

COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

SERVIZIO IMPIANTI SPORTIVI



PALAINDOOR ADEGUAMENTO ENERGETICO

PROGETTO ESECUTIVO

Importo complessivo € 150.000,00

CODICE OPERA		DATA
LLPP EDP 2017/100		Maggio 2018
DESCRIZIONE ELABORATO		NUMERO
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		7
IL PROGETTISTA	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	IL CAPO SETTORE
Ing. Claudio Rossi	Arch. Stefano Benvegnù	Arch. Luigino Gennaro

1 IMPIANTI MECCANICI

1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

1.1.1 PREMESSA

Oggetto d'appalto è l'adeguamento energetico dell'edificio sportivo denominato "Palaindoor" e sito in Viale Nereo Rocco – Zona stadio Euganeo; l'intervento verte principalmente sulla sostituzione di uno dei due generatori di aria calda esistenti con una U.T.A. alimentata da una nuova caldaia a condensazione. Si prevede anche l'installazione di un impianto solare termico per la produzione dell'acqua calda sanitaria degli spogliatoi.

1.1.2 IMPORTO DELL'APPALTO

L'importo dei lavori ammonta a € 125.000,00 (centoventicinquemila/00) al netto dell'I.V.A. e suddivisi in:

- € 3.000,00, (tre mila/00) per oneri relativi alla sicurezza
- € 122.000,00 (centoventiduemila/00) per lavori.

1.2 DESIGNAZIONE DELLE OPERE DELL'APPALTO

La forma e le dimensioni delle opere oggetto del presente Appalto risultano dagli elaborati grafici, dalle indicazioni della Relazione Tecnica e dalle specifiche contenute nelle singole voci del Computo Metrico Estimativo.

La descrizione dei lavori e le specifiche tecniche incluse nel presente elaborato devono essere considerate complementari. Le opere si intendono tutte in ogni caso complete, agibili e perfettamente funzionali all'impiego per il quale esse sono destinate. Ne consegue che qualunque particolare accessorio, ma necessario tecnicamente alla perfetta funzionalità dell'opera, dovrà essere considerato come incluso, anche quando non fosse richiamato esplicitamente nel disegno o nel computo metrico, e pertanto dovrà essere eseguito dall'Appaltatore senza che questi possa pretendere compensi particolari per questo.

Qualora risultassero discordanze tra il disegno allegato ed il contenuto della descrizione del Capitolato, l'Appaltatore dovrà considerare incluso nel prezzo l'onere dell'esecuzione in conformità con la più gravosa delle indicazioni, ovvero secondo l'interpretazione che ad essa verrà data dalla D.L.

Il computo metrico, unito al presente Capitolato, è dato a puro titolo indicativo: le quantità segnate non devono ritenersi vincolanti né, per l'Amministrazione né, per l'Appaltatore.

Le prescrizioni contenute nella Relazione Tecnica devono ritenersi vincolanti come se fossero direttamente inserite nelle voci del presente Capitolato e dell'Elenco Prezzi Unitari.

Resta piena e completa facoltà della Stazione Appaltante di apportare tutte quelle variazioni, aggiunte, detrazioni o soppressioni alle singole categorie di lavorazioni che si ritenessero utili nell'interesse dell'opera.

I prezzi si intendono, sempre, per i materiali messi in opera e funzionanti. Si intendono comprese oltre alla fornitura e posa in opera, le spese per sorveglianza e direzione degli operai dell'Impresa, per trasporto in cantiere dei materiali e delle attrezzature, nonché, le spese per le prove preliminari, la messa in funzione dei vari impianti interessati dagli interventi, i collegamenti, le assistenze murarie e i lavori di assistenza edile compresi i ponteggi.

I riferimenti a marche, ditte, tipologie hanno valore tecnico atto a definire a livello di progetto esecutivo lo standard qualitativo delle forniture.

Tuttavia tipologie costruttive, rese, rendimenti ed in genere dati tecnico funzionali e/o prestazionali di altre apparecchiature e/o componente di pari livello qualitativo saranno considerate equivalenti.

Sono incluse nell'appalto le opere murarie, gli scavi e gli impianti elettrici da realizzarsi a servizio dell'impianto.

