionali, assicurativi, tasse ed imposte Comunali, Regionali e Statali, spese per occupazione di suolo pubblico e privato, per passi carrai ed allacciamenti provvisori di cantiere, per prove di impianti (gas, acqua, luce, scarichi, ecc.), noli di macchinari, ponteggi esterni ed interni, per protezioni pedonali e carrabili diurne e notturne con appositi cartelli e segnalazioni, per sfrido di materiali, carico, trasporto, scarico e deposito di materiali e mezzi d'opera a e/o da qualunque distanza, prove, analisi, verifiche e accertamenti di qualunque genere e tipo richiesti dalla normativa e/o ritenuti necessari dalla D.L. e/o dai collaudatori, assistenze murarie ed impiantistiche,

guardianie, allacciamenti e quanto altro necessario per dare le opere finite ed utilizzabili a norma di legge.

Sono inoltre compresi tutti i costi per l'esecuzione di lavori secondo le normative di cui al Piano di Sicurezza e Coordinamento D. Lgs. 81/2008, allegato al progetto, ed alle successive modificazioni in fase di esecuzione dei lavori, approntate dal Coordinatore per la sicurezza nel corso dei lavori.

Per ulteriori precisazioni di quanto sopra si ricorda infine che:

a) nei NOLI sono comprese le spese per conducenti ed addetti alla manovra, i consumi, gli ammortamenti, le operazioni inerenti il montaggio, la messa in funzione e lo smontaggio e rimozione a lavori ultimati;

b) nei MATERIALI impiegati sono compresi: lo scarico in cantiere degli stessi, la loro custodia e conservazione, gli oneri per le scorte dei materiali da impiegarsi per eventuali riparazioni, nonché le eventuali campionature da sottoporre alla D.L.;

c) nelle OPERE COMPIUTE è prevista la fornitura dei materiali completi di accessori e pezzi speciali per rendere l'opera funzionale. Inoltre, dove non espressamente citato, è sempre compreso l'uso dei mezzi meccanici necessari, l'attrezzatura, gli utensili e gli impianti comunque necessari e/o utilizzabili per l'esecuzione dei lavori, i ponteggi interni di cantiere e le andane di transito, le protezioni, le paracinte e le opere di salvaguardia in genere (programmate e calcolate), le guardiane, le precauzioni e le opere di salvaguardia dei lavori eseguiti, dal gelo e dal caldo eccessivo, gli oneri per l'esecuzione dei lavori a qualunque altezza o profondità, il calo a terra dei materiali di risulta e/o smontati, il carico ed il trasporto allo scarico di quelli non riutilizzabili, a parere della D.L., ovvero in luogo indicato dalla D.L., anche fuori dal cantiere, di quelli riutilizzabili e/o smontati, di proprietà dell'Amministrazione Appaltante;

d) nei PONTEGGI è compensato tutto il periodo di nolo per l'esecuzione temporale e dimensionale dei lavori, ivi comprese proroghe, sospensioni e/o prosecuzioni anche per perizie suppletive.

PRECISAZIONI

A. Nel caso di eventuali opere involontariamente omesse nel presente capitolato e non rilevate dall'Impresa in sede di appalto, faranno testo le tavole di progetto e/o i particolari costruttivi o qualsiasi altra documentazione allegata all'appalto.

Inoltre, quando esistono più voci per la stessa categoria di opere, si intende "in alternativa a scelta della Direzione Lavori".

Rientra negli obblighi dell'Impresa Appaltatrice:

- **Aggiornamento degli elaborati di progetto e redazione delle opportune Dichiarazioni di Conformità, al termine dell'esecuzione dei lavori;**
- **Redazione degli allegati tecnici obbligatori di cui al Decreto 37/08, Delibera AEEG n. 40/04 e succ. integrazioni e modifiche, al termine dell'esecuzione dei lavori;**
- **Consegna dei libretti di uso e manutenzione di tutte le apparecchiature installate;**
- **Consegna di tutte le certificazioni, dichiarazioni e qualsiasi altro documento sia necessario per la verifica dei requisiti C.A.M. vigenti per l'intervento in oggetto.**

B. Si richiama il D. Lgs. n. 106/2017 - OBBLIGO MARCATURA DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE - in particolare gli artt. 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 e l'art. 20 (Violazione dell'obbligo di impiego dei prodotti da costruzione).

"Per prodotto da costruzione si intende qualsiasi prodotto o kit prefabbricato immesso sul mercato per essere installato e incorporato in modo permanente in un'opera di costruzione e che incide su tutte le prestazioni dell'opera stessa, siano esse strutturali, energetiche, igieniche, termiche, etc..."

C. In merito alle prescrizioni sui requisiti C.A.M. vigenti per l'intervento in oggetto, da rispettare obbligatoriamente, si faccia riferimento alla "Relazione sul rispetto dei Criteri Ambientali Minimi" allegata al progetto.

01 - IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

01.A) DESCRIZIONE OPERE DA ESEGUIRE

01.01 – CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA ALLOGGI – LOCALE TECNICO

Impianto per climatizzazione invernale ed estiva e produzione acqua calda sanitaria composto da:

- Pompa di calore aria-acqua monoblocco inverter (PC1) R32 con compressori Scroll con motore DC a inverter, ventilatori assiali ad alta efficienza con motore DC a inverter, kit con pompa a inverter con alta e bassa prevalenza, batteria di condensazione in rame/alluminio. Completa di kit comprensivo di vaso di espansione, rubinetti di intercettazione, rubinetto di caricamento circuito di riscaldamento, valvola di svuotamento circuito di riscaldamento, valvola di sovrappressione da 3 bar.

Dati tecnici minimi richiesti

- Capacità di raffrescamento nominale/massima: 25,9/29,6 kW
- Capacità di riscaldamento nominale/massima: 24,6/28,4 kW
- EER: 3,05
- COP: 3,31
- SEER: 5,41
- Alimentazione: 3N-50Hz-400V

Accessori principali della pompa di calore:

- Antivibranti in gomma: montati sui punti di appoggio della macchina, atti ad isolare il piano di appoggio dalle vibrazioni prodotte dalla pompa di calore durante il suo funzionamento. Formati da una parte in elastomero e da un involucro di protezione in alluminio che può essere fissato anche al pavimento. Dimensionati in funzione delle caratteristiche dell'apparecchiatura selezionata.
 - Filtro acqua a maglia metallica: da installare sul circuito di ritorno della pompa di calore, il più vicino possibile alla macchina, per proteggere lo scambiatore da eventuali impurità presenti nel circuito.
 - Flussostato: per segnalare in tempo reale un'eventuale riduzione drastica della portata d'acqua del circuito della pompa di calore. La portata di intervento del flussostato deve essere regolata al 70% di quella nominale.
 - Vasca raccolta condensa con cavo scaldante: dovrà essere installata sotto l'unità una vasca metallica per raccogliere la condensa prodotta durante il funzionamento invernale e convogliarla in un luogo adeguato tramite una tubazione da collegare allo scarico A. La vasca sarà dotata di un cavo scaldante per evitare che l'acqua possa gelare.
 - Sonda temperatura aria esterna: da installare all'esterno, per la gestione delle curve climatiche invernali ed estive per fare la commutazione stagionale in modo automatico.
 - Sonda temperatura acqua ad immersione: da posizionare sul puffer.
- Caldaia murale a gas premiscelata a condensazione (GT1), completa di kit con vaso di espansione, valvole di intercettazione e gruppo riempimento impianto, con le seguenti caratteristiche principali:
 - Scambiatore aria/fumi in alluminio a doppio circuito per condensare sia in riscaldamento che in produzione acqua calda sanitaria
 - Circolatore acqua modulante ad alta efficienza in Classe A
 - Sistema di combustione modulante
 - Tipo di installazione: C13, C33, C43, C53, C63, C83
 - Potenza al focolare max/min: 32,7/7,6 kW
 - Potenza termica nominale riscaldamento 80/60°C: 32,1 - 7,4 kW
 - Potenza termica nominale riscaldamento 50/30°C: 33,1 - 8,1 kW
 - Rendimento nominale 40/30°C: 109%
 - Classe di efficienza energetica stagionale del riscaldamento ambiente: A

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- Classe Nox: 5
 - Pannello di controllo
 - Funzioni di regolazione climatica (con sonda esterna optional), sonda ambiente, programmatore riscaldamento e sanitario (nel caso di abbinamento ad un bollitore) integrate nel pannello di controllo
 - Predisposizione controllo impianti misti
- Sistema di evacuazione fumi con 10 mm di isolante prefabbricato. Innesto con giunto a bicchiere, a tenuta delle condense e delle pressioni grazie all'ausilio di guarnizioni di tenuta. Parete interna in acciaio inox AISI 316 L, spessore minimo 4 mm. La parete esterna è realizzata in acciaio inox AISI 304, verniciata effetto ramato, composto da:
- Elemento lineare $\phi i/\phi e$: 100/120 mm
 - Raccordo per tetto a falda per canna fumaria
 - Cappello parapioggia per canna fumaria $\phi i/\phi e$: 100/120 mm
 - Raccordo a T per canna fumaria $\phi i/\phi e$: 100/120 mm

Completo di: tappo con scarico condensa, modulo di ispezione, modulo controllo fumi, terminale di espulsione fumi, collari di ancoraggio e quant'altro necessario a rendere l'opera finita a regola d'arte.

- Tubazioni per il collegamento della pompa di calore e interne al locale tecnico realizzate in tubo multistrato composito (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) idoneo per distribuzione di acqua sanitaria calda e fredda ed acqua di riscaldamento/raffrescamento con temperatura massima di 95°C, PN 10, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n. 102 del 02/12/78 del Ministero della Sanità, forniti in rotoli per diametri esterni fino al 32 mm ed in barre per diametri esterni maggiori. Il prezzo comprende: pezzi speciali, materiali per giunzioni, staffe di supporto. Compreso inoltre rivestimento coibente con coppelle di elastomero espanso a celle chiuse con coefficiente di conduttività λ alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mk, per temperature massime comprese tra -45 °C e + 105 °C e fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 1600; rivestimento esterno con lamierino di alluminio di spessore 0.6mm. Compreso rivestimento coibente dei pezzi speciali.
- Spessore isolamento pari al 100% sp. Tab. 1 Allegato B DPR 412/93.**

- N° 3 contatori di calore. Completo di:
- n° 1 contatore d'acqua a contatto a turbina con filetto;
 - n° 2 sonde di temperatura ad immersione (termocoppia T)
 - n° 1 unità di calcolo;
 - n° 2 pozzetti 1/2" G per sonde temperatura;
 - n° 2 manicotti 1/2" G a saldare;
 - Lunghezza standard sonde: andata 3 m - ritorno 2,5 m

Caratteristiche del misuratore di portata:

- Portata nominale: 6.0 mc/h
- Perdita di carico alla portata nominale: 0.25bar
- Limite di separazione: 1.0mc/h
- Limite inferiore del campo di misura: 100l/h
- Valore d'impulso: 25l/impulso

Caratteristiche dell'unità di calcolo:

- Tecnica di collegamento sonde: 2/4 fili
- Valore impulso in entrata: 25l/impulso
- Esclusione differenza temperatura < 0,2 K
- Sensibilità di misura < 0,01 K
- Visualizzazione del consumo di calore: 0.001MWh
- Valori limite del campo di temperatura: 5...150°C
- Valori limite della differenza di temperatura: 3...100°C
- Coefficiente termico k: funzione delle variazioni di temperatura
- Temperatura ambiente: 0-55°C

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- Alimentazione: batteria 10 anni incorporata
- Tasto sensore per attivazione e controllo display.
- Interfaccia ottica per programmazione e lettura tramite apparecchio dedicato.
- Display a cristalli liquidi (LCD) con 5 cicli di indicazione:
 - Ciclo 1 "misure"
 - Ciclo 2 "diagnosi"
 - Ciclo 3 "dati caratteristici"
 - Ciclo 4 "Statistiche"
 - Ciclo 5 "Tariffe"
- e con 41 finestre di visualizzazione, come ad esempio:
 - consumo attuale
 - consumo registrato all'ultima data di riferimento
 - portata attuale
 - portata massima, ore con portata in esubero
 - 12 valori di fine mese calore
 - 12 valori di fine mese potenza massima e portata

Caratteristiche delle sonde di temperatura:

- sonde a resistenza tipo Pt 500
- Valori limite del campo di temperatura: 5...150°C
- Valori limite della differenza di temperatura: 3...100°C

Il sistema dovrà essere completato da centrale M-Bus per la gestione dei dispositivi di contabilizzazione dell'edificio (fino a 60 dispositivi) completa di modem per la remotizzazione dei dati di consumo.

- ❑ N° 1 accumulo tecnico (B3) per riscaldamento e acqua refrigerata realizzato in acciaio al carbonio e coibentazione in poliuretano espanso rigido (conducibilità 0,023 W/mK) ecologico esente da gas dannosi per l'ozono. Spessore minimo 30 mm. Prodotto progettato secondo la Direttiva 2009/125/CE (ErP -Specifiche per la Progettazione Eco-compatibile). Capacità utile 300 litri.
- ❑ N° 1 pompa P1 del tipo gemellare a rotore bagnato, elettronica, per il circuito climatizzazione alloggi (acqua calda e fredda), con le seguenti caratteristiche:
 - elettronica di controllo integrata
 - pannellino di controllo con display TFT sulla scatola dei contatti
 - sensori di temperatura e pressione differenziale integrati
 - corpo pompa in ghisa
 - canotto separatore in materiale composito rinforzato da fibra di carbonio
 - piatto cuscinetto e placcatura motore in acciaio inox
 - cassa statore in lega d'alluminio
 - Pressione max di funzionamento 10 bar
 - Frequenza 50 Hz
 - Tensione d'esercizio 230 V
 - Girante PES 30%GF

Pompa P1

- **Portata: 3,80 mc/h**
- **Prevalenza: 6,10 mca**

(ATTENZIONE: sarà cura dell'impresa appaltatrice verificare portata e prevalenza della pompa in funzione delle caratteristiche dei materiali installati e dei percorsi effettivi delle tubazioni)

- ❑ N° 1 pompa P2 del tipo singolo a rotore bagnato, elettronica, per il circuito ricircolo sanitario, con le seguenti caratteristiche:

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- Circolatori ad alta efficienza con controllo in pressione differenziale variabile e interfaccia per il controllo remoto. Pompa a rotore immerso senza manutenzione, con elettronica integrata per il controllo di pressione differenziale. Interfaccia bus, display grafico. Protezione del motore con elettronica integrata, operazioni automatiche notte-giorno.
- Pressione max di funzionamento 10 bar
- Frequenza 50 Hz
- Tensione d'esercizio 230 V
- Corpo in Acciaio Inox EN 1.4308 ASTM 351 CF8
- Girante PES 30%GF

Pompa P2

- **Portata: 0,30 mc/h**
- **Prevalenza: 1,50 mca**

(ATTENZIONE: sarà cura dell'impresa appaltatrice verificare portata e prevalenza della pompa in funzione delle caratteristiche dei materiali installati e dei percorsi effettivi delle tubazioni).

- N° 10 collettori solari piani ad alto rendimento, adatti sia per applicazioni in pressione sia per applicazioni a svuotamento. Cornice impermeabile in alluminio anodizzato nero, superficie captante altamente selettiva, vetro di sicurezza di 4 mm, lana minerale per isolamento termico del fondo e dei lati del collettore.

Caratteristiche tecniche minime richieste:

- Superficie lorda [m²]: 2,60
- Superficie captante [m²]: 2,35
- Resa minima maggiore di 525 kWh/mq
- Collettore certificato Solar Keymark, con controllo del rendimento e della qualità secondo EN 12975:2006.

I collettori dovranno essere completi di:

- Kit di uscita a tetto compreso il materiale di montaggio dei collettori
- Kit di collegamento tra collettori incluso materiale di montaggio per il fissaggio delle coppie di collettori
- Profili di montaggio sopra tetto parallelamente alla falda
- Set di montaggio per l'installazione dei collettori compresi ganci di fissaggio.

- N° 2 accumulatore sanitario (B1 – B2) in materiale sintetico con separazione fra acqua di accumulo e acqua sanitaria.

Caratteristiche tecniche minime richieste:

- Sistema a vaso aperto per collegamento con pannelli solari termici a svuotamento.
- Scambiatore a serpentino in acciaio INOX per la produzione di acqua calda sanitaria in maniera istantanea.
- Scambiatore a serpentino in acciaio INOX per integrazione solare al riscaldamento.
- Scambiatore a serpentino in acciaio INOX per il reintegro di potenza mediante fonte esterna.
- Scambiatore a serpentino per solare in pressione.
- Pozzetto porta sonde di regolazione.
- Contenuto totale acqua di accumulo: 500 lt.
- Dati scambiatore a serpentino acqua calda sanitaria:
 - Contenuto acqua: 29 lt.
 - Superficie di scambio: 6 mq
 - Capacità di scambio: 2900 W/K
- Dati scambiatore a serpentino di integrazione al riscaldamento:
 - Contenuto acqua: 2,3 lt.
 - Superficie di scambio 0,5 mq
 - Capacità di scambio: 280 W/K
- Dati scambiatore a serpentino di reintegro di potenza:
 - Contenuto acqua: 18,5 lt.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- Superficie di scambio 3,8 mq
- Capacità di scambio: 1800 W/K
- Dati scambiatore solare
 - Contenuto acqua: 12,5 lt.
 - Superficie di scambio: 1,7 mq.
 - Capacità di scambio: 840 W/K
- Pressione massima di esercizio serpentine: 10 bar

I due accumuli dovranno essere completi di:

- Kit di collegamento per funzionamento in parallelo
 - Kit di collegamento del ricircolo.
 - Flussostato.
 - Valvole di regolazione per il funzionamento in parallelo.
- ❑ N° 1 gruppo di regolazione e pompaggio per impianto solare da applicare all'accumulatore solare. Funzione di conta termie, termostato differenziale e modulazione pompa di circolazione mediante le apposite sonde ed un sensore di portata del circuito solare. Indicazione grafica di tutti i parametri di funzionamento. Sonde di regolazione da inserire nell'apposito pozzetto.
- ❑ Linea di collegamento tra impianto solare termico in copertura ed il locale tecnico, realizzata in tubo di rame serie pesante completo di isolamento con elastomero espanso a celle chiuse idoneo per alte temperature e rivestimento esterno in lamierino di alluminio.
- ❑ Miscelatore elettronico di acqua calda con funzione di disinfezione termica antilegionella programmabile Campo temperatura di regolazione: 20-60°C - Campo temperatura di disinfezione: 40-80°C.
- ❑ Linea di reintegro interna al locale tecnico, composta da:
- Tubo multistrato composito (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno) idoneo per distribuzione di acqua sanitaria calda e fredda ed acqua di riscaldamento/raffrescamento con temperatura massima di 95°C, PN 10, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n. 102 del 02/12/78 del Ministero della Sanità, forniti in rotoli per diametri esterni fino al 32 mm ed in barre per diametri esterni maggiori. Il prezzo comprende: pezzi speciali, materiali per giunzioni, staffe di supporto. Compreso inoltre rivestimento coibente con coppelle di elastomero espanso a celle chiuse con coefficiente di conduttività lambda alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mk, per temperature massime comprese tra -45 °C e + 105 °C e fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 1600; rivestimento esterno con lamierino di alluminio di spessore 0.6mm. Compreso rivestimento coibente dei pezzi speciali.
Spessore isolamento: 19mm per d. tubo 40mm e 9 mm per d. tubo 26mm.
 - Contatore di metri cubi per acqua fredda fino a 45°C, tipo a turbina con quadrante bagnato e lettura diretta, attacchi filettati, completo di raccordo a tre pezzi e n° 2 rubinetti di intercettazione a sfera per un facile smontaggio.
 - Gruppo di riempimento. Attacchi filettati $\varnothing \frac{1}{2}$ " M a bocchettone x $\frac{1}{2}$ " F. Corpo e coperchio in ottone. Membrana e guarnizioni di tenuta in NBR. Temperatura max d'esercizio 70°C. Pressione max in entrata 16 bar. Campo di regolazione 0,3÷4 bar. Completo di manometro scala 0÷4 bar, n° 2 rubinetti di intercettazione, filtro e ritegno e rubinetto di bypass con valvola di non ritorno.
 - Disconnettore a zona di pressione ridotta controllabile. Tipo BA. Certificato a norma EN 12729. Attacchi filettati $\frac{1}{2}$ " M a bocchettone. Corpo, coperchio e sede di scarico in lega antidezincificazione. Ritegni in PSU-POM. Molle in acciaio inox. Tenute in NBR. Temperatura massima di esercizio 65°C. Pressione massima di esercizio 10 bar. Completo di prese di pressione a monte, intermedia e a valle e di imbuto di scarico con collare di fissaggio per tubazione. Gruppo acustico I.
- ❑ Realizzazione dell'impianto di trattamento acqua a norma UNI 8065 installato nel locale tecnico, composto da:

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- Filtro autopulente di sicurezza (ad effetto batteriostatico) per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90micron. Con le seguenti caratteristiche:
 - testata in bronzo;
 - coduli di collegamento compresi;
 - elemento filtrante lavabile;
 - elemento filtrante igienicamente protetto;
 - espulsione automatica impurità filtrate;
 - erogazione acqua filtrata anche durante il lavaggio
 - test di resistenza dinamica;
 - camera acqua filtrata con elemento argentato ad azione batteriostatica
 - apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.
 - Ø1"1/4
- Addolcitore biblocco automatico elettronico a microprocessore per acqua ad uso potabile, con rigenerazione a tempo con frequenza programmabile e autodisinfezione automatica ad ogni rigenerazione. Completo di display con visualizzazione numero di rigenerazioni effettuate, autonomia residua, avviso richiesta assistenza tecnica, allarme mancanza sale, nonché la fase di rigenerazione in corso. Alimentazione di sicurezza 24 Vac, 1 anno di memoria in assenza di alimentazione elettrica. Compresi nell'apparecchiatura: valvola antiallagamento, valvola ritegno, valvola anti vacuum e valvola miscelazione doppia taratura. Bombola resine con liner interno in PE del tipo alimentare, raccordo scarico,serbatoio salamoia con piastra per doppio fondo e troppopieno. Dichiarazione di conformità CE. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012

Dati tecnici

- Raccordi: 1"
- Portata nominale/di punta m3/h: 2,0 – 2,5
- Resine l.: 16
- Capacità ciclica °f x m3: 90
- Pressione di esercizio bar min/max: 2,5 – 6,0
- Tensione V-Hz: 230-50/60
- Protezione IP: 54
- Temperatura ambiente min/max°C: 5-40
- Temperatura acqua min/max °C: 5-30
- Dosatore idrodinamico di precisione per il dosaggio proporzionale dei sali naturali per proteggere efficacemente dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni, nonché per ridurre incrostazioni calcaree e residui di corrosione già esistenti negli impianti d'acqua calda e fredda potabile sanitaria, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere, completo di gruppo di collegamento Venturi ruotabile di 360°, membrana bloccadosaggio, idromodulatore e due cariche di prodotto. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

Dati tecnici:

- Raccordi: 1"
- Portata nominale max. m3/h: 2,4
- Pressione di esercizio max. bar: 10
- Carica Cillit-55 M-H Universal g: 350
- Autonomia m3 ca.: 150
- Temperatura min./max. acqua °C: 5-30
- Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40
- Filtro defangatore, chiarificatore, con letto filtrante multistrato lavabile in controcorrente per filtrare, defangare e chiarificare l'acqua in circolazione negli impianti di riscaldamento ad acqua calda, in grado di trattenere anche scaglie metalliche, grumi di ruggine e fanghiglia, rendendo l'acqua limpida e trasparente. La fornitura comprende la raccorderia, le valvole di intercettazione, di prelievo

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

campioni e immissione condizionamenti come prescritto dal D.P.R. n. 59/09. La fornitura comprende:

- corpo rinforzato con fibra di vetro, progettato per acqua calda (80°C)
- gruppo idraulico di collegamento in ottone/bronzo, completo di raccorderia e valvole di intercettazione
- masse filtranti speciali multistrato in quarzite sferica lavabili in controcorrente
- rubinetto prelievo campioni
- raccordo e valvola immissione e rabbocco stagionale condizionanti come previsto dalle normative UNI CTI 8065.

Dati tecnici:

- Portata nominale l/h: 350 ca.
 - Portata di controlavaggio l/h: 1000 ca.
 - Temperatura min/max. acqua °C: 5-80
 - Pressione max. bar: 5,0
- o Condizionante bilanciato a base di polialchilammine e poliacrilati in grado di proteggere dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni, nonché dallo sviluppo di alghe, batteri e funghi, impianti e circuiti chiusi di riscaldamento a bassa temperatura.

Compreso valvolame di linea (intercettazioni, filtri, ritegno,...), strumentazione, organi di sicurezza quali vasi di espansione chiusi del tipo a membrana costruito a norma del D.M. 01/12/75 per capacità fino a 25 litri, collaudato INAIL per capacità oltre 25 litri e valvole di sicurezza secondo quanto riportato negli elaborati grafici.

Compreso opere murarie ed accessorie.

Per le tubazioni si intendono compresi sfridi, staffaggi e pezzi speciali.

Compreso ogni altro onere per rendere l'intervento finito a regola d'arte.

Diametri delle tubazioni, percorsi, valvolame e strumentazione secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto esecutivo:

- ❑ BL04-ES-MEC-01.1
- ❑ BL04-ES-MEC-01.2

NOTE:

- 1 – Il sistema di regolazione e controllo delle apparecchiature di centrale termica dovrà essere completamente interfacciabile dovendo permettere il controllo integrato sia della parte di riscaldamento che della parte di produzione sanitaria con integrazione dell'impianto solare.
- 2 - Rientra negli obblighi dell'Impresa Appaltatrice la verifica delle dimensioni dei vasi di espansione in funzione delle apparecchiature installate e del contenuto d'acqua effettivo dell'impianto.
- 4 - Rientra negli obblighi dell'Impresa Appaltatrice la redazione degli elaborati AS BUILT (come realizzato) prima del collaudo finale. Gli elaborati di progetto dovranno essere aggiornati a cura dell'Impresa come realizzati e dovranno contenere nel dettaglio le tipologie di apparecchiature e componenti principali, specificandone la marca, il modello e le caratteristiche fondamentali.
- 5 – Il generatore di calore proposto dall'impresa appaltatrice dovrà rispettare i requisiti minimi indicati nelle presenti specifiche.
- 6 – Sarà a cura dell'Impresa Appaltatrice l'effettuazione completa del primo lavaggio dell'impianto secondo le modalità indicate dalla Ditta Produttrice del generatore termico.
- 7 – Portate e prevalenze delle pompe dovranno preventivamente essere verificate in funzione delle effettive perdite di carico derivanti dai circuiti installati
- 8 - Risulta compreso nella fornitura dell'impianto di trattamento acqua il primo caricamento di tutti i prodotti condizionanti e anticorrosivi e il primo avviamento dell'impianto stesso a cura di ditta specializzata nel settore.

01.02 CLIMATIZZAZIONE ALLOGGI – DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

Linee di distribuzione principale per la climatizzazione degli alloggi dal locale tecnico fino alle cassette di contabilizzazione esterne, con le seguenti caratteristiche:

- ❑ Primo tratto orizzontale passante nel controsoffitto realizzato in tubo multistrato idoneo per uso riscaldamento/condizionamento coibentato con coppelle di elastomero espanso a celle chiuse con coefficiente di conduttività λ alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

W/mk. Compreso rivestimento coibente dei pezzi speciali. **Spessore isolamento pari al 50% sp.**

Tab. 1 Allegato B DPR 412/93.

- ❑ Secondo tratto staffato a vista nel cavedio posto all'interno del vano scale al di qua dell'involucro isolato realizzato in tubo multistrato idoneo per uso riscaldamento/condizionamento coibentato con coppelle di elastomero espanso a celle chiuse con coefficiente di conduttività λ alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mk. Compreso staffaggi e rivestimento coibente dei pezzi speciali. **Spessore isolamento pari al 50% sp. Tab. 1 Allegato B DPR 412/93.**
- ❑ Quarto tratto per la realizzazione dello stacco a ciascuna cassetta di contabilizzazione realizzato in tubo multistrato preisolato.

Compreso valvolame di linea (intercettazioni, valvole di regolazione,...), strumentazione, ... secondo quanto riportato negli elaborati grafici.

Compreso opere murarie ed accessorie.

Per le tubazioni si intendono compresi sfridi, staffaggi e pezzi speciali.

Compreso ogni altro onere per rendere l'intervento finito a regola d'arte.

Diametri delle tubazioni, percorsi, valvolame e strumentazione secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto esecutivo:

- ❑ BL04-ES-MEC-01.3

01.03 – SISTEMA DI CONTABILIZZAZIONE PER SINGOLO ALLOGGIO

Sistema di contabilizzazione per singolo alloggio composto da fornitura e posa in opera di:

- ❑ Telaio metallico elettrozincato, 500x500x10 (LxHxP) predisposto per l'installazione di stacchi di contabilizzazione di riscaldamento e/o condizionamento e di stacchi per acqua sanitaria e/o di servizio.
- ❑ Gruppo premontato per riscaldamento da 3/4", con filtro, valvola di bilanciamento, tronchetto e valvola di zona 2 vie. Con valvole di intercettazione piombabili (una con pozzetto per sonda di temperatura), valvola di zona a 2 vie, valvola di bilanciamento con regolazione micrometrica e visualizzatore della regolazione sul volantino, tronchetto per contatore interasse 110 mm, filtro con cestello, attacchi 3/4".
- ❑ Stacco di contabilizzazione di acqua sanitaria fredda, costituito da 2 valvole di intercettazione attacchi 3/4" in ottone UNI EN 12165 CW617N con passaggio pieno, sfera cromata, tenute in PTFE; valvola di non ritorno con corpo e parti interne in resina acetale (POM), molla in acciaio inossidabile; misuratore meccanico a getto singolo per acqua fredda sanitaria, con uscita ad impulsi (contatto REED), portata nominale 1,5m³/h.
- ❑ Stacco di contabilizzazione di acqua sanitaria calda, costituito da 2 valvole di intercettazione attacchi 3/4" in ottone UNI EN 12165 CW617N con passaggio pieno, sfera cromata, tenute in PTFE; valvola di non ritorno con corpo e parti interne in resina acetale (POM), molla in acciaio inossidabile; misuratore meccanico a getto singolo per acqua calda sanitaria, con uscita ad impulsi (contatto REED), portata nominale 1,5m³/h.
- ❑ Misuratore energia termica e frigorifera di tipo volumetrico 3/4". Attacchi 3/4", portata nominale 1,5 m³/h, uscita M-Bus MBus, 2 ingressi impulsivi per contaltri sanitari, doppio registro (possibile utilizzo per riscaldamento e condizionamento), conforme Direttiva 2004/22/CE (MID), classe 3 UNIEN1434, batteria al litio durata > 8 anni. PN10, interasse 110 mm, Tmax=90°C.
- ❑ Motore per comando di valvola di zona a 2 o 3 vie, con manopola per manovra manuale, alimentazione 230 V.

Il sistema di contabilizzazione proposto dovrà essere remotizzato nel locale tecnico tramite l'utilizzo di una idonea rete M-bus.

All'interno della centrale termica dovrà essere installato un centralizzatore a parete con display di visualizzazione, idoneo per il numero di nodi presenti, completo di software di utilizzo e modem GSM per eventuale remotizzazione dati.

NOTE:

1 - Il sistema di contabilizzazione proposto dovrà essere remotizzato nel locale tecnico tramite l'utilizzo di una idonea rete bus.

01.04 – CLIMATIZZAZIONE ALLOGGI – DISTRIBUZIONE SECONDARIA

Realizzazione dell'impianto di climatizzazione interno agli alloggi, composto da:

- ❑ Tratto di tubazione di mandata/ritorno dal modulo di contabilizzazione al collettore interno agli alloggi realizzato in tubo multistrato di tipo precoibentato con materiale anticondensa. Diametri secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto.
- ❑ Collettore premontato per impianti di climatizzazione, in ottone. Interasse tra le uscite 50mm. Campo di temperatura 5-110°C. Pressione massima di esercizio 10bar. Composto da: un collettore di mandata con detentori di bilanciamento dotati di memoria meccanica, un collettore di ritorno con valvole di intercettazione con volantino manuale. Tenute in EPDM. Set di etichette adesive per l'individuazione dei circuiti. Completo di n° 2 valvole di intercettazione, barilotti di sfiato, valvole di scarico e termometri. Compresi adattatori per tubazioni in multistrato e guscio coibente.
N° di attacchi come da elaborati grafici di progetto.
- ❑ Cassetta di contenimento collettore per posa in parete in cartongesso dotata di sportello di chiusura areato.
- ❑ Tratto di tubazione di mandata/ritorno dal collettore fino ai terminali realizzato in tubo multistrato di tipo precoibentato con materiale anticondensa. Diametri secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto.
- ❑ Ventilconvettore con mantello per installazione a parete completo di elettrovalvola a due vie ON-OFF.
 - Mobile di copertura in ABS autoestinguente, finitura lucida
 - Batteria di scambio termico con tubi in rame ed alette in alluminio, con attacchi diametro 1/2" gas femmina
 - Bacinella raccolta condensa in materiale plastico, con attacco Ø 16mm esterno
 - Gruppo elettroventilante costituito da:
 - ventilatore tangenziale in materiale plastico con supporto in gomma
 - motore elettronico brushless sincrono a corrente continua a magneti permanenti del tipo BLAC trifase, controllato con corrente ricostruita secondo un'onda sinusoidale da un inverter con alimentazione monofase con tensione 220 - 240 V e frequenza 50 - 60 Hz
 - Filtro di tipo sintetico rigenerabile lavabile
 - Scheda di rete MB
 - Valvola ON/OFF a due vie montata
 - Dima in cartone per il fissaggio a muro dell'apparecchio

Compreso accessori di fissaggio per montaggio a parete, tubo in PVC per scarico condensa da collegare alla più vicina linea delle acque saponose e quant'altro necessario a rendere l'opera finita a regola d'arte.

Dati tecnici:

Raffreddamento resa totale alla media velocità: 1,49 kW.

Raffreddamento (funzionamento estivo)

Temperatura aria: +27 °C b.s., +19 °C b.u.

Temperatura acqua: +7 °C entrata, +12 °C uscita

Riscaldamento resa totale alla media velocità: 1,68 kW

Riscaldamento (funzionamento invernale)

Temperatura aria: +20 °C

Temperatura acqua: +45 °C entrata, +40 °C uscita

Pressione sonora (media velocità): 32 dB(A)

- ❑ Radiatore a rastrelliera realizzato con elementi tubolari in acciaio spessore 12/10 saldati con processo di termobrasatura, pressione di esercizio 6 bar, preverniciati con polveri epossidiche a finire colore, profondità 40 mm, attacco da 1/2", resa termica secondo norma UNI EN 442 con delta Ti 50 °C altezza 1.200 mm, larghezza 700 mm, resa termica 790 W ± 5%.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

Completo di testa elettrotermica normalmente chiusa con microinterruttore di fine corsa, per valvole termostattizzabili, collettori e valvole di zona. Dotata di sensore elettrotermico a ridotto consumo energetico. Attacco ad aggancio rapido. Visualizzatore meccanico di posizione. Cavo a quattro fili, lunghezza 1 m. Grado di protezione IP40. Campo di temperatura ambiente di impiego -5÷50 °C.

Compreso valvolame di linea (intercettazioni, valvole di regolazione,...), strumentazione, ... secondo quanto riportato negli elaborati grafici.

Compreso opere murarie ed accessorie.

Per le tubazioni si intendono compresi sfridi, staffaggi e pezzi speciali.

Compreso ogni altro onere per rendere l'intervento finito a regola d'arte.

Diametri delle tubazioni, percorsi, valvolame e strumentazione secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto esecutivo:

□ BL04-ES-MEC-02.1

NOTE:

1 – Le taglie dei ventilconvettori riportate sono indicative e dovranno essere scelte in funzione dei fabbisogni di potenza termica e frigorifera riportati negli elaborati grafici di progetto.