1.3 OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI

L'Appaltatore sotto la sua esclusiva responsabilità deve ottemperare alle disposizioni legislative come pure osservare tutti i regolamenti, le norme, le prescrizioni delle competenti Autorità o Enti in materia di lavori in generale, di accettazione delle opere e dei materiali da costruzione, di contratti di lavoro, di sicurezza, di antinfortunistica, di igiene del lavoro e di quanto altro possa comunque interessare l'appalto. L'Appaltatore si intende inoltre obbligato all'osservanza delle vigenti normative ed in particolare delle seguenti:

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

- a) D.P.R. 27 Aprile 1955, N. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro". b) D.P.R. 19 Marzo 1956, N. 303 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. N. 547".
- b) D.P.R. 8 Giugno 1982, N. 524 "Attuazione della direttiva (CEE) N. 77/576 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli stati membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro e della direttiva (CEE) N. 79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta".
- c) D.L. 19 settembre 1994 n.626 : "Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro".
- d) D.M. 12/04/96 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".
- e) Decreti Ministeriali vari in attuazione dell'Art. 3 della Legge 6 Dicembre 1971 N. 1083 sulla sicurezza di impiego del gas combustibile, per promulgazione Norme UNI- CIG.
- f) Leggi, decreti, disposizioni emanate dall'A.N.C.C. o dall'ISPEL.
- g) DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E Relazione tecnica di cui all'art. 28 della legge 09.01.91 N. 10 attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici e regolamento di esecuzione emanato con D.P.R. 26/08/93 n. 412.
- h) Legge n.615 e relativo regolamento di esecuzione.
- i) Leggi e Normative in materia di prevenzione incendi e disposizioni dei VV.F. di qualsiasi tipo.
- j) Norme e prescrizioni dell'ULSS.
- k) D.M. 22.01.2008 N° 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) legge n. 248 2.12.2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- l) Normativa Tecnica UNI o altri Enti Normativi riconosciuti.

1.4 COLLOCAMENTO IN OPERA

La posa di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò sia il trasporto in piano od in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria ecc.), nonché, nel collocamento nel luogo esatto di destinazione a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, esecuzione di fori, scassi, scanalature etc).

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore l'unico responsabile dei danni di qualsiasi genere arrecati alle cose poste in opera durante e dopo l'esecuzione dei lavori sino al loro termine e consegna.

L'Appaltatore rimarrà unico responsabile dei danni anche se il collocamento in opera si svolgesse sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte o della Direzione dei Lavori, ed anche se i danni alle cose poste in opera siano stati causati dal semplice traffico degli operai.

1.5 COLLAUDO DELLE OPERE

Il collaudo avverrà con le modalità stabilite dalle Normative di riferimento. In ogni caso i collaudi, anche se favorevoli, non esonerano l'Appaltatore dalle responsabilità sancite dal vigente Codice Civile.

1.6 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri previsti nel Capitolato Generale ed altri specificati nelle presenti condizioni esecutive, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- 1) L'adatta mano d'opera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto occorrente per seguire le verifiche e le prove preliminari dell'impianto e quelle di collaudo;
- 2) La fornitura e posa in opera di apposite targhette identificatrici dei circuiti e dei componenti per rendere facile l'esercizio e l'ispezione dell'impianto anche a chi non ne abbia seguita la costruzione.
- 3) Le Opere di assistenza muraria quali ad esempio apertura di tracce e fori, posa in opera di mensole, sostegni, controtelai, compresa la chiusura, il ripristino e la ripresa.
- 4) La compilazione dei verbali di prova delle tubazioni distinte per tipologie di impianto.
- 5) Ai sensi del D.M. 22.01.2008 N° 37 a lavori ultimati, l'Impresa Appaltatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità" dei vari impianti realizzati redatte secondo quanto previsto dall'art. 7 del predetto D.M. (allegato I).

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

- 6) La fornitura a lavori ultimati dai disegni "as built" di tutti gli impianti realizzati in 3 copie su carta e una copia su dischetto in formato AUTOCAD.
- 7) La fornitura a lavori ultimati in duplice copia al Committente della raccolta di tutte le schede tecniche e depliant relative a tutti i materiali installati.
- 8) La fornitura a lavori ultimati in duplice copia al Committente di un manuale di istruzioni per l'uso delle apparecchiature installate con l'indicazione delle operazioni necessarie per la normale gestione e per la manutenzione programmata.
- 9) La fornitura e posa in opera di tutte le necessarie componenti accessorie e di completamento impianti quali controflange, bulloni, rubinetti di scarico, sfiati e scarichi convogliati per valvole di sicurezza, drenaggi, punti alti, rubinetti a maschio per lo scarico di tutti i circuiti, collettori, punti bassi ed apparecchiature varie con scarichi raggruppati ad altezza d'uomo e visibili, targhette indicatrici, minuterie varie, dispositivi di protezione antidanneggiamento e/o urto per sonde, ventilatori, dispositivi di comando etc.
- 10) La verifica tecnica dei dati prestazionali e/o delle caratteristiche tecniche delle apparecchiature e/o componenti dei quali si fornisce di seguito l'elenco indicativo:
 - prevalenza elettropompe
 - prevalenza ventilatori
 - capacità vasi di espansione
 - taratura valvole di sicurezza
 - fondo scala manometri
 - efficienza filtri
 - taratura termostati
 - taratura presso stati
 - diametro canna fumaria
 - dotazioni ISPEL

1.7 ONERI SPECIFICI A CARICO DELLA DITTA

Dovranno essere prodotti i relativi certificati di omologazione e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati.