2 – Ogni ventilconvettore dovrà essere dotato di scarico condensa con tubazione in PVC da collegarsi alla più vicina linea delle acque saponose internamente all'alloggio o entro colonna di scarico dedicata.

01.05 – CLIMATIZZAZIONE LOCALE COMMERCIALE

Realizzazione dell'impianto di climatizzazione del locale commerciale a piano terra, composto da:

- Unità esterna per sistemi multi-split, a pompa di calore, con compressore ad inverter, da collegare con unità interne del tipo: a parete.
 - classe A+++ in raffreddamento e A++ in riscaldamento
 - Utilizzo del refrigerante R32.
 - Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata e verniciata.
 - Compressore tipo ermetico rotativo swing, olio tipo FVC50K.
 - Batteria di scambio con trattamento anti-corrosione costituita da tubi di rame rigati internamente ed alette in alluminio sagomate per aumentare l'efficienza di scambio.
 - Ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, motore elettrico direttamente accoppiato.
 - Valvola d'espansione motorizzata su ciascuna linea del liquido.
 - Termistori per aria esterna, batteria di scambio, linea di mandata, linee del liquido e del gas.
 - Dislivello massimo di installazione tra unità esterna e unità interna 15m, tra unità interne 7,5 m.
 - Morsettiera a 3 cavi + terra per l'alimentazione e il collegamento con l'unità interna.
 - Alimentazione 230 V, monofase, 50 Hz.
 - Campo di lavoro: in raffreddamento da -10 a 46 °CBU, in riscaldamento da -15 a 18°CBS.
 - Capacità di raffreddamento: 1.80-5.00-5.30 kW
 - Capacità di riscaldamento: 1.20-5.60-5.80 kW
 - Condizioni di riferimento:
 - In raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS/24°CBU;
 - In riscaldamento temperatura interna 21°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU;
 - Lunghezza equivalente del circuito 7.5 m, dislivello 0 m;
 - Pressione sonora max a 1 m di distanza: 48 dBA
- Unità interne a parete per sistemi mono e multisplit con ventilatore controllato ad inverter, con R32, a pompa di calore, caratterizzate da:
 - classe A+++ in raffreddamento e in riscaldamento per le taglie.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- Copertura in materiale plastico, frontale removibile dal corpo macchina, griglia di mandata dotata di deflettore automatico, attacchi refrigerante e scarico condensa sul lato posteriore, disponibile nella colorazione bianca. Pannello di controllo sul fronte macchina con interruttore on/off.
 - Ventilatore a flusso incrociato, velocità a 5 gradini + automatico + silent.
 - Distribuzione dell'aria tridimensionale.
 - Sensore di movimento rileva la presenza di persone nel locale per il funzionamento in automatico nella modalità risparmio in assenza di persone, riducendo la potenza assorbita.
 - Funzione "occhio intelligente" indirizza l'aria nella zona del locale in cui non vi è presenza statica di persone, evitando così un getto d'aria sgradevole.
 - Scambiatore di calore con tubi di rame rigati internamente, alette in alluminio ad alta efficienza.
 - Bacinella condensa completa di tubo di scarico isolato.
 - Microcomputer per il controllo della temperatura ambiente.
 - Commutazione automatica della modalità operativa (riscaldamento o raffreddamento)
 - Tecnologia con la produzione di elettroni, rende attive le molecole di ossigeno e azoto, le quali, tramite reazioni chimiche, neutralizzano virus, polveri e muffe.
 - Morsettiera a 3 cavi + terra per l'alimentazione monofase dell'unità e il collegamento alla sezione esterna.
 - Telecomando ad infrarossi con display, funzioni: accensione/spegnimento, regolazione temperatura (funzioni accessibili anche a sportello chiuso), programmazione giornaliera e settimanale, orologio, regolazione velocità ventilatore, movimento deflettore, impostazione funzionamento in modalità automatico/ riscaldamento / raffreddamento/ deumidificazione/ ventilazione.
 - Modalità ECONO: riduce il consumo di potenza per permettere l'avvio di altri apparecchi che richiedono maggior potenza assorbita.
 - Modalità STAND BY : consumo ridotto di circa l'80% in stand by.
 - Auto-restart : L'unità riparte dopo brevi periodi di disalimentazione.
 - Funzionamento silenzioso dell'unità interna.
- Scaldasalviette elettrico da bagno in acciaio con collettori laterali a forma di "D" 40x30 mm e tubo tondo orizzontale dal diametro di 22 mm saldobrasato. Quattro mensole ovali. Collegamento alla presa di corrente tramite spina schuko e cavo a spirale da 50 a 180 cm. Colore: bianco. Potenza 500W
- Termostato digitale con le seguenti funzioni principali:
- Funzione "comfort"
 - Programmazione del funzionamento giornaliero con ripetizione settimanale
 - Ottimizzazione del tempo di funzionamento
 - Display retroilluminato.

Compreso opere murarie ed accessorie.

Comprese tubazioni di collegamento e scarico condensa.

Compreso ogni altro onere per rendere l'intervento finito a regola d'arte.

Diametri delle tubazioni, percorsi, valvolame e strumentazione secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto esecutivo:

□ BL04-ES-MEC-03.1

01.06 – VENTILAZIONE ALLOGGI E LOCALE COMMERCIALE

Realizzazione del sistema di ventilazione dei locali abitati e del locale commerciale composto da:

- Unità di recupero calore puntuale a flusso reversibile completa di scambiatore di tipo ceramico con rendimenti sino al 94%. Frontale basculante per evitare rientri d'aria indesiderati quando il prodotto è spento. Altamente silenzioso. Non necessita di scarico condensa. Motore DC su cuscinetti a sfera con consumi ridotti e lunga durata. Doppi filtri separati per aria in ingresso e uscita. Condotta variabile in lunghezza da 250 a 500mm. Profondità minima del muro 250mm, profondità massima 3m (2,5m se presente curva a 90°). Segnalatori visivi per ricezioni comandi

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

e pulizia filtri. Modalità di funzionamento regolabile tramite telecomando. Segnalatore buzzer per ricezione comandi.

Compreso opere murarie ed accessorie.

Compreso ogni altro onere per rendere l'intervento finito a regola d'arte.

Diametri delle tubazioni, percorsi, valvole e strumentazione secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto esecutivo:

- ❑ BL04-ES-MEC-02.1
- ❑ BL04-ES-MEC-03.1

01-B) NORMATIVE GENERALI PER L'ESECUZIONE DI IMPIANTI TERMICI E PRODUZIONE ACQUA CALDA CENTRALIZZATI

01.B1 – NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, come prescritto da D. n. 37/2008.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti e le modalità di realizzazione dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

FABBISOGNO ENERGETICO PRIMARIO

- **UNI 10339** - Impianti aerulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta
- **UNI 10349** - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
- **UNI EN 15316-1:2008** - Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità
- **UNI EN 15316** - Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto
- **UNI EN ISO 6946** - Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
- **UNI EN 13779** - Ventilazione negli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- **UNI EN 13789** - Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo
- **UNI EN ISO 10077** - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica
- **UNI EN ISO 13790** - Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- **UNI EN ISO 13370** - Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
- **UNI/TS 11300** - Prestazioni energetiche degli edifici

PONTI TERMICI

- **UNI EN ISO 10211** - Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati
- **UNI EN ISO 14683** - Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento

VERIFICHE CONDENSA

- **UNI EN ISO 13788** - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
- **UNI EN ISO 15927** - Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici

VALUTAZIONI PER IL PERIODO ESTIVO

- **UNI EN ISO 13786** - Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

SCHERMATURE SOLARI ESTERNE

- **UNI EN 13561** - Tende esterne e tendoni - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza
- **UNI EN 13659** - Chiusure oscuranti e tende alla veneziana esterne - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza
- **UNI EN 14501** - Benessere termico e visivo caratteristiche prestazioni e classificazione

BANCHE DATI

- **UNI 10351** - Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto
- **UNI 10355** - Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo
- **UNI EN 410** - Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- **UNI EN 673** - Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo
- **UNI EN ISO 7345** - Isolamento termico - Grandezze fisiche e definizioni

RISCALDAMENTO

- **UNI EN 442** – Radiatori e convettori
- **UNI EN 834** – Ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori - Apparecchiature ad alimentazione elettrica
- **UNI 5364** – Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- **UNI 10200** – Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria - Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria
- **UNI 10389** – Generatori di calore - Analisi dei prodotti della combustione e misurazione in opera del rendimento di combustione - Parte 1: Generatori di calore a combustibile liquido e/o gassoso.
- **UNI 10412** – Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.
- **UNI 10435** – Impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffziata di portata termica nominale maggiore di 35 kW. Controllo e manutenzione.
- **UNI EN 12098** – Regolazioni per impianti di riscaldamento
- **UNI EN 12975** - Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari
- **UNI EN 12976** - Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati
- **UNI EN 12977** - Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica

01.B2 – NORME GENERALI

Come regola generale l'installazione degli impianti dovrà attenersi alle migliori e più moderne regole dell'arte, nonché alle prescrizioni particolari stabilite e/o richiamate nel presente capitolato o nei documenti allegati al progetto.

Per tutte le opere si seguiranno in ogni caso i migliori procedimenti indicati dalla tecnica più aggiornata, affinché tutte le opere vengano eseguite a perfetta regola d'arte con modalità esecutive pienamente rispondenti alle esigenze delle opere stesse e alla loro destinazione. Inoltre nella loro esecuzione, in mancanza di particolari prescrizioni, la Ditta dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Tutti i materiali, le macchine e apparecchiature forniti e posti in opera dovranno essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio cui sono destinati. Tutte le apparecchiature dovranno essere di primaria marca e comunque con caratteristiche di qualità non inferiore a quanto indicato nel presente Capitolato. La ditta installatrice dovrà assicurarsi della facile reperibilità sul mercato interno dei pezzi di ricambio e dell'esistenza in Italia di un efficiente servizio di assistenza e manutenzione.

Le caratteristiche tecniche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e regolamenti vigenti. Il rispetto delle norme è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

I materiali e le apparecchiature dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Nessun componente dovrà essere manomesso o impiegato in condizioni diverse da quelle prescritte dal costruttore.

Le caratteristiche tecniche dei componenti dell'impianto dovranno corrispondere come prestazioni, dimensioni, ingombri, attacchi idraulici e parametri di funzionamento a quanto richiesto dal progetto e dalle specifiche tecniche. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di non accettare componenti difformi da quanto specificato dalle specifiche tecniche o dai disegni allegati. Nel caso di non accettazione, l'Impresa è tenuta a sostituirli a sue spese con altri, provvedendo a rimuoverli dal cantiere entro il termine fissato dalla Direzione Lavori. Nel caso di inadempienza, è facoltà del Committente di provvedervi direttamente a spese dell'Impresa a carico della quale va posto anche qualsiasi danno che potesse da ciò derivare.

Tutte le apparecchiature componenti degli impianti meccanici dovranno essere provviste della marcatura CE e della dichiarazione di conformità del produttore attestante la rispondenza del prodotto a tutte le norme applicabili all'elemento, ovvero ai requisiti essenziali di sicurezza.

Nella scelta dei prodotti da utilizzare saranno da preferire quegli elementi prodotti da industrie provviste di Certificazione del Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme EN 29001 (ISO 9001).

Tutta la documentazione relativa alle apparecchiature, libretti di uso e manutenzione, schemi di montaggio, certificati di taratura, che solitamente viene consegnata insieme al componente, dovrà essere debitamente conservata dal Direttore di Cantiere dell'Appaltatore per essere inserita nella documentazione definitiva di impianto da consegnare al Committente al termine dei lavori.

Qualora venissero apportate delle modifiche in sede di realizzazione dettate dalla Committente o per esigenze specifiche dell'installazione, l'Appaltatore è tenuto ad integrare i disegni del progetto esecutivo con i disegni costruttivi di cantiere.

Tutti i disegni e documentazioni tecniche dovranno essere presentati alla Committente e alla Direzione Lavori con sufficiente anticipo rispetto alla data prevista per l'installazione.

La documentazione sarà restituita con eventuali osservazioni per la realizzazione delle opere. L'approvazione data dalla D.L. non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità di garantire la piena funzionalità dell'impianto e la sua rispondenza alle esigenze per le quali è stato realizzato.

L'Appaltatore è poi tenuto a mantenere aggiornati tutti i disegni e documentazioni. Al termine dei lavori dovrà essere consegnata al Committente, prima dell'esecuzione del Collaudo, tutta la documentazione necessaria alla corretta manutenzione degli impianti.

L'Appaltatore dovrà svolgere le pratiche per ottenere le eventuali necessarie autorizzazioni municipali e governative, permessi e quant'altro occorrente (INAIL, VVF, ASL, ecc.), perché venga concesso il libero esercizio degli impianti da essa installati, addossandosi l'onere delle relative tasse, bolli e spese varie, nonché quello di eventuali multe per omissioni o ritardi.

01.B3 – MONTAGGI APPARECCHIATURE

I lavori da eseguire in relazione al montaggio di apparecchiature e componenti consistono, in generale, in:

- ☐ prelievo da depositi o magazzino
- ☐ trasporto a piè d'opera
- ☐ creazione dei supporti e basamenti
- ☐ alloggiamento
- ☐ livellamento
- ☐ spessoramento, compreso fornitura degli spessori come prescritti dalla Direzione Lavori
- ☐ fissaggio dell'apparecchiatura e montaggio compreso il serraggio dei bulloni di fondazione
- ☐ pulizia interna ed esterna
- ☐ prova idraulica
- ☐ prova funzionale
- ☐ collaudi.

L'Appaltatore prima di iniziare la posa di apparecchiature dovrà procedere all'esecuzione delle seguenti operazioni:

- ☐ verifica delle posizioni delle apparecchiature e tracciatura sulla base dei disegni consegnatigli dalla Direzione Lavori

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- ❑ esecuzione dei lavori di aggiustaggio che si potrebbero rendere necessari per l'installazione delle apparecchiature, realizzando anche dove necessario i supporti delle stesse
- ❑ tracciamento delle posizioni dei supporti prima di procedere alla saldatura delle mensole di sostegno, delle strutture metalliche nonché dei sostegni degli isolamenti.

01.B4 – MESSA IN OPERA

L'Appaltatore, ultimate le operazioni preliminari descritte ai punti precedenti, dovrà procedere alle altre operazioni richieste dalla Direzione Lavori, che sia opportuno eseguire a terra. Successivamente procederà alla messa in opera delle apparecchiature procedendo al trasporto a piè d'opera, al loro sollevamento, all'orientamento secondo i disegni, alla messa a piombo, nonché al fissaggio ai bulloni di ancoraggio.

Nel caso in cui le apparecchiature siano fornite in pezzi distaccati, l'Appaltatore dovrà assiemare i vari componenti seguendo le relative istruzioni e disegni di montaggio del fornitore.

01.B5 – VERIFICHE CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Sono a carico dell'Appaltatore le verifiche dei dimensionamenti di dettaglio degli impianti descritti nel presente Capitolato e nelle tavole grafiche allegate.

Tutte le verifiche dovranno essere eseguite sulla scorta dei dati riportati nelle specifiche tecniche degli impianti meccanici, della legislazione e della normativa in vigore.

01.B6 - LIMITI DELLE FORNITURE

I limiti delle forniture sono tutti quelli che risultano dal presente Capitolato e dalle tavole grafiche allegate.

L'Assuntore dovrà provvedere a tutti gli oneri relativi ai contratti per gli allacciamenti dei servomezzi e delle energie provenienti dall'esterno, alle richieste per tali allacciamenti e produrre la documentazione tecnica necessaria richiesta dagli enti eroganti.

Resta inteso che tutte le forniture oggetto del presente Appalto dovranno essere complete e funzionanti in tutte le loro parti, comprese degli allacciamenti di cui sopra.

01.B7 – ONERI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE

Saranno a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi elencati nel seguito.

Scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in lato ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti.

Apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato.

Fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.

Formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante ed antivibranti, ancoraggi di fondazione e nicchie.

I materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra.

L'allontanamento dei rifiuti, sfridi, rottami, ecc. dal cantiere e il loro deposito alla pubblica discarica.

Scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate.

Ponteggi di servizio interni ed esterni.

La messa a punto degli impianti e l'assistenza durante le fasi di avviamento.

L'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori e quella al personale che esegue i lavori per l'installazione (opere edili, rivestimenti ecc.).

La verifica del dimensionamento delle tubazioni, dei condotti e dei componenti dell'impianto.

La redazione del progetto meccanico costruttivo completo del sistema di staffaggio e di compensazione delle dilatazioni dei tubi.

La costruzione e posa in opera di mensole, staffe, incastellature, supporti, collari, chiodi da sparo, chiodi ad espansione, zanche per tubazioni ed apparecchi che dovranno essere posati in opera.

Le attrezzature antinfortunistiche.

L'assistenza ai collaudi da parte degli Enti preposti (I.S.P.E.S.L., A.S.L.) e la preparazione delle prove e delle ispezioni.

La richiesta di omologazione dell'impianto all'I.S.P.E.S.L., compreso ogni onere.

L'allontanamento dei rifiuti, sfridi, rottami, ecc. dal cantiere e il loro deposito alla pubblica discarica.

Ogni manovalanza in aiuto ai montatori.

La tempestiva consegna di tutta la documentazione relativa ad apparecchiature e materiali forniti e installati.

Sono inoltre a carico della Ditta installatrice la demolizione ed il rifacimento di quelle opere che non risultino a perfetta regola d' arte e non conformi al Capitolato.

La Ditta installatrice dovrà verificare l' esatta ubicazione dei punti di allacciamento delle utenze con la fognatura esistente, con la rete idrica, del gas e di tutte le energie provenienti dall' esterno.

Al termine dell' esecuzione dei lavori, la Ditta installatrice dovrà provvedere a sua cura alla taratura di tutte le parti degli impianti. La Ditta esecutrice rimane totalmente responsabile delle opere realizzate.

Durante l' installazione, la Ditta esecutrice è tenuta a prevedere tutti i necessari organi di regolazione che permettano poi di effettuare le tarature, anche quando questi componenti non siano esplicitamente menzionati nel progetto; la fornitura e installazione di tutti questi organi di regolazione, sia che questi siano installati durante l' esecuzione degli impianti, sia che vengano aggiunti in seguito, si intende sempre compresa nel prezzo d' appalto.