I materiali isolanti utilizzati per le tubazioni dovranno essere conformi come caratteristiche e spessori alle prescrizioni del regolamento di esecuzione del D.P.R. 412 del 26/08/93 tali materiali dovranno inoltre essere certificati in classe 1 di reazione al fuoco.

La Ditta dovrà consegnare alla Committente tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.) agli impianti realizzati.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere, provvisti del marchio di qualità (I.M.Q.). Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla Committente entro due settimane dall'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte agli impianti per ottenere i predetti nulla-osta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative su menzionate, saranno completamente a carico della Ditta, che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

Dovranno essere forniti alla Committente prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature (accettate preventivamente dal Committente).

Si riterrà la ditta impiantistica responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

1.8 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI

Con la dicitura "verifiche e prove preliminari" si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprendendo le prove prima delle finiture, la taratura dei circuiti idrici ed idraulici, la taratura e messa a punto della regolazione automatica ed il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e di esse sarà steso regolare verbale; i risultati di tali prove saranno inoltre riportati nel verbale di collaudo.

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

Dovrà essere eseguita una accurata prova idraulica a freddo della tubazioni prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture.

Non appena lo stato di avanzamento delle opere lo permetterà si dovrà procedere ad una prova a caldo delle tubazioni, con la messa in circolazione dell'acqua calda prodotta dai generatori alla temperatura di regime per poter verificare temperature e portate nei vari circuiti e le rese dei vari terminali di impianto.

Dovrà inoltre essere eseguita in seguito una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti sia stato eseguito con accuratezza, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte dell'impianto sia regolare e corrispondente alle condizioni di progetto.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a tali risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, emetterà il Verbale di Ultimazione dei lavori solamente dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso che da parte della ditta sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

La ditta rimane comunque responsabile delle deficienze che dovessero riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

1.9 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto esecutivo approvato dal Committente.

La ditta nella esecuzione non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto per quanto riguarda tracciati di tubazioni o canalizzazioni, se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L. o della Committente.

Qualora la ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L. e/o della Committente ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni dal presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione le normative UNI, UNI-CIG, CEI e tutte le altre norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

La Ditta assume completa responsabilità per l'esecuzione dei lavori, i quali saranno eseguiti a perfetta regola d'arte a secondo le prescrizioni della Committente e/o della D.L., in modo che gli impianti corrispondano perfettamente a tutte le condizioni prescritte dal presente Capitolato.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dovute anche alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate ad altre Ditte.

La Ditta assuntrice sarà responsabile degli eventuali danni arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti (o assimilati) ad altre opere anche eseguite da altre Ditte.

La D.L. e la Committente si riservano quindi la più ampia facoltà di indagine sui materiali forniti, sulla loro qualità, sulla posa in opera.

La D.L. potrà rifiutare dei materiali che, se anche già posti in opera, non rispondessero alle pattuizioni contrattuali, ed ordinarne la sostituzione, a completo carico della Ditta, con altri rispondenti.

Qualora si riscontrassero difetti, irregolarità o deperimenti di qualsiasi parte delle opere, la Ditta dovrà porvi rimedio riparando o sostituendo in tutto o in parte in modo che ogni inconveniente sia eliminato a giudizio della D.L.

Se per tali difetti delle forniture e per le riparazioni, sostituzioni a parti di queste già in opera o per ritardi nella consegna o per altre cause imputabili alla Ditta assuntrice fossero danneggiate o fosse necessario manomettere altre opere, le spese necessarie al ripristino di tutte le opere manomesse sono a carico della Ditta stessa. In caso di inadempienza di tale obbligo, o di qualsiasi altro previsto dal presente atto, se entro 10 (dieci) giorni dall'avvertimento scritto dalla Committente e/o dalla D.L. la Ditta non avrà provveduto alla esecuzione dei lavori o delle riparazioni o sostituzioni richieste, la Committente e/o la D.L. ha facoltà di far eseguire direttamente tali lavori, riparazioni o sostituzioni, addebitandone il relativo importo alla Ditta assuntrice.

Essa con la firma del contratto, si impegna ad accettare tale addebito il cui ammontare risulterà dalla liquidazione fatta dalla Committente e/o dalla D.L.

1.10 NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI

Agli effetti della stesura del Computo Metrico, e quindi dell'offerta, il criterio di esecuzione delle misure è essenzialmente il seguente:

- a) le tubazioni vengono misurate a metro lineare. Non sono ammesse le voci sfridi, scarti, materiale di consumo, pezzi speciali, supporti e sostegni, etc.; tali oneri di intendono compresi tutti nel prezzo unitario in opera.

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

- b) gli isolamenti vengono misurati a superficie (o a metro lineare, secondo il tipo); la valutazione viene eseguita in base alle quantità reali di materiali in opera (cioè senza alcuna maggiorazione per sfridi o altro); non sono ammesse le voci sfridi, scarti, materiali di consumo, etc.; tali oneri si intendono compresi tutti nel prezzo unitario in opera.

Per quanto non espressamente citato in questo articolo (o in altro) del Disciplinare, il criterio di misurazione sarà quello adottato nel Computo metrico.

1.11 NORME TECNICHE**1.11.1 SCHEDE TECNICHE****1.11.1.1 TUBAZIONE IN ACCIAIO**

I criteri qui considerati forniscono prescrizioni valide per tubazioni in acciaio al carbonio non legato o basso legato.

Le tubazioni saranno fabbricate in acciaio al carbonio avente carico di rottura compreso tra 35 kg/mm² e 45 kg/mm², rispondenti a quanto stabilito dalle relative tabelle UNI; non saranno ammesse in nessun caso tubazioni saldate.

Se non diversamente specificato, potranno essere impiegate solo tubazioni in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, tipo gas serie normale UNI 8863 filettata a vite e manicotto, zincata a caldo secondo UNI-EN 10255 fino a 4" e UNI 10216-1 per i diametri superiori, impiegata per la formazione di reti antincendio fuori terra.

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo saranno quelle indicate nella tabella UNI corrispondente.

Tutti i tagli saranno ben rifiniti in modo da asportare completamente le sbavature interne.

Tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione. Tutte le tubazioni saranno collegate a terra e saranno previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (manicotti, flange etc.) Le tubazioni interrato dovranno essere provviste di giunzioni dielettriche.

Sfiati e drenaggi muniti di valvole, dovranno essere previsti su tutte le apparecchiature non autosfiatanti e non autodrenanti.

Quando non sarà possibile l'installazione diretta, potranno essere posti sulle tubazioni collegate alle apparecchiature in un tratto dove non vi sono interposte valvole o altri dispositivi di intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria, intercettabile mediante valvola a sfera.

Tutte le linee dovranno essere provviste di sfiati e drenaggi rispettivamente nei punti più alti e nei punti più bassi. Gli sfiati dovranno essere \varnothing 1/2" minimo, i drenaggi e le prese campioni dovranno essere \varnothing 3/4" minimo.

Le distanze tra tubi e strutture metalliche, apparecchi e/o macchinari saranno tali da permettere un'appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario, dovranno essere previste flange di smontaggio.

Per le tubazioni aeree dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica e a snervamento dei materiali installati.

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante collari e pendini per tubazioni singole.

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

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

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

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

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

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

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

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

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

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia.

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

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

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa.

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

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di flange con pressione di esercizio inferiore a PN10.

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

Il senso del flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia.

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione dalla Direzione Lavori.

La coibentazione delle tubazioni sarà realizzata secondo le indicazioni contenute nella relativa Specifica del presente Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici Tecnico.

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti, prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta ad una pressione di 2,5 bar superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 ore.

Dopo tale prova le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei etc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente a garantire che tutto il sistema sia pulito e scarico, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

Le quantità delle tubazioni verranno espresse in metri, suddivise per diametri, ed il peso relativo sarà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza delle tubazioni per il peso per metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

In ogni caso si dovrà tenere conto che nel prezzo unitario in opera per chilogrammo sono compresi i seguenti oneri :

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo
- verniciatura antiruggine per le tubazioni nere
- costo dei supporti e dei sostegni (completi di verniciatura) e degli ancoraggi
- costo per scarti e sfridi.

1.11.1.2 TUBAZIONE IN RAME RICOTTO

Trafilato serie pesante secondo UNI 1057.

Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per i diametri fino 22 mm.

Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra tratti di tubo, si useranno raccordi a bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi. Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvole-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perché sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

Per i diametri superiori a 22 mm, le curve saranno realizzate tutte con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Se richiesto, il tubo in rame di diametri fino a 22 mm, sarà fornito già rivestito con guaina aerata in pvc.

1.11.1.3 TUBAZIONE IN POLIETILENE PEH PER SCARICO

Ad alta densità per scarichi. Saranno di dimensioni conformi alle Norme ISO R 161. La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore). Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O.R.:

Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;
- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene, con garanzie di tenuta.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

1.11.1.4 TUBAZIONE MULTISTRATO PER DISTRIBUZIONE IDRICA

Tubazione a tre strati composta da uno strato esterno isolante in polietilene reticolato, uno strato di alluminio e uno strato interno in polietilene reticolato PEX. Completa di raccordi e pezzi speciali per una corretta posa in opera.