La Ditta Installatrice dovrà fornire installati e funzionanti i quadri a bordo delle macchine presenti e i quadri di centrale.

La Ditta Installatrice dovrà inoltre verificare la corrispondenza tra i progetti elettrici e meccanici, verificando la compatibilità delle apparecchiature installate, le tensioni di alimentazione e le potenze necessarie a servizio dei componenti meccanici, il tipo di motori e di alimentazioni necessarie e tutto quanto concerne il buon funzionamento di tutte le apparecchiature da installare.

Dovrà inoltre verificare tutti i collegamenti elettrici, e installare tutte le apparecchiature necessarie e indispensabili a consentire l' accensione ed il corretto funzionamento degli impianti, nonché il rispetto della normativa vigente in materia.

Dovranno essere alimentate e collegate tutte le apparecchiature per la regolazione e per il sistema di supervisione e controllo della contabilizzazione termica.

La Ditta Installatrice dovrà informare tutte le imprese che parteciperanno alla realizzazione del fabbricato della presenza degli impianti a parete e pavimento, in modo da prestare la massima attenzione alle tubazioni posate e quindi prevenire danneggiamenti a tali impianti.

Il fabbricato viene edificato in osservanza delle prescrizioni della Legge n°10/91 come aggiornata dal D. Lgs. n° 311/2006, sia per quanto riguarda le strutture edili, sia per le caratteristiche dell'impianto di riscaldamento e produzione ACS.

La Ditta esecutrice degli impianti dovrà verificare che le soluzioni effettive corrispondano nella esecuzione a quanto previsto in progetto, segnalando alla Direzione Lavori le eventuali discordanze.

01.B8 – AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI

La Ditta esecutrice dovrà curare l' avviamento e la messa in servizio parziale per le singole sezioni o totale per l'intero complesso di impianti compresi nella fornitura, mettendo a disposizione il personale e la strumentazione necessaria.

La Ditta esecutrice dovrà curare la preparazione e l' esecuzione delle prove e verifiche prescritte per le apparecchiature a pressione, prendendo i necessari contatti con le Autorità preposte, mettendo a disposizione il personale e l' attrezzatura necessaria ed eseguendo gli opportuni interventi sulle apparecchiature stesse, quali applicazione di flange cieche e loro successivo smontaggio, apertura di portelli, ecc. Dovrà inoltre verificare che le portate dei fluidi nei vari punti dell'impianto di distribuzione corrispondano a quanto richiesto. In caso di discordanze, la Ditta installatrice eseguirà a propria cura e spese i necessari interventi di taratura ed equilibramento per ottenere i risultati richiesti.

Gli oneri per tali prestazioni si intendono inclusi nel prezzo complessivo dell'impianto.

All'impresa assuntrice dei lavori, prima dell'inizio degli stessi, sarà consegnata una copia del progetto dell'impianto di riscaldamento.

Si precisa che qualora si dovessero apportare modifiche al succitato progetto non sarà riconosciuto alcun onere da parte della stazione appaltante.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

Sarà altresì compito dell'Impresa concordare con la D.L. le eventuali varianti al progetto, se ritenute migliorative al fine del buon funzionamento dell'impianto.

La realizzazione dell'impianto dovrà tener conto delle effettive condizioni dell'edificio e comunque dei progetti esecutivi degli altri impianti tecnologici.

Sarà compito ed onere dell'Impresa appaltatrice, prima dell'esecuzione dei lavori relativi, prendere contatti con la Società erogatrice del gas per accertare quali siano le condizioni di forniture (punto di consegna, sezione delle tubazioni richieste, posizione e dimensione di eventuali pozzetti) onde eseguire tutte le opere necessarie per tali collegamenti, concordandole prima con la D.L.

Durante il corso dei lavori la D.L. si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti e nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, sistemi di posa, ecc.).

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

01.B9 – DOCUMENTAZIONE AS-BUILT

Prima dei collaudi, la Ditta Appaltante fornirà una copia su CD, e tre copie dei disegni definitivi ed aggiornati e la completa documentazione tecnica (ad uso manutenzione) di tutti i componenti installati, in triplice copia.

I manuali di gestione e manutenzione relativi agli impianti meccanici, da produrre in n. 3 copie, dovranno essere realizzati in modo da rispettare le indicazioni riportate di seguito.

Tutta la documentazione dovrà essere preceduta da una pagina in cui dovranno essere riportati i dati relativi a: Committente, Responsabile della realizzazione, Impresa esecutrice dei lavori.

Il manuale dovrà riportare una descrizione dettagliata degli impianti realizzati.

Di seguito dovranno essere inseriti, per tutte le macchine e per tutti i componenti delle stesse, i seguenti documenti:

- ☐ Tipo di macchina: caldaia, gruppo di pressurizzazione, ecc.;
- ☐ Marca e modello della macchina;
- ☐ Documentazione dalla quale si evincano tutte le caratteristiche tecniche delle macchine;
- ☐ Riferimento agli elaborati grafici (sigle con le quali le macchine sono identificate sui disegni)
- ☐ Omologazioni (ad es. Certificato Sistema Qualità, Certificato EUROVENT, Certificato di fabbricazione, documenti attestanti il rispetto delle norme UNI e ISO, marchiatura CE, ecc.);
- ☐ Certificati di collaudo INAIL;
- ☐ Manuali di conduzione e manutenzione.

01.B12a – PROVE DI COLLAUDO – NOTE GENERALI

Le installazioni saranno sottoposte alle prove seguenti:

Prove da effettuarsi in corso d'opera comprendenti:

- ☐ Verifica preliminare dei materiali da usarsi
- ☐ Verifica della tenuta idraulica delle tubazioni, da effettuarsi prima della chiusura delle tracce e della applicazione degli apparecchi.
- ☐ Verifica della tenuta a caldo e della dilatazione nelle condutture.
- ☐ Verifica della circolazione dell'acqua calda da effettuarsi con la temperatura dell'acqua nel generatore uguale a quella di regime

Prove in sede di collaudo per consegna definitiva. Le prove saranno effettuate sotto controllo di un collaudatore nominato dal Committente ed in presenza della Ditta che metterà a disposizione il personale, gli strumenti e tutto il materiale necessario.

Il collaudo definitivo avrà anche lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di constatare la perfetta consistenza e la piena efficienza di ogni loro parte agli effetti della consegna definitiva.

Se qualche prova non desse risultato soddisfacente, la Ditta dovrà, entro un mese al massimo o nel periodo che sarà concordato, provvedere a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per superare il collaudo e ciò senza alcuna remunerazione.

La garanzia sugli impianti decorre dalla data della dichiarazione di esito favorevole dei collaudi.

Per gli impianti realizzati le prove di collaudo funzionale dovranno essere svolte come descritto nel seguito, sia per quanto riguarda le apparecchiature utilizzate che per le modalità di prova. L'appaltatore è tenuto ad effettuare una completa messa a punto di tutti gli impianti prima del collaudo, in modo da renderli disponibili in condizioni di normale funzionamento.

Saranno effettuate tutte le prove ed i collaudi ritenuti necessari dalla D.L. e finalizzati alla verifica della perfetta esecuzione degli impianti e del corretto funzionamento delle apparecchiature installate.

Tutte le prove ed i collaudi saranno eseguiti secondo le correnti regole dell'arte.

Il collaudo invernale dovrà avere luogo nel corso della prima stagione invernale susseguente alla ultimazione dell'impianto in conformità a quanto previsto dalle norme UNI 5364/64.

I rilievi interesseranno tutti i locali.

Si dovrà inoltre prevedere una misurazione in esterno per poter registrare le condizioni climatiche.

La Ditta Assuntrice dovrà verificare l'andamento delle misurazioni, provvedendo tempestivamente alle regolazioni e messe a punto dell'impianto che si rivelassero eventualmente necessarie per garantirne il funzionamento corretto.

Preferibilmente le prove verranno eseguite con il personale già insediato, ovvero nella normale configurazione di esercizio dei locali.

01.B12b – PROVE DI COLLAUDO – PROVE SULLE APPARECCHIATURE

Allo scopo di verificare la funzionalità delle principali apparecchiature installate e la loro corretta regolazione e messa a punto, sono richieste le seguenti misurazioni.

SISTEMI DI POMPAGGIO

Su ogni circuito idraulico dovrà essere misurata la portata di acqua, con sistema di misura che non comporti la manomissione delle tubazioni.

La portata misurata dovrà essere corrispondente a quella specificata nel progetto, compatibilmente con le tolleranze di misurazione e con un margine di +/- 10%.

Nel caso in cui le portate risultassero al di fuori di tale tolleranza, si opererà in modo da regolarizzare la situazione e si procederà ad una ulteriore esecuzione della misura stessa.

IMPIANTO ESTRAZIONE E RICAMBIO ARIA.

Verranno misurate le portate di aria estratta operando con anemometri preferibilmente del tipo a ventolina, in alternativa del tipo a filo caldo.

L'impianto dovrà essere regolato in modo da garantire le portate corrette.

01.B12c – PROVE DI COLLAUDO – RETI DI DISTRIBUZIONE

Le reti idrauliche devono essere sottoposte alla prova di pressione, per constatare la corretta esecuzione delle giunzioni.

In relazione all'estensione della rete ed ai diametri costituenti la stessa, la prova può essere eseguita per tronchi o per l'intera estensione.

I tronchi possono essere interrati, ad eccezione delle testate degli stessi, che devono essere lasciate scoperte per il controllo dell'andamento della prova. La prova deve essere di preferenza idraulica e consiste nel sottoporre la condotta ad una pressione di almeno 1,5 volte la massima pressione di esercizio.

La pressione massima di prova non deve superare la pressione di prova idraulica in officina per i tubi ed i raccordi e le pressioni di collaudo ammesse per gli accessori inseriti nel circuito. La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati scarichi di fondo, idranti ecc.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione. Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove sarà installato il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti i rubinetti, sfiati ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto, la si metterà in pressione a mezzo di pompa salendo gradualmente di un bar al minuto primo fino al raggiungere la pressione di prova.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

Questa sarà mantenuta per il tempo necessario a consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

La prova è considerata favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova, la pressione si sarà mantenuta costante.

Per tubazioni di liquidi non sarà ammessa la prova di tenuta effettuata con aria compressa, se non in particolari situazioni e comunque con l'accordo della D.L.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi a causa della pressione di prova, andranno smontate chiudendo i rispettivi attacchi con tappi filettati o flange. L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco di dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione né saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti.

Le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

01.B13a – TUBAZIONI – NOTE GENERALI

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere ad indicare, per ogni tratto di tubazione, il tipo e la direzione del fluido con segnalazione chiara ed indelebile.

Sarà inoltre obbligo dell'Appaltatore la fornitura e posa in opera di cartelli metallici e/o altri sistemi idonei di indicazione da apporre sui collettori e sulle flange di mandata e di ritorno, riportanti il contenuto delle tubazioni e la destinazione e/o provenienza del fluido (es. CIRCUITO RISCALDAMENTO SCALA A, etc.).

Sarà inoltre obbligo dell'Appaltatore la fornitura e posa in opera di cartelli metallici e/o altri sistemi idonei di indicazione da apporre sui principali componenti, valvolame, strumentazioni. Tali cartelli dovranno riportare, in modo indelebile e resistente alla corrosione, all'umidità, al calore, la sigla che caratterizza il componente negli schemi di progetto dell'impianto.

In ciascun punto alto delle tubazioni saranno installate valvole automatiche di sfogo aria anche se non indicate sul progetto. Le valvole saranno del tipo a galleggiante, corpo in ottone, e dove necessario (es: alla sommità di tratti di tubazioni verticali) sarà completa di barilotto di contenimento aria costituito da circa 200 mm di tubazione di diametro superiore a quello del tratto verticale, chiuso alle estremità da tappi bombati, alla cui sommità sarà ubicata la valvola automatica di sfogo aria.

01.B13b – TUBAZIONI – VELOCITA' DELL'ACQUA RACCOMANDATE

Velocità raccomandate:

☐ scarico pompe	2,5-3,5 m/s
☐ aspirazione pompe	1,5-2,5 m/s
☐ collettori	1,5-2 m/s
☐ montanti	1-2 m/s
☐ collegamenti vari	1-2 m/s

La velocità dell'acqua dovrà essere orientativamente non maggiore di 1.2 m/s per diametri fino a DN 100 compreso, 1.5 m/s per diametri fino a DN 200 compreso.

01.B13c – TUBAZIONI – TUBI IN ACCIAIO NERO

Le tubazioni in acciaio per il convogliamento dei vari fluidi impiegati negli impianti saranno dei seguenti tipi.

Per il convogliamento di acqua a qualsiasi temperatura in circuiti di tipo chiuso dovrà essere impiegato tubo di acciaio nero senza saldatura, tipo gas serie normale, UNI 10255:2005. Non sarà in nessun caso ammesso l'impiego di tubi saldati. Il diametro minimo ammesso sarà ½".

Nel caso in oggetto verranno utilizzate tubazioni in acciaio per l'impianto di centrale termica e per le colonne di alimentazione dell'impianto di riscaldamento, fino alle cassette di contabilizzazione esterne.

01.B13d – TUBAZIONI – TUBI IN RAME

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

Le tubazioni in rame utilizzate per il convogliamento di fluidi caldi e freddi dell'impianto termico e idricosanitario saranno in tubo di rame trafilato conforme alla norma UNI EN 1057 e DPR 1095/68 fornito in rotoli fino al diametro $\varnothing 22$ e in barre per diametri superiori.

Per i tubi suddetti sono ammessi i seguenti spessori minimi, per i diametri esterni elencati:

- ❑ fino est. 28 mm spessore 1 mm
- ❑ fino est. 42 mm spessore 1,2 mm
- ❑ diam. est. 54 mm spessore 1,5 mm
- ❑ fino est. 88,9 mm spessore 2 mm
- ❑ per diametri superiori spessore 2,5 mm

I tubi di rame da impiegare saranno di qualità e dovranno portare i contrassegni dell'ente di controllo, stampigliato sui tubi stessi.

Il collegamento dei tubi in rame sarà eseguito mediante brasatura dolce, impiegando raccordo in rame o leghe in rame a saldatura capillare, previa preparazione delle parti terminali dei tubi, eseguendo la calibratura e la pulizia secondo le buone regole e conformemente alle norme DIN 2856-2872.

I collegamenti dei tubi rame/ferro saranno realizzati con raccordi da saldare in bronzo o in rame con attacco filettato.

Per il collegamento del tubo di rame alle valvole o agli attacchi di apparecchiature, saranno impiegati raccordi meccanici del tipo doppio a cono, a bussola e/o a colletto.

Il fissaggio di tubi di rame alle pareti sarà realizzato mediante collari rivestiti in gomma di tipo semplice o doppio corredati di vite e dadi di regolazione.

Nel caso in oggetto verranno utilizzate tubazioni in rame per la distribuzione dell'acqua calda sanitaria e per l'alimentazione dei radiatori interni all'appartamento nei bagni oltre che per il collegamento delle cassette di contabilizzazione al collettore dell'impianto di riscaldamento di ogni alloggio.

01.B13e – TUBAZIONI – TUBI MULTISTRATO

Tubo multistrato metal-plastico composto da: tubo interno in PE-RT conforme alla norma DIN 16833, stabilizzato alle alte temperature; tubo centrale in alluminio saldato in testa in continuo su tutta la lunghezza; tubo esterno in PE-HD (high density) stabilizzato alle alte temperature ed ai raggi solari.

Utilizzabili per impianti sanitari e di riscaldamento, sia radiante sia tradizionale; idonei al passaggio Conduttività elettrica: il sistema non conduce elettricità in quanto lo strato metallico è rivestito all'interno ed all'esterno in PE, pertanto non si possono verificare fenomeni di corrosione dovuti alla differenza di potenziale elettrico.

Conduttività termica: 0,43 W/mK

Impermeabilità all'ossigeno: l'impermeabilità totale all'ossigeno, e ai raggi UVA, è assicurata dallo strato centrale in alluminio saldato di testa per tutta la lunghezza della tubazione.

Pressione max 12 bar

Temperatura max 95 °C

Temperatura max di picco (1 ora) 110 °C

Coefficiente di dilatazione lineare 0,023 mm/mK

Rugosità interna 0,007 mm

01.B13f – TUBAZIONI – POSA DELLE TUBAZIONI E SUPPORTI

Le tubazioni saranno posate secondo le seguenti modalità:

- ❑ in uno spazio che permetta il loro montaggio e la posa dell'isolamento termico ove previsto
- ❑ le tubazioni orizzontali avranno una pendenza del 2% che permetterà lo sfogo d'aria e lo scarico dell'acqua per vuotare il circuito; in tutti i punti bassi saranno previsti gli opportuni drenaggi, e nei punti alti gli sfiati
- ❑ le frecce e le contropendenze non sono ammesse
- ❑ le tubazioni verticali dovranno essere montate in modo che l'asse tra due punti fissi sia perfettamente verticale

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- i supporti saranno in numero sufficienti e conformi alle norme; per poterli facilmente montare saranno in due parti. Saranno disposti in modo da permettere la libera dilatazione senza affaticamento dei giunti e raccordi, senza deformazioni anormali e senza rumori.

Con tubazioni isolate, i supporti elastici avranno un dispositivo che eviti il danneggiamento dell'isolamento sotto l'azione del peso e delle dilatazioni longitudinali. Non sono ammesse interruzioni dell'isolamento sui supporti. Con tubazioni non isolate, sarà previsto nei supporti una protezione a base di gomma o feltro tra il tubo e il supporto.

I supporti delle tubazioni in acciaio dovranno essere montati rispettando le seguenti distanze massime:

Φ tubo	Distanza
□ ¾"	1.5 m
□ 1"-1 ½"	2 m
□ 2"-2 ½"	2.5 m

Si riporta inoltre di seguito la tabella di riferimento per la distanza massima tra i supporti nel caso di tubazioni in rame a barre, in funzione del diametro della tubazione stessa.