1.11.1.5 CANALETTE IN PVC

Canalette per lo smaltimento acque locali doccia dim. 150x150, costituite da elementi modulari PVC, completi di n. 28 griglie (dim. 130x500 mm) colore bianco in PVC del tipo asportabile per la pulizia del canale, compresa la preparazione del piano di posa ed ogni altro onere.

1.11.1.6 VALVOLAME ED 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 e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza.

Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

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

I rubinetti a maschio potranno essere impiegati unicamente del tipo a tre vie, lubrificato, con tenute O-Ring.

Per lo scarico dell'impianto o dei collettori dovranno essere utilizzati rubinetti a sfera con sfera in acciaio inox oppure ottone ed attacchi filettati.

Qualora richiesto espressamente, dovranno essere utilizzate valvole automatiche di sfogo aria di grande capacità con corpo e coperchio in ghisa e galleggiante in acciaio inox.

Per gli strumenti indicatori, manometri e idrometri, verranno impiegati apparecchi a sistema Bourdon con movimento centrale del tipo ritarabile.

Per facilitarne la lettura il diametro del quadrante non dovrà essere inferiore ad 80 mm.

Il raccordo ai punti di misura avverrà mediante interposizione di un rubinetto in bronzo a tre vie, con attacchi filettati, completo di flangetta di misura e di serpentina in rame.

Per la misura della temperatura verranno impiegati termometri a quadrante a dilatazione di mercurio con bulbo rigido inclinato o dritto, con attacchi filettati.

Per facilitarne la lettura il diametro del quadrante non dovrà essere in genere inferiore ad 80 mm.

Nel caso di misura di temperatura di liquidi i termometri andranno installati con l'impiego di una guaina di protezione che ne permetta lo sfilaggio del bulbo senza interruzioni di esercizio dell'impianto; saranno a colonna del tipo dritto o a squadra, saranno completi di custodia in ottone.

La lunghezza della scala dovrà essere 200 mm.; si richiede la precisione di un grado centigrado.

Nei punti di installazione ove si rendesse difficoltosa la lettura dei termometri a bulbo rigido dovranno essere impiegati apparecchi muniti di tubo capillare flessibile. Le flange potranno essere dei seguenti due tipi:

- a) a saldare per sovrapposizione
- b) a collarino da saldare

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

La faccia di accoppiamento delle flange, sarà del tipo a gradino o a risalto con l'esclusione di quei casi dove l'attacco ad apparecchiature che abbiano bocchelli flangiati prefabbricati obblighi all'impiego di flange a faccia piana.

Saranno usate guarnizioni del tipo piano non metallico a base di amianto o fibre selezionate di amianto con gomma sintetica ed altri eventuali leganti.

1.11.1.7 ELETTROPOMPA CENTRIFUGA

Le elettropompe centrifughe saranno del tipo monoblocco, ad asse verticale atte all'installazione diretta sulla tubazione (on line) del tipo a rotore bagnato o ventilato oppure del tipo monoblocco con attacchi a squadra adatte per installazione a pavimento.

Le elettropompe dovranno essere costituite da coclea in ghisa, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro staticamente e dinamicamente equilibrata, flange e controflange di collegamento, guarnizioni, tiranti, bulloni e premistoppa.

Le curve caratteristiche prevalenza/portata dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa.

La prevalenza a mandata chiusa dovrà essere compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le due curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali.

Ogni pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30 - 100% di quella di progetto.

Le pompe dovranno avere velocità critiche torsionali e flessionali differenti di almeno il 30% delle velocità di funzionamento.

I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, non inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicata per un coefficiente di maggiorazione di 1,25.

La potenza nominale dovrà comunque essere non inferiore alla potenza assorbita dalla pompa nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori dovranno essere del tipo a rotore bagnato, alimentazione 230/1/50, costruiti secondo tabelle UNEL-MEC B3 - IP 44.

I motori, collegati alle rispettive pompe complete di giranti, dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente.

Ogni elettropompa dovrà essere corredata da valvole in ghisa a tenuta morbida di intercettazione in mandata ed in aspirazione (qualora espressamente richiesto le intercettazioni saranno del tipo a sfera), valvole di ritegno sulla mandata, giunti antivibranti in aspirazione ed in mandata, manometri sulla mandata, e sulla aspirazione, completi di rubinetti di prova.

1.11.1.8 RADIATORI

Radiatori in acciaio tipo tubolare

Saranno del tipo ad elementi componibili, ciascuno costituito da una serie di tubi in acciaio di qualità (il numero di tubi per elemento corrisponde al numero di colonne), collegati alle estremità, per saldatura, a collettori a forma raccordata. Lo spessore del materiale (sia collettori che tubi) non dovrà essere inferiore a 1,5 mm.