Dim. esterne (mm)	10x1	12x1	15x1	16x1	18x1	22x1	28x1	35x1.2	42x1.2	54x1.5	76.1x2	88.9x2	108x2.5
Dist. max. (m)	1.25	1.25	1.25	1.5	1.5	2	2.25	2.75	3	3.5	4.25	4.75	5

01.B13g – TUBAZIONI – DILATAZIONI

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni. Per tubazioni di acqua calda si dovrà considerare la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

La libera dilatazione sarà permessa sia dal tracciato delle tubazioni sia da appropriati dispositivi; i punti fissi saranno previsti ai raccordi agli apparecchi e in tutti i punti dove sarà necessario. Saranno disposti in modo da resistere agli sforzi senza permettere scivolamenti delle tubazioni.

Saranno ottenuti con collari piatti o con altri sistemi efficienti; in caso di saldatura delle tubazioni la saldatura dovrà essere di tipo elettrico.

I supporti che permettono uno slittamento saranno disposti in modo da permettere lo slittamento assorbendo gli sforzi laterali per mantenere l'allineamento senza danneggiare le tubazioni o l'isolamento.

Le dilatazioni dovranno prodursi senza sforzi che danneggino parti del sistema e senza provocare deformazioni permanenti.

01.B13h – TUBAZIONI – PASSAGGI E ATTRAVERSAMENTI

Le tubazioni in genere attraversanti strutture murarie, siano esse costituite da pavimenti, solai, pareti verticali o soffitti, dovranno essere protette da spezzoni di tubo di acciaio zincato o in PVC pesante atto a consentire il loro libero passaggio.

Nel caso di tubazioni isolate, gli spezzoni di protezione dovranno avere un diametro tale da consentire che l'isolante non abbia soluzione di continuità. Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, dette opere potranno essere eseguite soltanto dopo averne ricevuto l'autorizzazione dal responsabile delle opere strutturali e dalla D.L.

Nel caso di attraversamenti di pareti o solai costituenti compartimentazioni antincendio, dovranno essere ristabilite le condizioni iniziali ripristinando il richiesto gradi di compartimentazione tramite l'utilizzo di opportune sigillature. Non rientrano nel presente progetto gli aspetti relativi alle compartimentazioni antincendio, per cui si rimanda al progetto relativo per la specifica delle sigillature da utilizzare e per la posizione delle stesse.

01.B13i – TUBAZIONI – CONTINUITA' ELETTRICA

Tutte le tubazioni saranno collegate a terra e saranno previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (manicotti, flange, ecc.).

01.B13i – TUBAZIONI – RIVESTIMENTO COIBENTE

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi dovranno essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica del materiale isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40°C, secondo la tabella riportata nell'Allegato B del DPR 412/93 e UNI 10376.

Conduttività termica (W/m °C)	Diametro esterno del tubo (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 90	> 100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	34	46	58	63	69
0.046	26	35	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Il rivestimento coibente delle tubazioni correnti in vista sia all'esterno che nei vani tecnici sarà rifinito esternamente mediante guscio in lamierino di alluminio spessore 5/10 o con foglio in PVC. Non sono ammessi discontinuità di isolamento in presenza di curve, diramazioni, staffaggi,...

In merito agli spessori si segnala quanto segue:

In centrale termica, nella posa interrata e nei cavedi verticali di risalita dei vani scala verrà utilizzato uno spessore dell'isolante pari al 100% del valore prescritto dal DPR 412/93.

Si ricorda inoltre che l'impianto in oggetto è del tipo a bassa temperatura.

01.B13m – TUBAZIONI – IDENTIFICAZIONE DEI FLUIDI

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 cm. 5, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

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

01.B14 – VALVOLAME E ACCESSORI PER TUBAZIONI

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto.

Per le tubazioni fino al diametro nominale di 2" le valvole ed apparecchiature accessorie saranno in bronzo o in ghisa, con attacchi a manicotti filettati; per i diametri superiori esse saranno in ghisa o acciaio con attacchi a flangia.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Circuiti caldi e freddi a servizio impianti

- ❑ valvole a farfalla modello semilug con corpo in ghisa sferoidale GGG40, lente in acciaio inox, lente di ghisa sferoidale GGG40 nichelata, anello di tenuta in EPDM ed albero in acciaio inox. Completa di leva di comando manuale con dispositivo di bloccaggio.
- ❑ valvole di intercettazione a sfera con corpo in ottone stampato, sfera in ottone stampato e cromato a spessore, guarnizioni di PTFE e leva di duralluminio planstificata.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

In ciascun punto alto delle tubazioni e sui collettori saranno installate valvole automatiche di sfogo aria. Le valvole saranno del tipo con coperchio svitabile per ispezione. Corpo e coperchio in ottone. Galleggiante in polietilene anticorrosione.

Nei punti bassi delle tubazioni e sui collettori saranno installati rubinetti a maschio di scarico. Tali rubinetti saranno del tipo a sfera in ottone, con attacco filettato e completi di attacco portagomma con tappo e catene di protezione.

I manometri Saranno del tipo a tubo di bourdon con le seguenti caratteristiche:

- ❑ fondo scala compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio nel punto di lettura dello strumento
- ❑ precisione con tolleranza +/- 5%
- ❑ indice mobile di indicazione della massima pressione d'esercizio del circuito relativo
- ❑ diametro del quadrante non inferiore a 80 mm.

Dovranno inoltre essere corredati e dati completi di rubinetto di sezionamento e flangetta d'attacco strumento campione, raccordo ai protezione a sifone in rame.

I termometri saranno del tipo a quadrante (min. 80mm), campo 0-100 °C per l'acqua calda, precisione $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Termometri dovranno essere completi di pozzetto per l'inserimento in tubo o canale.

01.B15a – SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO – NOTE GENERALI

I lavori da realizzare in tale ambito si intendono comprensivi della:

- ❑ fornitura e montaggio di tutte le strumentazioni, attuatori, componenti ed apparecchiature di regolazione necessarie al funzionamento dell'impianto;
- ❑ realizzazione fornitura e messa in opera dei regolatori da disporre sul quadro di comando/controllo;
- ❑ sistema di distribuzione e cablaggi alla strumentazione e alle apparecchiature in campo;
- ❑ software e programmazione dei dispositivi di controllo;
- ❑ messa a punto e collaudo del sistema.

La scelta del sistema dovrà essere subordinata ai seguenti scopi principali:

- ❑ garantire la continuità e sicurezza di funzionamento;
- ❑ effettuare manovre automatiche di messa in sicurezza degli impianti tecnologici;
- ❑ realizzare l'automazione degli impianti idrotermici ed elettrici (regolazioni automatiche, avviamenti / spegnimenti, sequenze a tempo e ad evento, ecc.);
- ❑ consentire il funzionamento in modalità locale del sistema.

Il tipo di regolazione previsto è di tipo digitale diretto DDC con microprocessori di tipo stand alone dislocati a quadro con la possibilità di interagire in seguito con una rete di comunicazione globale.

I sistemi da prevedere devono rientrare nell'ottica di un'architettura che si sviluppi lungo i due livelli organizzativi sotto indicati:

- ❑ Livello I: unità periferiche di controllo di tipo DDC con funzionamento autonomo;
- ❑ Livello II: elementi in campo;

Il sistema dovrà avere la capacità di integrare le diverse funzioni necessarie per la gestione ed il controllo degli impianti, la gestione degli allarmi, la gestione dell'energia.

Il Sistema previsto dovrà essere strutturato nel modo seguente:

- ❑ elementi in campo;
- ❑ unità periferiche DDC espandibili (UPE).

Il sistema dovrà essere di natura modulare e dovrà permettere espansioni sia dimensionali che funzionali mediante l'aggiunta di sensori, attuatori, unità periferiche DDC e terminali operativi.

L'architettura del sistema dovrà essere tale da eliminare l'interdipendenza tra le singole apparecchiature per il riporto degli allarmi e l'esecuzione dei controlli.

Il guasto di un singolo componente o di una connessione sulla rete non dovrà interrompere l'esecuzione delle funzioni di controllo sulle altre apparecchiature.

01.B15b – SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO – SONDE DI TEMPERATURA

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua, negli impianti di riscaldamento dovrà essere effettuato mediante sonde aventi le sotto indicate caratteristiche.

Le sonde di temperatura potranno essere scelte tra i seguenti modelli:

- ☐ per montaggio in esterno;
- ☐ per montaggio ad immersione su tubazione d'acqua;
- ☐ per montaggio a contatto su tubazione d'acqua;
- ☐ per montaggio in ambiente.

L'elemento sensibile dovrà poter essere scelto tra:

- ☐ Attivo 0..10Vcc lineare - precisione 1% del campo di misura;
- ☐ Resistivo PT100 ($100\ \Omega = 0\ ^\circ\text{C}$) - precisione secondo IEC 751 classe A;
- ☐ Resistivo NTC "K2" ($2.252\ \Omega = 25\ ^\circ\text{C}$) - precisione $\pm 2\text{K}$;
- ☐ Resistivo NTC "K10" ($10.000\ \Omega = 25\ ^\circ\text{C}$) - precisione $\pm 2\text{K}$.

L'alimentazione, per la sola versione attiva 0÷10Vcc, dovrà essere $15\text{Vcc} \pm 5\%$ disponibile direttamente dal regolatore).

La custodia sarà in materiale plastico tipo Makrolon con grado di protezione IP 54 per quelle per montaggio in esterno o tubazione, IP 30 per quelle per montaggio in ambiente.

Per le sonde ad immersione per montaggio su tubazione dovranno essere previste dei pozzetti da immersione in rame o in acciaio inox in funzione dell'applicazione, mentre per le sonde da canale dovrà essere prevista una flangia di montaggio.

Per le sonde da immersione la lunghezza del sensore dovrà essere selezionata in maniera che l'elemento sensibile si trovi circa alla metà della tubazione su cui effettuare la misura.

Le sonde per montaggio in ambiente potranno essere scelte tra i seguenti tipi:

- ☐ sensore semplice;
- ☐ sensore con manopola di per la ritaratura ($12\div 28^\circ\text{C}$ o $-3\div +3\text{ K}$);
- ☐ sensore con pulsante di selezione modo di funzionamento;
- ☐ sensore con manopola di per la ritaratura ($12\div 28^\circ\text{C}$ o $-3\div +3\text{ K}$) e pulsante di selezione modo di funzionamento.

Tutte le sonde dovranno possedere il certificato di conformità CE (Direttiva ECM, 89 / 336 EEC).

01.B15c – SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO – TERMOSTATI

Il controllo di tipo On/off della temperatura in tubazioni d'acqua sarà effettuato tramite termostati aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile potrà essere dei seguenti tipi:

- ☐ a bulbo (per termostati a capillare);
- ☐ a capillare di media (per termostati antigelo);
- ☐ a carica liquida o con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente);
- ☐ a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta).

Il campo di funzionamento dovrà essere adeguato alle escursioni della variabile controllata con differenziale fisso o regolabile fra gli stadi.

In funzione dell'applicazione si potrà scegliere tra i modelli a "Riarmo manuale" ed i modelli a "Riarmo automatico".

Per i termostati ad immersione per montaggio su tubazione dovranno essere previsti dei pozzetti da immersione in rame.

Ciascun termostato dovrà avere uno o più micro-interruttori SPDT (in deviazione), con portata dei contatti di 15 (3) A, a 220Vca.

01.B15d –SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO – VALVOLE DI REGOLAZIONE PER ACQUA

Le valvole di regolazione dovranno essere disponibili nelle versioni filettate o flangiate in funzione dei diametri:

- ❑ attacchi filettati PN16 per dimensioni da DN 15 a DN 40;
- ❑ attacchi flangiati PN16 da DN 50 a DN 150.

Valvole filettate

- ❑ valvole di regolazione del tipo a sede e otturatore dal DN15 al DN40;
- ❑ corpo in bronzo (85-5-5-5) PN16;
- ❑ otturatore in acciaio inox con caratteristica di regolazione equipercentuale per le 2 vie e lineare per le 3 vie;
- ❑ premistoppa anello in elastomero caricati con molla PTFE;
- ❑ stelo in acciaio inox;
- ❑ attacchi filettati femmina gas parallelo secondo DIN 259, ISO 228;
- ❑ corsa nominale di 8 mm DN15-20, 13 mm DN25-32, 19 mm DN40-50;
- ❑ limite di temperatura fluido 2÷170 °C - vapore saturo 7 bar;
- ❑ capacità di regolazione 25:1;
- ❑ dovranno essere disponibili nelle versioni 2 vie NA/NC, 3 vie miscelatrice.

Le valvole dovranno essere motorizzate con servomotori elettrici incrementali a 3 punti o proporzionali 0..10Vcc con grado di protezione minimo IP40, possibilità di dispositivo di comando manuale e ritorno a molla.

Valvole frangiate

- ❑ valvole di regolazione del tipo a sede e otturatore dal DN50 al DN150;
- ❑ corpo in ghisa nodulare (GGG40) PN16;
- ❑ otturatore in acciaio inox con caratteristica di regolazione equipercentuale per le 2 vie e equipercentuale più lineare per le 3 vie;
- ❑ premistoppa in teflon - viton - teflon con anello a V autoadattante;
- ❑ stelo in acciaio inox;
- ❑ attacchi flangiati secondo DIN 2526 form C, DIN 3202 F1/DIN2533;
- ❑ corsa nominale di 25 mm DN65-80, 42 mm DN100-200;
- ❑ Limite di temperatura fluido 2÷170 °C;
- ❑ Potranno essere corredate di guarnizioni in glicerina per applicazioni con temperature del fluido fino a -10 °C;
- ❑ Capacità di regolazione 100:1;
- ❑ Dovranno essere disponibili nelle versioni 2 vie NA/NC, 3 vie miscelatrice e 3 vie deviatrici

Le valvole dovranno essere motorizzate con servomotori elettrici incrementali a 3 punti o proporzionali 0..10Vcc con grado di protezione minimo IP54, possibilità di dispositivo di comando manuale e ritorno a molla.

2 - IMPIANTO IDROSANITARIO – ALIMENTAZIONE

02-A) DESCRIZIONE OPERE DA ESEGUIRE

Realizzazione delle linee di distribuzione principali e secondarie dell'acqua calda e fredda sanitaria dai contatori fino agli apparecchi utilizzatori.

Per i percorsi e le dimensioni si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- BL04-ES-MEC-01.2
- BL04-ES-MEC-01.3
- BL04-ES-MEC-02.2
- BL04-ES-MEC-03.1

02.01 – ALIMENTAZIONE ACQUA POTABILE ALLOGGI

Linea di alimentazione acqua potabile composta da fornitura e posa in opera di:

- Tratto di tubazione dal contatore generale fornito dall'ente distributore fino al locale tecnico al piano terra realizzato con tubo di polietilene ad alta densità PE 80, SDR 11 - PN12,5, idoneo al convogliamento di fluidi alimentari ed acqua potabile a norma UNI EN 12201, rispondente alle prescrizioni del Ministero della sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari. Posato interrato e posto entro cavidotto corrugato a doppio strato in polietilene ad alta densità a norme CEI EN 61386-24, marchio IMQ. Compresi pezzi speciali.
- Tubazione di collegamento al piano terra per l'alimentazione del locale tecnico autoclave realizzata in tubo multistrato idoneo per usi sanitari. Compresa coibentazione con materiale isolante a celle chiuse, flessibile, con bassissima emissione di fumi, coefficiente di conduttività λ alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mk. **Spessore isolamento 13 mm.** Compresi isolamenti, sfridi, staffaggi, pezzi speciali.
- N°1 serbatoio per stoccaggio acqua potabile, di tipo cilindrico verticale, realizzato in polietilene lineare atossico ad alta densità idoneo per acqua potabile a norma del D.M. n. 174 del 06.04.04. Completi di kit di raccordo in ottone e valvola a galleggiante. Capacità: 1000 l/cad.
- Gruppo di pressurizzazione idrica composto da n° 2 pompe accoppiate in parallelo, montate su un basamento comune con tutti gli accessori e un quadro di controllo.
Il sistema comprende:
 - N° 2 pompe centrifughe verticali dotate di motore con convertitore di frequenza incorporato. Le pompe hanno la base e la testa pompa in ghisa; le altre parti vitali in acciaio inox
 - N° 2 collettori in acciaio zincato.
 - N° 1 valvola di non ritorno e due valvole di intercettazione per ogni pompa.
 - Adattatore per la connessione di un serbatoio.
 - Monometro e trasmettitore di pressione (uscita analogica 4 - 20 mA).
 - Basamento in acciaio zincato.
 - Sistema di comando in un quadro di controllo, IP54, con interruttore principale, fusibili motoprotettori, interruttori e microprocessore.

Il microprocessore ha le seguenti funzioni:

- Dispositivo di controllo.
- Controllo della pressione costante tramite la regolazione della velocità delle pompe.
- Controllo della pressione differenziale PID con la possibilità di variarne i parametri (Kp+Ti).
- Mantenimento della pressione costante, indipendentemente da pressione di aspirazione.
- Funzionamento On/off con basse portate.
- Controllo del funzionamento automatico a cascata delle pompe per una maggiore efficienza.
- Selezione del tempo minimo tra l'avvio e arresto, dell'alternanza delle pompe e della priorità di funzionamento.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- Prova automatica di funzionamento.
- Gestione pompe in standby.
- Funzionamento manuale.
- Possibilità di funzionamento tramite sensore esterno.
- Possibilità di funzionamento tramite un segnale digitale remoto:
 - sistema on/off
 - max., min. o punto di lavoro definito dall'utente.
- Ingressi e uscite digitali possono essere configurati
- individualmente
- Funzioni di controllo delle pompe e del sistema:
 - valori minimi e massimi della corrente
 - pressione d'ingresso
 - protezione motore
 - monitoraggio dello stato di sensori e cavi.
 - registro allarmi.
- Funzioni e segnali nel display:
 - display 320 x 240 pixels con retroilluminazione.
 - spia verde e spia rossa per lo stato di funzionamento.
 - potenziale libero per segnale d'uscita in caso di guasto.