I radiatori saranno protetti per fosfatazione e verniciatura esterna ad elettroforesi o sistema equivalente.

Saranno completi di mensole di sostegno, tappi, riduzioni, guarnizioni, manicotti di collegamento (se necessari per il collegamento di più radiatori) e quanto altro necessario al montaggio.

Dovranno essere costruiti per una pressione di esercizio non inferiore a 7 kg/cmq. Dovranno essere documentate le emissioni termiche specifiche (rese) valutate secondo le norme UNI-CTI.

1.11.1.9 ACCESSORI CORPI SCALDANTI

A seconda di quanto prescritto in altre sezioni del presente disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici, e/o in altri elaborati di progetto, i corpi scaldanti saranno dotati dei seguenti elementi accessori:

- valvola a doppio regolaggio diritta o ad angolo, con volantino in plastica. Il doppio regolaggio dovrà essere tarato in fase di prova dell'impianto, e quindi bloccato, e la manovra del volantino non dovrà interferire sulla suddetta taratura.
- valvola termostatica (delle migliori marche) con elemento termostatico incorporato nel volantino, oppure separato, con gradazione corrispondente a diverse
- temperature ambiente, più posizione antigelo. Nel caso di elemento termostatico
- separato, questo sarà collegato al corpo valvola con un capillare di adeguata lunghezza e robustezza.
- detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo.
- valvolina di sfianto dell'aria manuale (senza elemento igroscopico), da 1/4".
- rubinetto di scarico a spillo in bronzo, da 1/4" con codolo quadro di manovra e portagomma.

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

- valvola monotubo in ottone sbiancato, con sonda interna in tubo di rame fino a 2/3 circa della lunghezza del corpo scaldante (oppure, per convettori, con attacchi
- sdoppiati e raccordi in ottone cromato). La valvola sarà provvista di volantino di manovra, tale da deviare il flusso d'acqua dal radiatore, in posizione di chiusura,
- senza variazioni di perdita di carico.

Ogni radiatore dovrà essere fornito completo di mensole del tipo regolabile per il montaggio con viti o con tasselli ad espansione.

Ogni radiatore dovrà essere munito di rubinetto di intercettazione a doppio regolaggio con volantino da inserirsi sulla tubazione di ingresso, di detentore a squadra o diritto sulla tubazione di ritorno, tappo cieco, tappo forato con rubinetto manuale di sfogo dell'aria, raccordi a riduzioni.

Le caratteristiche tecniche di ogni tipologia di radiatori dovranno essere controllate ed approvate dall'E.CO.MA.R ed in particolare dovrà essere garantito che le prove per la determinazione dell'emissione termica sono state eseguite secondo le norme UNI in laboratori universitari abilitati.

1.11.1.10 VASO DI ESPANSIONE ED ACCESSORI RELATIVI

Dovrà essere previsto un vaso di espansione del tipo chiuso a membrana, che permetta di assorbire le dilatazioni dei fluidi scaldanti, completo dei relativi accessori. Il vaso di espansione a membrana dovrà essere costruito in lamiera di acciaio di forte spessore; opportunamente rinforzato da costolature, dovrà contenere una membrana in materiale sintetico resistente alle alte temperature.

Il vaso dovrà essere caricato di azoto alla pressione necessaria a seconda dell'altezza statica di colonna d'acqua.

I vasi di capacità superiore a 24 litri dovranno essere collaudati I.S.P.E.S.L.

La valvola di sicurezza dovrà essere del tipo omologato I.S.P.E.S.L. e dovrà essere montata sulle apparecchiature nella sua immediata vicinanza come risulta dagli schemi allegati.

La valvola di alimentazione, del tipo tarabile, dovrà ridurre la pressione di rete per reintegro dell'impianto; dovrà essere tarata ad una pressione statica misurata come dislivello tra il punto di applicazione ed il punto più alto dell'impianto.

La valvola dovrà essere completa di ritegno automatico, sistema di filtraggio dell'acqua in entrata e di manometro per controllo della pressione ridotta.

1.11.1.11 COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità al DPR 26/08/93 n° 412 sul contenimento dei consumi energetici.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per ottenere gli spessori di legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno.

Le conduttività termiche dei materiali dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, espresse in W/m °C e valutate a 40 °C.

La D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto e comunque non risultassero eseguiti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi ed alle sigillature degli isolanti.

Si consiglia quindi di sottoporre preventivamente alla D.L. campioni di esecuzione.

Le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature verranno isolati nei casi sottoindicati:

- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua calda
- comprese valvole e flange;
- tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature di cui si voglia evitare il congelamento quando la temperatura esterna scende al di sotto della temperatura
- di congelamento del fluido trasportato;
- tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature la cui temperatura di esercizio sia al di sotto della temperatura media atmosferica e su cui si voglia evitare la condensazione dell'umidità.

Non verranno coibentati:

- Gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi.

Qualsiasi attacco di passerelle, scale, valvole di dreno, sfiato, scaricatori di condensa, filtri e tutte le tubazioni per cui si desidera perdita di calore

A seconda di quanto previsto negli elaborati di progetto, si useranno i seguenti tipi di isolamento:

- **materassino in lana di vetro a fibra lunga**, autoestinguente, leggermente apprettato con resine termoindurenti ed incollato su foglio di carta kraft o alluminata. (conduttività termica dell'isolante non superiore a 0.040 W/m °C) il materassino sarà posto in opera con nastro (della stessa Casa produttrice) avvolto lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato (catramato per acqua fredda) e filo di ferro o rete zincata;

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

- **guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellula chiusa**, con reazione al fuoco classe 1 e conduttività termica non superiore a $0.040 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$. Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm); incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici. Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, in tela o in pvc) né di nastro adesivo in neoprene. Sia il collante che il nastro adesivo dovranno essere della stessa Casa produttrice dell'isolante. Se necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.
- **guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di polietilene espanso a cellula chiusa**, con reazione al fuoco classe 1 e conduttività termica non superiore a $0.040 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$, posto in opera con le stesse modalità del materiale di cui al punto precedente. Questo tipo di isolamento sarà ammesso solo per tubazioni di piccolo diametro, poste sottotraccia nelle murature e nei pavimenti.
- **coppelle in polistirolo espanso autoestinguente** con conduttività termica non superiore a $0.037 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ e densità non inferiore a 20 kg/mc. Le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillato lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura dello stesso mastice. Il polistirolo dovrà essere di tipo estruso.
- **coppelle in poliuretano espanso autoestinguente** con conduttività termica non superiore a $0.032 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ e densità non inferiore a 30 kg/mc. Le coppelle saranno poste in opera con le stesse modalità di cui al punto precedente. Il poliuretano dovrà essere del tipo a cellule chiuse. A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, verranno usati i seguenti tipi di finitura :
- **rivestimento con guaina in materiale plastico autoestinguente tipo Isogenopak** o similare, sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa Casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine). Tutte le curve ed i pezzi speciali delle tubazioni dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità. Nelle testate saranno usati collarini di alluminio.
- **rivestimento esterno in lamierino di alluminio** da 6/10 mm eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice. Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in acciaio inossidabile. La giunzione tra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, etc, saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

In ogni caso per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo avere accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.

L'isolamento termico delle tubazioni completo di finitura esterna sarà valutato a superficie a seconda del tipo di materiale utilizzato.

La valutazione sarà eseguita in base alle reali quantità poste in opera; non sono ammesse le voci sfridi, materiali di consumo o simili.

Di tali oneri dovrà essere tenuto conto esclusivamente nel prezzo unitario.

1.11.1.12 APPARECCHI IDRICI SANITARI E RUBINETTERIE

Dovrà essere previsto alla fornitura e posa in opera degli apparecchi sanitari completi delle relative rubinetterie ed al loro collegamento alle tubazioni di acqua calda, fredda e scarichi.

I lavabi a canale, il lavabimbi, i vasi e cassette, saranno costruiti in porcellana vetrificata con spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbimento (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feldspatico calcareo con cottura contemporanea a 1200°C che assicuri una profonda compenetrazione dello smalto-massa e quindi la non cavillabilità.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro ed ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone.

La sede del fissaggio di tali viti, (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale, murata nella costruzione (tipo pitone) od altro sistema di assoluta garanzia con esclusione di tasselli di legno o di piombo di scarsa resistenza.

Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi e premistoppa in ottone cromato.

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere completo di .

- sifone di ispezione del diametro minimo di 1,1/4.
- tubo di collegamento con le condutture di adduzione munito di rosone a muro. Tanto il tubo di collegamento quanto i rubinetti o gruppi di erogazione non devono avere diametro inferiore a 1/2".
- tubo di collegamento con le condutture di scarico munito di rosone a muro; il tubo di collegamento nonché lo scarico dell'apparecchio devono avere diametro non inferiore a 1, 1/4".

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

Le tubazioni sia dell'acqua fredda che calda, nonché le tubazioni scarico e ventilazione nell'ambito dei servizi igienici devono essere poste in traccia.

Su ogni conduttura di collegamento di una diramazione con gli apparecchi di uno stesso ambiente si deve installare un rubinetto di intercettazione a cappuccio che permetta di isolare gli apparecchi stessi.

I lavabi saranno del tipo rettangolare su mensole, corredati del gruppo di miscela diam. 1/2", scarico libero a griglia, sifone a bottiglia, tubetti di collegamento a muro.