Parametri idraulici da garantire: Portata 3,20l/s – Prevalenza: 32.5 mca

- ❑ Linea di distribuzione principale dal locale tecnico fino alle cassette di contabilizzazione realizzata in tubo multistrato idoneo per usi sanitari. Compresa coibentazione con materiale isolante a celle chiuse, flessibile, con bassissima emissione di fumi, coefficiente di conduttività λ alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mk. **Spessore isolamento 13 mm (distribuzione principale) e 9 mm (distribuzione secondaria dalla colonna alla cassetta di contabilizzazione al piano).**

Compreso valvolame di linea (intercettazioni, filtri, ritegno, valvole di regolazione, barilotti per colpo d'ariete...), strumentazione, organi di sicurezza quali vasi di espansione chiusi del tipo a membrana costruito a norma del D.M. 01/12/75 per capacità fino a 25 litri, collaudato INAIL per capacità oltre 25 litri e valvole di sicurezza secondo quanto riportato negli elaborati grafici.

Compreso opere murarie ed accessorie.

Per le tubazioni si intendono compresi sfridi, staffaggi e pezzi speciali.

Compreso ogni altro onere per rendere l'intervento finito a regola d'arte.

Diametri delle tubazioni, percorsi, valvolame e strumentazione secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto esecutivo:

- ❑ BL04-ES-MEC-01.2
- ❑ BL04-ES-MEC-01.3
- ❑ BL04-ES-MEC-02.2

02.02 – ALIMENTAZIONE ACQUA CALDA SANITARIA ALLOGGI

Linea di alimentazione acqua calda sanitaria composta da fornitura e posa in opera di:

- ❑ Linea di distribuzione principale acqua calda sanitaria dal locale tecnico di produzione alle cassette di contabilizzazione con percorso parallelo alle linee del riscaldamento realizzate in multistrato idoneo per usi sanitari. Compresa coibentazione con materiale isolante a celle chiuse, flessibile, con bassissima emissione di fumi, conduttività termica utile non superiore a 0,040 W/m°C. **Spessore isolamento 19mm.** Compreso rivestimento coibente dei pezzi speciali (curve, tee, riduzioni, valvole, staffaggi,...). Nei tratti interrati la tubazione dovrà essere posata entro cavidotto corrugato a doppio strato in polietilene ad alta densità a norme CEI EN 61386-24, marchio IMQ.
- ❑ Linea di ricircolo acqua calda sanitaria dalla centrale termica alla sommità di ciascuna delle colonne di alimentazione presenti nei cavedi verticali dei tre vani scala con percorso parallelo alle linee del riscaldamento, realizzate in multistrato idoneo per usi sanitari. Compresa coibentazione con materiale isolante a celle chiuse, flessibile, con bassissima emissione di fumi, conduttività termica utile non superiore a 0,040 W/m°C. **Spessore isolamento 13mm.** Compreso rivestimento coibente dei pezzi speciali (curve, tee, riduzioni, valvole, staffaggi,...). Nei tratti interrati la tubazione dovrà essere posata entro cavidotto corrugato a doppio strato in polietilene ad alta densità a norme CEI EN 61386-24, marchio IMQ.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- ❑ Tratto di collegamento dalla colonna entro cavedio fino alla cassetta con passaggio a vista nell'armadio posto nel vano scala in tubo multistrato preisolato idoneo per trasporto acqua potabile isolato.

Compreso valvolame di linea (intercettazioni, filtri, ritegno, valvole di regolazione, barilotti per colpo d'ariete...), strumentazione, organi di sicurezza quali vasi di espansione chiusi del tipo a membrana costruito a norma del D.M. 01/12/75 per capacità fino a 25 litri, collaudato INAIL per capacità oltre 25 litri e valvole di sicurezza secondo quanto riportato negli elaborati grafici.

Compreso opere murarie ed accessorie.

Per le tubazioni si intendono compresi sfridi, staffaggi e pezzi speciali.

Compreso ogni altro onere per rendere l'intervento finito a regola d'arte.

Diametri delle tubazioni, percorsi, valvolame e strumentazione secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto esecutivo:

- ❑ BL04-ES-MEC-01.2
- ❑ BL04-ES-MEC-01.3
- ❑ BL04-ES-MEC-02.2

02.03 – COLLEGAMENTO TRA CASSETTE DI CONTABILIZZAZIONE E ALLOGGI

Realizzazione del tratto di collegamento dalle cassette di contabilizzazione fino al collettore di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria alloggi realizzato in tubo multistrato idoneo per usi sanitari e precoibentato con spessori a norma di legge passante nel massetto portaimpanti.

Quantità, dimensioni e forme come da elaborati grafici allegati al progetto esecutivo:

- ❑ BL04-ES-MEC-02.2

02.04 – IMPIANTO IDROSANITARIO PER BAGNO SEMPLICE

Realizzazione dell'impianto idro-sanitario del bagno composto da fornitura e posa in opera di:

- ❑ N° 2 collettori di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria in ottone con attacco filettato F d. 3/4", di tipo componibile, provvisti di valvole di intercettazione d. 3/4" sulla linea di alimentazione acqua calda e fredda in arrivo, valvole di intercettazione su ogni stacco del tipo a manopola, pmax di esercizio 10bar, campo di temperatura 0-100°C completi raccordi per il collegamento alle tubazioni in PE-x, tappi di chiusura d. 3/4" F. Numero di stacchi in funzione delle utenze allacciate (vedere elaborati grafici di progetto). Il tutto posto entro una cassetta di contenimento in materiale plastico con portello di ispezione ventilato colore bianco da porre incassata a muro.

Nel caso in cui, a causa della posizione, il sanitario dovesse essere alimentato direttamente dalla linea di distribuzione proveniente dalla cassetta di contabilizzazione e non dal collettore, l'intercettazione della stessa verrà realizzata direttamente sul sanitario con idoneo rubinetto.

- ❑ Tratto di tubazione calda e fredda sanitaria dai collettori di distribuzione fino agli apparecchi sanitari, realizzata in tubo multistrato di tipo precoibentato idoneo al trasporto di acque destinate al consumo umano. Diametri secondo quanto di seguito riportato:
 - Lavabo: $\varnothing(e)16$
 - Bidet: $\varnothing(e)16$
 - Doccia: $\varnothing(e)16$
 - Vaso: $\varnothing(e)16$
- ❑ Vaso a sedile, avvitato a pavimento, con scarico a parete o a pavimento, del tipo a cacciata, in vitreous-china, con lavaggio di tutta la superficie interna del vaso, altezza a 40 cm e peso non inferiore a 13 kg.; dimensioni minime 56x35. L'apparecchio sanitario dovrà inoltre corrispondere alle norme UNI EN 33. Completo di seggetta in plastica con coperchio e accessori, scarico fino alla colonna.
- ❑ Cassetta di accumulo per acqua di lavaggio, in PVC, a doppia parete, disposta a zaino direttamente sul vaso nella parte retrostante, completa di coperchio in PVC, con comando incorporato a doppio pulsante per il risparmio idrico avente scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri (**Requisito CRITERI AMBIENTALI MINIMI**). I pezzi in vista saranno nichelati o cromati. La cassetta sarà dotata anche di curva e condotto di collegamento in PVC per il raccordo con il vaso compreso opere murarie, allacciamenti ed accessori.
- ❑ Bidet appoggiato a pavimento, in vitreous-china, altezza cm. 40, peso non inferiore a 14 kg, completo di sifone, scarico a salterello, tubi di raccordo alla parete in ottone cromato, rubinetteria con miscelatore monoforo, con comando a leva, dotato di riduttore di flusso

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

(Requisito CRITERI AMBIENTALI MINIMI); dimensioni cm. 50x35. L'apparecchio sanitario dovrà inoltre corrispondere alla norma UNI EN 35. Compreso scarico fino a collettore orizzonte nel bagno e opere murarie.

- ❑ Lavabo a colonna posto in vitreous-china, di dimensioni non inferiori a cm 60x50 e massa non inferiore a 19 kg, dotato di sifone e scarico a salterello, troppo pieno incorporato e curva per raccordo alla parete in ottone cromato. Rubinetteria a leva monoforo, dotata di riduttore di flusso **(Requisito CRITERI AMBIENTALI MINIMI)**. Tubazione di scarico fino al sifone ed opere murarie.
- ❑ Piatto per doccia in fire-clay, di prima scelta, di forma quadrata con dimensioni minime 80x80 o rettangolare di dimensioni minime 90x70cm, dotato di sistema di impermeabilizzazione e di convogliamento, raccolta ed allontanamento delle acque reflue; appoggiata su massetto di compensazione di sabbia fina, soprastante massetto di allettamento. Scarico con piletta e sifone in ottone cromato, tubazioni di scarico fino al pozzetto, compreso rubinetteria a leva monoforo dotata di riduttore di flusso **(Requisito CRITERI AMBIENTALI MINIMI)** e doccia a piatto, opere murarie ed accessorie.
- ❑ Realizzazione scarichi completi di tratto di collegamento di ciascun sanitario e collettore di raccolta fino alla colonna di scarico condominiale in tubo in polietilene PE, compreso quota parte della colonna di scarico fino al filo esterno del fabbricato eseguita in PEHD insonorizzato con collari antivibranti e rivestito con materassino in lana minerale. Diametri per singoli apparecchi secondo quanto di seguito riportato:
 - Lavabo: DN40
 - Bidet: DN40
 - Doccia: DN50
 - Vaso: DN100

Diametri del collettore del bagno secondo quanto riportato negli elaborati progettuali.

I prodotti di "rubinetteria per sanitari" e "apparecchi sanitari" dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE39 e 2013/641/UE40 e loro modifiche ed integrazioni (Requisito CRITERI AMBIENTALI MINIMI)

02.05 – IMPIANTO IDROSANITARIO PER BAGNO PER DISABILI

Realizzazione dell'impianto idro-sanitario del bagno per disabili composto da fornitura e posa in opera di:

- ❑ N° 2 collettori di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria in ottone con attacco filettato F d. 3/4", di tipo componibile, provvisti di valvole di intercettazione d. 3/4" sulla linea di alimentazione acqua calda e fredda in arrivo, valvole di intercettazione su ogni stacco del tipo a manopola, pmax di esercizio 10bar, campo di temperatura 0-100°C completi raccordi per il collegamento alle tubazioni in PE-x, tappi di chiusura d. 3/4" F. Numero di stacchi in funzione delle utenze allacciate (vedere elaborati grafici di progetto). Il tutto posto entro una cassetta di contenimento in material plastico con portello di ispezione ventilato colore bianco da porre incassata a muro.
Nel caso in cui, a causa della posizione, il sanitario dovesse essere alimentato direttamente dalla linea di distribuzione proveniente dalla cassetta di contabilizzazione e non dal collettore, l'intercettazione della stessa verrà realizzata direttamente sul sanitario con idoneo rubinetto.
- ❑ Tratto di tubazione calda e fredda sanitaria dai collettori di distribuzione fino agli apparecchi sanitari, realizzata in tubo multistrato di tipo precoibentato idoneo al trasporto di acque destinate al consumo umano. Diametri secondo quanto di seguito riportato:
 - Lavabo: ø(e)16
 - Bidet: ø(e)16
 - doccia: ø(e)16
 - Vaso: ø(e)16
- ❑ Vaso-bidet adatto per soggetti disabili, dimensioni e caratteristiche secondo normativa avvitato a pavimento, completo di rubinetteria monoforo a doccia a parete, scarichi fino alla colonna, campanello di chiamata a norma CEI, maniglioni ed accessori di sostegno, seggetta, opere murarie ed accessori di legge.
- ❑ Cassetta di accumulo per acqua di lavaggio del vaso di capacità non inferiore a 9 litri, in PVC, a doppia parete, disposta a zaino direttamente sul vaso nella parte retrostante, completa di coperchio in PVC, con comando incorporato azionante dispositivo otturatore dello scarico e

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

rubinetto di erogazione a galleggiante in lega di bronzo. I pezzi in vista saranno nichelati o cromati. La cassetta sarà dotata anche di curva e condotto di collegamento in PVC per il raccordo con il vaso compreso opere murarie, allacciamenti ed accessori.

- ❑ Predisposizione per installazione di Bidet composta da adduzione acqua calda e fredda e scarico fino alla colonna condominiale. Compreso scarico a collettore orizzonte nel bagno e opere murarie.
- ❑ Lavabo adatto per soggetti disabili, dimensioni e caratteristiche secondo normativa vigente, inclinabile a norma, rubinetteria monoforo dotata di riduttore di flusso **(Requisito CRITERI AMBIENTALI MINIMI)**, comando a leva lunga, compreso sifone, scarico a salterello, troppo pieno incorporato e curva per raccordo alla parete in ottone cromato, tubi di scarico fino al pozzetto, opere murarie ed accessorie.
- ❑ Piatto doccia a filo pavimento con disegno in rilievo sul piano doccia per limitare lo scivolamento, realizzato in fire clay bianco. Progettato per montaggio a pavimento o incassato; lo spazio minimo necessario per incasso a pavimento è cm. 6,8; foro di scarico in posizione centrale. Dimensioni Larghezza x Altezza x Profondità, sono: 900x900x62 [mm. Completo di scarico con piletta sifonata senza copriforo.
- ❑ Sedile ribaltabile a muro, corrimano per doccia, rubinetteria con comando a parete, ecc. secondo la normativa per soggetti disabili.
- ❑ Impugnatura di sicurezza ribaltabile, realizzata con tubo di acciaio inox AISI 304, senza saldatura, con finiture satinato.
- ❑ Realizzazione scarichi compreso tratto di collegamento di ciascun sanitario e collettore di raccolta fino alla colonna di scarico condominiale realizzati in tubo in polietilene PE. Diametri per singoli apparecchi secondo quanto di seguito riportato:
 - Lavabo: DN40
 - Bidet: DN40
 - Doccia: DN50
 - Vaso: DN100

Diametri del collettore del bagno secondo quanto riportato negli elaborati progettuali.

02.06 – IMPIANTO IDRICOSANITARIO PER PILOZZO

Attacco per predisposizione pilozzo completo di:

- ❑ Tratto di tubazione calda e fredda sanitaria dal collettore di distribuzione o dallo stacco sulla linea di alimentazione (in funzione della posizione) fino alla predisposizione apparecchio sanitario, realizzata in tubo multistrato di tipo precoibentato idoneo al trasporto di acque destinate al consumo umano. Diametri secondo quanto di seguito riportato:
 - Pilozzo: $\varnothing(e)16$
- ❑ Realizzazione scarico fino alla colonna condominiale o al collettore del bagno realizzata in tubo in polietilene PE, con tubo a bicchiere ad anello elastomerico secondo norme UNI-EN 1329-1. Diametri secondo quanto di seguito riportato:
 - Pilozzo: DN50

Compreso opere murarie ed accessorie.

02.07 – IMPIANTO IDROSANITARIO PER CUCINA

Realizzazione dell'impianto idro-sanitario della cucina composto da fornitura e posa in opera di:

- ❑ Tratto di tubazione calda e fredda sanitaria dal collettore di distribuzione o dallo stacco sulla linea di alimentazione (in funzione della posizione) fino all'apparecchio sanitario, realizzata in tubo multistrato di tipo precoibentato idoneo al trasporto di acque destinate al consumo umano. Diametri secondo quanto di seguito riportato:
 - Lavello: $\varnothing(e)16$
 - Lavastoviglie: $\varnothing(e)16$
- ❑ Realizzazione scarico fino alla colonna condominiale o al collettore del bagno realizzata in tubo in polietilene PE, con tubo a bicchiere ad anello elastomerico secondo norme UNI-EN 1329-1. Diametri secondo quanto di seguito riportato:
 - Lavello: DN50
 - Lavastoviglie: DN50

Compreso opere murarie ed accessorie.

02.08 - ADDUZIONE ACQUA E SCARICHI PER LAVATRICE

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

Realizzazione predisposizione per lavatrice composto da fornitura e posa in opera di:

- ❑ Tratto di tubazione fredda sanitaria dal collettore di distribuzione o dallo stacco sulla linea di alimentazione (in funzione della posizione) fino all'apparecchio sanitario, realizzata in tubo multistrato di tipo precoibentato idoneo al trasporto di acque destinate al consumo umano. Diametri secondo quanto di seguito riportato:
 - Lavatrice: Ø(e)16
- ❑ Rubinetto a parete di bronzo cromato, con attacco portagomma
- ❑ Scatola per scarico sifonato o a muro
- ❑ Realizzazione scarico fino alla colonna condominiale o al collettore del bagno realizzata in tubo in polietilene PE, con tubo a bicchiere ad anello elastomerico secondo norme UNI-EN 1329-1. Diametri secondo quanto di seguito riportato:
 - Lavatrice: DN50

Compreso opere murarie ed accessorie.

02.09 – ALIMENTAZIONE ACQUA POTABILE LOCALE COMMERCIALE

Alimentazione idrica SALA ASSOCIAZIONI composta da:

- ❑ Tratto di tubazione dal contatore fino al locale posto a piano terra, realizzato in tubo di polietilene ad alta densità posato interrato e posto entro corrugato a doppia parete. Compresi pezzi speciali.
- ❑ Rubinetto di intercettazione posto entro cassetta da incasso interna ai locali-
- ❑ Alimentazione fredda sanitaria dalla cassetta esterna fino al collettore di distribuzione interno e al boiler a pompa di calore realizzata con tubo multistrato preisolato, idoneo per acqua ad uso potabile.
- ❑ Boiler a pompa di calore monoblocco murale da 80 litri (S1), completo di: accessori di montaggio, gruppo di sicurezza idraulico, canalizzazioni per espulsione e ripresa aria in materiale plastico, griglie di espulsione e ripresa. Compreso inoltre tratto di tubazione di scarico condensa in pvc da convogliare alla più vicina linea delle acque saponose
- ❑ Alimentazione acqua calda dal boiler a pompa di calore fino al collettore di distribuzione interno realizzata con tubo multistrato preisolato, idoneo per acqua ad uso potabile
- ❑ Collettore di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria con manopole di arresto e targhette identificative dei circuiti
- ❑ Cassetta da incasso con sportello di chiusura in materiale plastico per alloggiamento collettori di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria

Compreso valvolame di linea, strumentazione secondo quanto riportato negli elaborati grafici.

Compreso opere murarie ed accessorie.

Per le tubazioni si intendono compresi sfridi, staffaggi e pezzi speciali.

Compreso ogni altro onere per rendere l'intervento finito a regola d'arte.

Diametri delle tubazioni, percorsi, valvolame e strumentazione secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto esecutivo:

- ❑ BL04-ES-MEC-03.1

02-B) NORMATIVE GENERALI PER L'ESECUZIONE DI IMPIANTI IDRICO-SANITARI

02.B1 – NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, come prescritto da D. n. 37/2008.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti e le modalità di realizzazione dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

IMPIANTI SANITARI

- **UNI EN 33** – Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta - Quote di raccordo
- **UNI EN 35** - Bidè a pavimento e sospesi con alimentazione sopra il bordo - Quote di raccordo
- **UNI 4543 Parte 1 e 2** – Apparecchi sanitari di ceramica.

IMPIANTI IDRICI DI ADDUZIONE

- **UNI 9182** - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

- **UNI EN 12201 Parti 1-2-3-4-5** - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione
- **UNI EN 10224** - Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura
- **UNI EN 10255** - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
- **UNI EN ISO 15875 Parti 1-2-3-5-7** - Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X)
- **D. Lgs. 2 febbraio 2001 n° 31** - Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- **D. Lgs. 2 febbraio 2002 n° 27 547** - Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- **Circolare del Ministero della Sanità n° 102 del 02/12/1978**

IMPIANTI IDRICI DI SCARICO

- **UNI EN 1717** - Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso
- **UNI EN 12056 Parte 1-2-3-4-5** - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici.
- **UNI EN 12109** - Impianti di scarico a depressione all'interno degli edifici

02.B2a – TUBAZIONI GENERALITA'

Per la realizzazione delle distribuzioni dell'acqua fredda e calda sanitaria dovranno essere usati tubi dei seguenti materiali:

- ❑ acciaio zincato senza saldatura
- ❑ polietilene reticolato

I tubi di acciaio zincato dovranno essere conformi alle norme UNI EN 10224.

I tubi di polietilene reticolato dovranno essere conformi alle norme UNI EN ISO 15875.

Il percorso delle tubazioni deve essere tale da consentirne il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria.

E' vietato collocare le tubazioni di adduzione acqua sopra quadri e apparecchiature elettriche.

Le tubazioni metalliche non dovranno essere utilizzate come presa di terra per il collegamento di apparecchi elettrici.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, le tubazioni dovranno essere installate entro controtubi in materiale plastico o in acciaio zincato. I controtubi sporgeranno di 25 mm dal filo esterno delle strutture e avranno diametro superiore a quello dei tubi passanti, compreso il rivestimento coibente.

Lo spazio tra tubo e controtubo sarà riempito con materiale incombustibile e le estremità dei controtubi saranno sigillate con materiale adeguato.

Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere opportunamente supportate.

Le tubazioni dovranno essere contrassegnate con colori distintivi, secondo la norma UNI 5634.

02.B2b – TUBAZIONI MULTISTRATO

La rete di adduzione da collettore di distribuzione a utilizzatori sanitari dovrà essere realizzata con tubo multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio con saldatura longitudinale di testa, strato legante ed all'esterno strato di polietilene alta densità, con le seguenti caratteristiche:

- | | |
|---|-------------|
| ❑ Conduttività termica | 0,45 W/mK |
| ❑ Coefficiente di dilatazione termica | 0,025 mm/mK |
| ❑ Temperatura d'esercizio in | 0 – 95°C |
| ❑ Temperatura di punta di breve durata in | 110°C |
| ❑ Pressione d'esercizio consentita | 10bar |

La lavorazione si effettuerà con apposite attrezzature per i raccordi a giunzione da pressare.

Le istruzioni del fabbricante riguardo il montaggio e la posa in opera dovranno essere scrupolosamente osservate.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

I raccordi saranno realizzati in ottone speciale espanso termicamente e nichelato non poroso, superficie bonificata per limitare l'attrito dello scorrimento dell'acqua ed impedire l'inizio dei processi corrosivi.

Il valvolame e gli accessori in genere dovranno essere conformi alle rispettive norme UNI, secondo l'uso specifico.

Per i collegamenti alle tubazioni saranno usati collegamenti filettati per diametri nominali fino a 50 mm, e flangiati per diametri superiori.

02.C)– PROVE DI TENUTA E COLLAUDO

Il collaudo delle alimentazioni dovrà essere composto da prove e verifiche da effettuarsi in corso d'opera e ad impianto ultimato. Le prime dovranno essere effettuate su materiali e parti d'impianto non più accessibili una volta ultimati i lavori senza interventi di carattere distruttivo, mentre le seconde avranno lo scopo di accertare la conformità dell'insieme dell'opera alle prescrizioni contrattuali in merito a consistenza, funzionalità e prestazioni, alle norme di sicurezza e buona tecnica.

Per le prove e verifiche da effettuare sulle linee di distribuzione ci si dovrà attenere a quanto indicato nella norma UNI 9182 e saranno articolate in:

- ❑ prove idrauliche a freddo;
- ❑ prova idraulica a caldo;
- ❑ prova di circolazione e coibentazione della rete di distribuzione di acqua calda ad erogazione nulla;
- ❑ prova di erogazione di acqua fredda;
- ❑ prova di erogazione acqua calda.

3 - IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DEL GAS – PORTATA TERMICA NOMINALE < 35kW

03-A) DESCRIZIONE OPERE DA ESEGUIRE

03.01 – RETE DI DISTRIBUZIONE ED IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE GAS METANO CALDAIA CENTRALIZZATA ALLOGGI

Realizzazione delle linee di alimentazione gas metano per la caldaia centralizzata degli alloggi, secondo quanto di seguito riportato:

- ❑ Rubinetto di intercettazione (punto d'inizio) con presa di pressione.
- ❑ Tratto interno al vano contatore realizzato in acciaio zincato s.s.
- ❑ Tratto in cunicolo tecnico orizzontale realizzato in tubo di acciaio zincato ss posto entro guaina di protezione a norma UNI 7129. Posa interrata con nastro di segnalazione.
- ❑ Tratto a vista con tubo di acciaio realizzato in acciaio zincato s.s.
- ❑ Valvole di intercettazione manuale a sfera con comando a leva idonea per gas metano. Attacchi filettati
- ❑ Giunto antivibrante per impianti a gas. Conforme norme UNI EN 676. Corpo AISI 316L. Attacchi filettati

Compreso opere murarie ed accessorie.

Per le tubazioni si intendono compresi sfridi, staffaggi e pezzi speciali.

Si intendono compresi nella presente voce tutti gli accessori necessari per rendere l'intervento finito a norma UNI 7129:2015, quali valvole con presa pressione, giunti dielettrici,...

Compreso ogni altro onere per rendere l'intervento finito a regola d'arte.

Per i percorsi e le dimensioni si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- ❑ *BL04-ES-MEC-04.1*

03.02 – RETE DI DISTRIBUZIONE ED IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE GAS METANO PIANI COTTURA ALLOGGI

Realizzazione delle linee di alimentazione gas metano per i piani di cottura degli alloggi, secondo quanto di seguito riportato:

- ❑ Rubinetto di intercettazione (punto d'inizio) con presa di pressione.
- ❑ Tratto interno al vano contatore realizzato in acciaio zincato s.s.
- ❑ Tratto in cunicolo tecnico orizzontale realizzato in tubo di rame a norma EN 1057 isolato con guaina in polietilene espanso ad alta densità a cellule chiuse, conforme alla UNI CIG 7129 per passaggi sotto traccia, classe 1. Posa interrata con nastro di segnalazione.
- ❑ Tratto a vista con tubo di acciaio realizzato in acciaio zincato s.s.
- ❑ Tratto per posa sotto traccia all'interno dell'alloggio realizzato in tubo di rame a norma EN 1057 isolato con guaina in polietilene espanso ad alta densità a cellule chiuse, conforme alla UNI CIG 7129 per passaggi sotto traccia, classe 1.
- ❑ Valvole gas: Rubinetto da incasso, ispezionabile come da norma UNI CIG 7129, leva e rosone cromati, attacchi a saldare per tubo rame.

Compreso opere murarie ed accessorie.

Per le tubazioni si intendono compresi sfridi, staffaggi e pezzi speciali.

Si intendono compresi nella presente voce tutti gli accessori necessari per rendere l'intervento finito a norma UNI 7129:2015, quali valvole con presa pressione, giunti dielettrici,...

Compreso ogni altro onere per rendere l'intervento finito a regola d'arte.

Per i percorsi e le dimensioni si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- ❑ *BL04-ES-MEC-04.1*
- ❑ *BL04-ES-MEC-04.2*

03.03 – IMPIANTO DI SMALTIMENTO VAPORI COTTURA CUCINA

Condotto di evacuazione in elementi componibili monoparete plastica rigida rispondenti alla norma UNI EN 14471 con designazione T120-P1-W-2-O(30)-I-E-L e rispettiva marcatura CE. Realizzati in PPe. Bicchieratura con guarnizione di tenuta certificata secondo UNI EN 14241-1. Resistente alla corrosione dei prodotti liquidi della combustione al funzionamento in pressione/depressione e ad

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

umido. Ideali per condotti da intubamento, canali da fumo al servizio di cappe cucina con temperatura dei vapori limitata a non oltre i 120°C. La posa deve essere realizzata secondo le istruzioni del fabbricante. La realizzazione dei sistemi di scarico dei vapori di cottura deve avvenire nel pieno rispetto dei requisiti di legge previsti dalle regolamentazioni vigenti. Il camino dovrà essere dotato di camera di raccolta di eventuali materiali solidi e delle condense.

03-B) DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE DI IMPIANTO INTERNO DI DISTRIBUZIONE GAS

03.B1 – NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, come prescritto da D. n. 37/2008.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti e le modalità di realizzazione dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

GAS COMBUSTIBILE - IMPIANTI

- **UNI 7128:2015** - Impianti a gas per uso civile - Termini e definizioni
- **UNI 7129:2015 Parte 1/2/3/4/5** - Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione.
- **UNI 9165** - Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento

GAS COMBUSTIBILE - COMPONENTI

- **UNI 9734** - Dispositivi di intercettazione per condotte di gas. Valvole di acciaio con otturatore a sfera.
- **UNI 10582** - Prodotti di gomma. Guarnizioni di tenuta di gomma vulcanizzata per tubi flessibili di allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico. Requisiti.
- **UNI 11065** - Raccorderia idraulica - Raccordi a pressare di rame e leghe di rame, per acqua e gas combustibile - Requisiti minimi
- **UNI EN 331** - Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici.
- **UNI EN 751-1** - Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1», 2» e 3» famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta anaerobici
- **UNI EN 751-2** - Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1», 2» e 3» famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta non indurenti
- **UNI EN 751-3** - Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1», 2» e 3» famiglia e con acqua calda - Nastri di PTFE non sinterizzato
- **UNI EN 1106:** - Rubinetti a comando manuale per apparecchi utilizzatori a gas

GAS COMBUSTIBILE - APPARECCHIATURE

- **UNI 7140** - Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibili non metallici per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare
- **UNI 7141** - Apparecchi a gas per uso domestico. Portagomma e fascette

03.B2 - MATERIALI

In funzione di quanto previsto negli elaborati di progetto esecutivo, le tubazioni costituenti l'impianto possono essere di:

- acciaio;
- rame;
- polietilene.

I tubi di acciaio possono essere di:

- acciaio non legato (UNI EN 10255)
- acciaio non legato a parete sottile (UNI EN 10305-3)

Nella seguente tabella sono riportati i diametri e gli spessori dei tubi ammessi.

Capitolato Speciale d'Appalto - Parte II IMPIANTI MECCANICI

Tubi di acciaio non legato secondo UNI EN 10255 - serie media - Filettatura, diametri e spessori

Diametro nominale DN della filettatura in pollici e in mm (tra parentesi)						
3/8" (10)	1/2" (15)	3/4" (20)	1" (25)	1 1/4" (32)	1 1/2" (40)	2" (50)
Diametro esterno D_e (mm)						
17,2	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3
Spessore s (mm)						
2,3	2,6	2,6	3,2	3,2	3,2	3,6
Diametro interno D_i (mm)						
12,6	16,1	21,7	27,3	36	41,9	53,1

Tubi di acciaio non legato a parete sottile secondo UNI EN 10305-3 - Spessori minimi

Diametro esterno D_e mm							
12	15	18	22	28	35	42	54
Spessore s mm							
1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5
Diametro interno D_i mm							
10	13	16	20	26	32	39	51

I tubi di rame devono avere le caratteristiche prescritte dalla UNI EN 1057. Per i diametri di uso corrente, gli spessori minimi da impiegare sono indicati nella seguente tabella.

Tubi di rame - Diametri e spessori

Diametro esterno D_e mm									
12,0	(14,0)	15,0	(16,0)	18,0	22,0	28,0	35,0	42,0	54,0
Spessore s mm									
1,0	(0,8)	0,7	(1,0)	0,8	0,9	1,0	1,0	1,2	1,5
Diametro interno D_i mm									
10,0	(12,4)	13,6	(14,0)	16,4	20,2	26,0	33,0	39,6	51,0
Nota I diametri posti tra parentesi () non sono generalmente utilizzati nel sistema a pressare.									

I tubi di polietilene possono essere impiegati solo per le tubazioni interrate e a condizione che il tubo non entri all'interno dell'edificio.

Tali tubi devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 1555-2.

Nella seguente tabella sono riportati i diametri e gli spessori dei tubi ammessi.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

Tubi di polietilene - Diametri e spessori

Diametro esterno D_e mm								
20,0	25,0	32,0	40,0	50,0	63,0	75,0	90,0	110,0
Spessore s mm								
3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,6	4,3	5,2	6,3

03.B3 – PRESCRIZIONI GENERALI

L'impianto è costituito da una rete di distribuzione principale e da una rete di distribuzione secondaria fino ai terminali di erogazione negli alloggi.

La sicurezza dell'impianto deve essere assicurata nel tempo, le operazioni di manutenzione necessarie devono essere eseguibili con facilità secondo le attribuzioni e competenze stabilite nei contratti di fornitura da stipulare con l'azienda erogatrice.

Le prescrizioni e le norme di seguito riportate sono vincolanti per tutte le soluzioni. Per quanto riguarda la rispondenza a disposizioni di legge, (ministeriali, regionali, locali) ed in particolare alle disposizioni dell'Ente erogatore resta inteso che dovrà essere garantita anche se queste non risulteranno espressamente citate nel prosieguo.

I materiali e componenti costituenti l'impianto devono rispondere alle relative norme UNI-CIG.

È d'obbligo utilizzare materiali e/o componenti conformi alle norme UNI e CEI, così come imposto dall'art. 7 della Legge n. 46/90 e s.m.i..

Si tenga presente che è previsto l'alloggiamento dei contatori gas ed acqua in apposito manufatto che deve essere realizzato nella posizione e forme concordata tra l'Ente erogatore del servizio e la D.L. e dal quale partiranno singole utenze.

Le tubazioni possono in generale essere collocate:

- in vista
- in alloggiamenti tecnici
- sotto traccia
- interrate
- in manufatti orizzontali esterni a cielo aperto

In ogni caso nella posa delle tubazioni non è consentito l'uso di gesso o materiali simili.

Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, mattoni pieni, mattoni forati e pannelli prefabbricati, il tubo di adduzione gas non deve presentare giunzioni, ad eccezione della giunzione di ingresso e di uscita e deve essere protetto con guaina passante impermeabile al gas, metallica o di materiale polimerico, avente diametro interno maggiore di almeno 10 mm rispetto al diametro della tubazione.

Nel caso di attraversamento di vani o ambienti classificati con pericolo d'incendio (per esempio rimesse, garage, box, magazzini di materiali combustibili, ecc.), la tubazione in acciaio deve avere solo giunzioni saldate e la tubazione in rame soltanto giunzioni con brasatura forte. La tubazione deve essere protetta con materiali aventi classe A1 di reazione al fuoco secondo UNI EN 13501-1. La protezione di cui sopra può essere realizzata, nel caso di tubazione in vista, mediante un tubo guaina metallico passante, avente diametro interno di almeno 10 mm maggiore del diametro esterno della tubazione gas e spessore non minore di 2 mm.

Nell'attraversamento di muri pieni, muri di mattoni forati e pannelli prefabbricati, la tubazione non deve presentare giunzioni o saldature e deve essere protetta con tubo guaina passante murato con malta di cemento.

Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra tubo guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti (p.e. silicone, cemento plastico e simili) in corrispondenza della parte interna del locale (vedere particolare).

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

Nell'attraversamento di solette e di tubi perimetrali esterni provvisti di intercapedine d'aria, o riempita con altro materiale isolante combustibile, la guaina deve essere esclusivamente metallica.

Nell'attraversamento di solai la tubazione gas deve essere infilata in un tubo guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento (vedere particolare) e l'intercapedine fra la tubazione gas e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (p.e. silicone, cemento plastico e simili).

La guaina può essere indifferentemente metallica o di materiale polimerico. In ogni caso, nella posa delle tubazioni non è consentito l'uso di leganti, malte o materiali simili che possono risultare corrosivi per le tubazioni.

Si riporta di seguito un elenco non esaustivo dei divieti di cui alla norma UNI 7129-1.

Non è consentito il sottopasso degli edifici, ovvero la percorrenza delle tubazioni sotto le fondamenta, all'interno di vespai e intercapedini non accessibili.

Non è consentita la posa delle tubazioni nei giunti di dilatazione e sismici degli edifici. Qualora il passaggio della tubazione gas avvenga all'esterno del volume occupato da tali giunti, siano essi orizzontali o verticali, è necessario adottare soluzioni impiantistiche adeguate a garantire l'integrità della tubazione rispetto ai possibili diversi movimenti delle strutture.

Non è consentito il contatto con leganti, malte o altri materiali che risultino corrosivi per le tubazioni.

Non è consentito il contatto delle tubazioni gas con tubazioni dell'acqua; per i parallelismi e gli incroci il tubo del gas, se in posizione sottostante, deve essere protetto con una guaina impermeabile, in materiale polimerico. In alternativa possono essere utilizzati tubi in rame con rivestimento esterno conformi alla UNI 10823 o tubi in acciaio con rivestimento esterno conformi alla UNI 9099 o UNI 10191.

Non è consentita la collocazione dei tubi del gas nei camini e canne fumarie, nei camini di esalazione, nelle asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti per lo scarico dei prodotti della combustione, nei pozzi delle immondizie, nei vani per ascensori, nei condotti di ventilazione; non è inoltre consentita la posa all'interno di strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici.

Non è consentito collocare giunzioni filettate e meccaniche all'interno di locali non aerati o non aerabili, se non allegati nella malta.

Non è consentito l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, impianti telefonici compresi.

Non è consentita la posa delle tubazioni di polietilene all'interno del perimetro del corpo dell'edificio.

Non è consentito l'attraversamento di pareti/solai/intercapedini con tubi flessibili destinati al collegamento degli apparecchi.

Non è ammesso installare a vista tubazioni di polietilene e multistrato sia all'esterno che all'interno dell'edificio.

Non è consentito usare raccordi a pressare diversi da quelli forniti o dichiarati compatibili dal fabbricante del sistema stesso.

A monte di ogni apparecchio di utilizzazione e cioè a monte di ogni collegamento flessibile o rigido tra l'apparecchio e l'impianto interno deve essere sempre inserito un rubinetto di utenza posto in posizione accessibile.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

In particolare, la posizione del rubinetto di intercettazione per la cucina è da prevedersi a ca. 10-20cm sopra il piano di cottura stesso; è vietato il posizionamento ad una quota tale da poter essere coperto dai mobili di arredo.

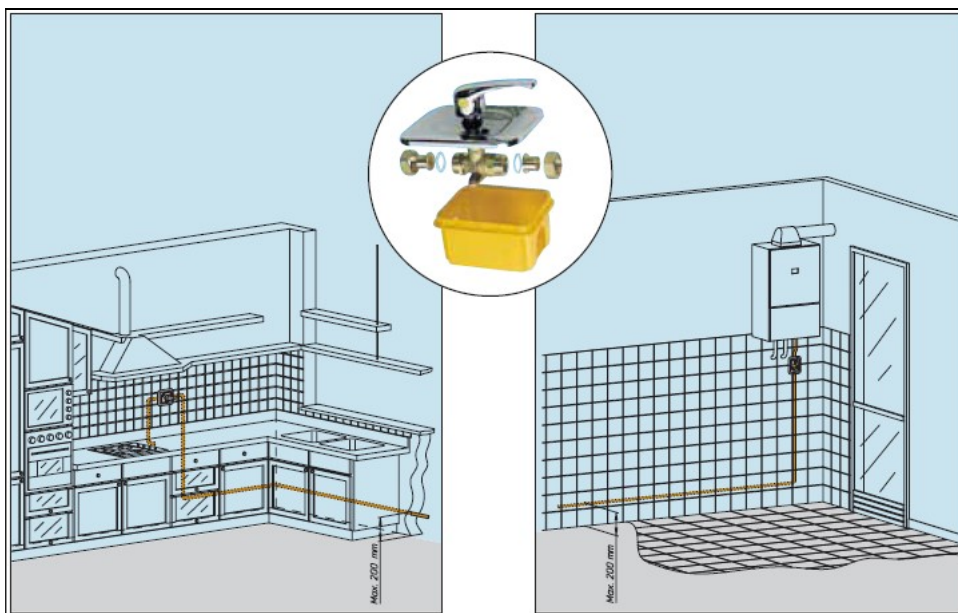


Figura 1 - Esempi di installazione

Se il contatore non è ubicato all'interno dell'alloggio, o in spazi di esclusiva pertinenza dell'alloggio stesso (balconi, cortili, giardini,...) deve essere installato un dispositivo di intercettazione generale in uno dei luoghi sopra indicati. Tale dispositivo deve essere in posizione accessibile.

Nel caso in cui all'interno dell'alloggio è presente un solo apparecchio e la tubazione interessa un solo locale, il dispositivo di intercettazione generale può coincidere con il rubinetto di utenza.

03.B4 – POSA A VISTA

Le tubazioni in vista devono avere andamento rettilineo verticale ed orizzontale ed essere opportunamente ancorate per garantire la dilatazione e per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni.

Gli elementi di ancoraggio devono essere distanti l'uno dall'altro non più di 2,5 m per i diametri di tubazione sino a 33,7 mm e di 3,0 m per i diametri maggiori, per i tubi di acciaio non legato.

Le tubazioni di acciaio non legato installate a vista devono essere adeguatamente protette contro la corrosione mediante appositi rivestimenti quali zincatura o verniciatura.

Le tubazioni in vista devono essere collocate in posizione tale da non subire urti e danneggiamenti e, dove necessario (zone di transito o stazionamento di veicoli a motore), adeguatamente protette con guaina di acciaio di spessore non minore di 2mm, per un'altezza non minore di 1,5m. In alternativa, possono essere utilizzati elementi o manufatti aventi caratteristiche di resistenza meccanica equivalenti.

03.B5 – POSA IN ALLOGGIAMENTO TECNICO

La posa delle tubazioni gas può avvenire all'interno di alloggiamenti tecnici, ovvero all'interno di manufatti edili aventi lo scopo di contenere e proteggere le tubazioni, consentendone l'ispezione, l'accesso e la manutenzione. In generale un alloggiamento tecnico è realizzato in modo che tra le pareti interne dell'alloggiamento e le pareti esterne della tubazione o tra pareti esterne di tubazione diverse sia garantita una distanza tale da consentire eventuali manutenzioni o sostituzioni. All'interno di alloggiamenti tecnici è possibile, con le modalità indicate dalla UNI 7129-1, installare servizi diversi.

Un alloggiamento tecnico può distinguersi in una delle seguenti tipologie:

- canaletta
- asola di servizio
- cunicolo tecnico sotterraneo
- guaina
- apposito alloggiamento.

Per le modalità di posa nelle varie configurazioni, si rimanda alla norma UNI 7129-1.

03.B6 – POSA SOTTO TRACCIA

Le tubazioni sotto traccia possono essere installate nelle strutture in muratura purché siano posate con andamento rettilineo verticale ed orizzontale.

Le tubazioni sotto traccia devono essere posate ad una distanza non maggiore di 200 mm dagli spigoli paralleli alla tubazione (vedere particolare), ad eccezione dei tratti terminali per l'allacciamento degli apparecchi, tratti che devono peraltro avere la minore lunghezza possibile.

Nel caso di posa sottotraccia entro la fascia di 200 mm, ubicata nella zona più bassa di una parete, è preferibile collocare la tubazione nella metà superiore di tale fascia, per evitare i possibili danneggiamenti causati da interventi successivi, quali, per esempio, la posa di battiscopa, ecc. Nel caso in cui non sia possibile rispettare le distanze di cui sopra (p.e. isola di cottura), la tubazione deve sempre risultare ortogonale alle pareti e il tracciato deve essere segnalato con elaborati grafici o simili (p.e. foto).

L'intera tubazione sotto traccia deve essere annegata in malta di cemento costituita da una miscela di cemento e sabbia (1:3), operando come segue:

- realizzata la traccia, si procede alla stesura di uno strato di almeno 20 mm di malta di cemento, sul quale va collocata la tubazione;
- dopo la prova di tenuta dell'impianto, la tubazione deve essere completamente annegata in malta di cemento realizzando attorno al tubo uno strato di rivestimento di spessore non minore di 20mm.

Nel caso di posa entro parete che contenga cavità (mattoni forati o simili, ecc.) è necessario che le tubazioni del gas siano inserite in guaina avente diametro interno non minore di 10mm rispetto al diametro esterno della tubazione.

La realizzazione della traccia per la posa delle tubazioni a pavimento può essere evitata sempre che le stesse siano poggiate direttamente sulla caldana del solaio e ricoperte con almeno 20mm di malta di cemento.

Nel caso che, lungo il percorso sotto traccia, sia necessario installare rubinetti o realizzare giunzioni filettate/meccaniche, queste devono essere a vista o inserite in apposite scatole ispezionabili non a tenuta verso l'ambiente.

Non è consentita la posa delle tubazioni del gas direttamente sotto traccia, anche se con guaina, nel lato esterno dei muri perimetrali dell'edificio e delle sue pertinenze.

Non è consentita la posa delle tubazioni sotto traccia, compreso sotto pavimento, nei locali costituenti le parti comuni dell'edificio.

Non è consentita la posa sotto traccia in diagonale ed obliqua.

03.B6 – POSA INTERRATA

Le tubazioni interrato devono avere sul loro percorso riferimenti esterni in numero sufficiente a consentire la completa individuazione quali, per esempio targhe da fissare a muro o sul terreno atte ad individuare l'asse della tubazione.

Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia o di materiale vagliato (granulometria non

maggiore di 6mm nel caso di tubazioni metalliche, di polietilene o corrugate formabili PLT-CSST), di spessore minimo 100 mm e ricoperte, per altri 100 mm, con materiale dello stesso tipo.

È inoltre necessario prevedere, ad almeno 300 mm sopra le tubazioni, la posa di nastro di avvertimento di colore giallo segnale (RAL 1003). Subito dopo l'uscita fuori terra, la tubazione deve essere segnalata con il medesimo colore per almeno 300 mm.

La profondità di interramento della tubazione, misurata fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui detta profondità non possa essere rispettata, occorre prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo, o con uno strato di mattoni pieni (vedere particolare).

Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi fra le tubazioni gas ed altre canalizzazioni, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi e dove necessario, la tubazione dle gas deve essere posta in guaina per evitare il pericolo che accidentali trafilamenti di gas possano interessare le canalizzazioni suindicate.

Nel caso di tubazioni interrate orizzontali parallele ai muri perimetrali esterni degli edifici, la distanza tra il muro e il tubo non deve essere inferiore a 1 m. Distanze inferiori sono ammesse purché la tubazione sia protetta da una guaina.

Tutti i tratti interrati di tubazioni di acciaio, devono essere provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione, realizzato secondo le UNI ISO 5256 o UNI 9099 o UNI 10191.

Analogamente i tratti interrati di tubazione di rame devono avere rivestimento protettivo conforme alla UNI 10823.

I tratti di tubazione privi del rivestimento protettivo contro la corrosione, posti in corrispondenza di giunzioni, curve, pezzi speciali, ecc., devono essere, prima della posa, accuratamente fasciati con bende o nastri dichiarati idonei allo scopo dal produttore.

Tutti i tratti interrati di tubazioni metalliche con lunghezza maggiore di 3 m, devono essere dotati di un giunto dielettrico posato in prossimità della fuoriuscita del terreno sul lato delle utenze, ad un'altezza compresa tra 300mm e 500mm dal piano di calpestio/campagna.

L'installazione del giunto dielettrico può essere omessa quando il tratto interrato di tubazione metallica riguarda il solo collegamento a tubazione in polietilene; in questo caso la resistenza elettrica della tubazione metallica deve essere maggiore di 1000 ohm.

Tutte le giunzioni meccaniche o filettate, se interrate, possono essere poste in un pozzetto ispezionabile oppure direttamente in terreno secondo i criteri previsti per le tubazioni.

Le tubazioni di polietilene devono essere mantenute all'esterno dei muri perimetrali dell'edificio da servire e devono essere collegate alle tubazioni metalliche prima della loro fuoriuscita dal terreno ad eccezione del collegamento al contatore.

03.B7 – POSA IN MANUFATTI ORIZZONTALI ESTERNI A CIELO APERTO

I manufatti orizzontali esterni a cielo aperto possono essere:

- marciapiedi
- cortili pavimentati soggetti al transito di persone e/o autoveicoli.

Le tubazioni inserite o annegate in manufatti orizzontali esterni a cielo aperto possono essere posizionate:

- in guaina
- in cunicolo tecnico sotterraneo
- in canaletta incassata.

La distanza tra la superficie esterna delle tubazioni e le superfici interne degli alloggiamenti, con esclusione del piano di contatto, deve essere non minore di 300mm.

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

In prossimità dell'entrata o dell'uscita dal terreno deve essere previsto un sistema di sfogo dell'alloggiamento o della guaina al fine di evitare accumuli di gas, come per esempio un pozzetto di ispezione.

03-C) PROVA DI TENUTA

Il collaudo dell'impianto interno si effettua in due fasi:

1. una verifica ad alta pressione, tesa a constatare la corretta esecuzione dell'impianto e la sua idoneità meccanica. Tale verifica è necessaria solo in casi di tubazioni metallo-plastiche e di raccordi a pressare.
2. Una verifica di tenuta tesa a constatare l'assenza di dispersioni di gas.

La verifica di tenuta può essere effettuata mediante manometro ad colonna d'acqua o apparecchio equivalente di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H₂O).

Prima di mettere in servizio un impianto di distribuzione interna di gas, e, quindi, prima di collegarlo al contatore e che siano allacciati gli apparecchi, l'installatore deve provarne la tenuta.

Se qualche parte dell'impianto non è in vista, la prova di tenuta deve precedere la copertura della tubazione.

La prova va effettuata con le seguenti modalità:

- a valle di ogni rubinetto di utenza e a monte del rubinetto costituente il punto di inizio, devono essere posti dei tappi a garanzia della tenuta;
- si immette nell'impianto, attraverso la presa di pressione, aria o altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione compresa tra 100 mbar e 150 mbar;
- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque dopo un tempo non minore di 15 min), si effettua una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua o apparecchio equivalente, di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H₂O);
- trascorsi 15 min dalla prima, si effettua una seconda lettura: il manometro deve rilevare una caduta di pressione non maggiore dei seguenti valori in funzione del volume dell'impianto:

<i>Volume impianto interno (litri)</i>	<i>Tempo di attesa (minuti)</i>	<i>Caduta di pressione max (mbar)</i>
$V \leq 100$	5	0,5
$100 < V \leq 250$	5	0,2
$250 < V \leq 500$	5	0,1

Se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate ed eliminate.

Eliminate le perdite, occorre ripetere la prova di tenuta dell'impianto fino ad ottenimento di risultato positivo.

Prima dell'effettuazione della prova di tenuta, la Ditta esecutrice delle opere dovrà comunicare alla D. LL. la data in cui intende effettuare la prova di tenuta, in modo che la D. LL. stessa possa essere presente.

4 - IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE (NERE, SAPONOSE E CONDENSE)

04-A) DESCRIZIONE OPERE DA ESEGUIRE

Realizzazione dell'impianto di smaltimento delle acque reflue (nere, saponose e condensate) all'interno dell'edificio.

Per i percorsi e le dimensioni si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- ❑ BL04-ES-MEC-05.1
- ❑ BL04-ES-MEC-05.2
- ❑ BL04-ES-MEC-05.3

04.01 – TUBAZIONI PER COLONNE DI SCARICO ENTRO CAVEDIO

Tubi e raccordi fonoassorbenti ad innesto con guarnizioni di tenuta in elastomero. Costituiti da materiale omogeneo e realizzati in polipropilene con carica minerale, densità del materiale 1.6 kg/mc. Resistente alle elevate temperature (0-95°C in esercizio continuo) con PH variabile tra 2 e 12. Livello sonoro L_{sc,A} di 6 dB(A) misurato alla portata di 2 l/s per un sistema di 110x5.6mm.

Compresi collari di ancoraggio provvisti di opportuna guarnizione in gomma antivibrante, forniti dalla stessa ditta fornitrice delle tubazioni.

04.02 – TUBAZIONI PER COLLETTORI ORIZZONTALI A PAVIMENTO E SFIATI IN CAVEDIO

Tubazioni in P.V.C. con spessori e caratteristiche rispondenti alle indicazioni UNI e IIP, con giunti a bicchiere e idonee guarnizioni in anelli elastomerici, termoresistente fino a 95°, per scarichi discontinui.

04.03 – TUBAZIONI PER COLLETTORI ORIZZONTALI A VISTA

Tubazioni in P.V.C. con spessori e caratteristiche rispondenti alle indicazioni UNI e IIP, con giunti a bicchiere e idonee guarnizioni in anelli elastomerici, termoresistente fino a 95°, per scarichi discontinui.

Compresi collari di ancoraggio provvisti di opportuna guarnizione in gomma antivibrante.

5 - IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE PIOVANE AD USO IRRIGUO

05.A) DESCRIZIONE OPERE DA ESEGUIRE

05.01 – IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE PIOVANE

Impianto di recupero acque piovane ad uso irriguo, composto da:

- ❑ serbatoio di accumulo in polietilene per posa interrata da 9000 l, completo di tubazione di bypass per troppo pieno in PVC, filtro a cestello estraibile per grigliatura in PVC, tubo di aspirazione con valvola di fondo;
- ❑ pompa autoadescante e pressoflussostato;

NOTE PER L'INSTALLAZIONE:

1. Preparare uno scavo di adeguate dimensioni, in modo che tutto attorno al serbatoio rimanga uno spazio di circa 20 cm.
2. Stendere sul fondo uno strato di sabbia umida costipata di almeno 10 cm in modo che il serbatoio poggi su di una base uniforme.
3. Preparare gli allacciamenti e calare il serbatoio nella buca posizionandolo in orizzontale.
4. Assicurarsi che il serbatoio sia dotato di uno sfiato adeguato alla portata della pompa per evitare che vada in depressione.
5. Collaudare gli allacciamenti eseguiti (in questa fase è sconsigliato riempire il serbatoio per più di 15 cm).
6. Riempire i manufatti fino ad un livello pari a 1/3 della loro altezza e procedere a una prima fase di rinterro con sabbia inumidita, sino a raggiungere il livello dell'acqua.
7. Procedere al graduale (2/3 – 3/3) riempimento, con acqua, dei manufatti e parallelamente al rinfianco con sabbia inumidita sino a raggiungere il livello dell'acqua, cercando di distribuire il più possibile il materiale, e quindi procedere al rinfianco sino alla sommità dei contenitori.

Intervento ID 643 "Intervento di sostituzione edilizia a completamento PRU ex Macelli in via Niccolai nel comune di Borgo San Lorenzo, contenuto nella proposta ID196 "Home in Inner Metropolis" del PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE M5 - COMPONENTE C2 - INVESTIMENTO 2.3.1

Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II IMPIANTI MECCANICI

8. Prima di procedere alla chiusura dello scavo, posizionare i pozzetti di ispezione in corrispondenza dei coperchi e delle apparecchiature idrauliche e controllare la tenuta delle vasche.