I vasi del tipo a cacciata con scarico a pavimento o a parete completi di cassetta a zaino tipo GEBERIT, accessori e rubinetto di intercettazione, saranno completi di sedile in plastica con coperchio.

Tutte le rubinetterie sanitarie in genere e gli accessori per gli apparecchi sanitari dovranno essere costruite in ottone pesante fortemente cromate.

Le rubinetterie dovranno avere le sedi intercambiabili.

Negli attraversamenti dei tamponamenti verticali ed orizzontali le tubazioni dovranno essere controtubate analogamente a quanto previsto per quelle adducenti acqua calda.

Il percorso delle tubazioni di distribuzione dell'acqua calda correranno parallelamente a quelle "fredde" e saranno coibentate con materiali dei tipi e degli spessori di legge. Se incassate, tutte indistintamente le tubazioni dovranno essere fasciate in modo opportuno, sia per evitare eventuali fenomeni di corrosione, sia perché ne sia consentito lo scorrimento nel tramezzo di contenimento.

Gli attraversamenti di murature e solai dovranno essere effettuati entro tubo di ferro di diametro sufficiente a consentire la libera dilatazione della tubazione.

Tubazioni calde e fredde saranno opportunamente distanziate così che non vi siano interferenze termiche tra i fluidi convogliati.

1.1.1.13 GENERATORE DI CALORE

Tutti i generatori dovranno essere muniti di targa visibile, sulla quale verranno riportate le seguenti indicazioni:

- nome e marchio del costruttore
- sigla distintiva del generatore o della serie
- numero di matricola
- marchiatura CE
- combustibile di alimentazione
- potenza termica al focolare
- potenza termica resa all'acqua
- pressione massima di esercizio

I raccordi dei generatori ai rispettivi camini saranno eseguiti mediante canali di fumo in lamiera di acciaio inossidabile costruiti in doppia parete c/intercapedine e montati come prescritto qui di seguito nel presente.

I camini per l'espulsione all'esterno dei prodotti della combustione, la cui fornitura ed installazione risultano a carico dell'Impresa Esecutrice delle opere impiantistiche, dovranno inoltre essere corredati di tutta la strumentazione di legge.

I generatori dovranno essere del tipo premontato, progettati e costruiti secondo le vigenti norme I.S.P.E.S.L. e dovranno essere dotati degli accessori regolamentari in base alle norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione contenute nel D.M. 1/12/75 ed ai provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico contenuti nella Legge n. 615 del 13/07/66 e comunque di ogni norma vigente, anche se qui non espressamente menzionata.

Con generatore pulito lato acqua e lato fumi il rendimento non dovrà risultare inferiore al 90% alle prove di collaudo previste dalle norme UNI e comunque in accordo con le prescrizioni del DPR 412 e delle Norme UNI.

La pressione di collaudo non dovrà essere inferiore a 1,5 volte quella prevista di esercizio.

I generatori di calore dovranno essere progettati e realizzati a livello di componenti in modo da limitare i fenomeni di condensazione a bassa temperatura e da permettere quindi il regolare funzionamento a temperatura scorrevole.

Collaudi positivi non esonerano l'Appaltatore dalle responsabilità assunte con il contratto.

Dovranno essere eseguite nell'officina del costruttore, e di esse l'Appaltatore dovrà fornire copia autentica, le seguenti prove:

- Prova idrostatica dell'intero generatore montato ad una pressione 1,5 volte quella di esercizio prevista di progetto.
- Prova di tenuta lato prodotti della combustione alle condizioni dette sopra.

Su richiesta della Committente potranno essere eseguite prove di isolamento, termiche e di funzionamento per tutte le componenti elettriche. Per rendimenti inferiori al garantito la fornitura sarà rifiutata.

1.11.1.14 IMPIANTO GAS METANO

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati in osservanza alla legislazione vigente ed in particolare alle seguenti norme:

- D.M. 12 aprile 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".
- Legge 6 Dicembre 1971, n. 1083 "Norme per la sicurezza di impiego del gas combustibile".
- Tabelle UNI - CIG: norme specifiche per la sicurezza
- D.P.R. 27 Aprile 1955, n. 547 - art. 326
- Norme CEI fascicolo S 423 per quanto riguarda la messa a terra degli apparecchi
- utilizzatori del gas
- Le disposizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco.

Il collaudo dell'impianto dovrà essere eseguito dall'Appaltatore con aria o gas inerte (azoto, anidride carbonica) alla pressione di 1.000 mm. di colonna d'acqua, con il contatore non ancora allacciato e con le tubazioni non verniciate e comunque non rivestite.

La tenuta dell'impianto dovrà essere verificata con un manometro ad acqua o con uno strumento di analoga sensibilità per la durata di almeno 30 minuti primi.

Il manometro non dovrà accusare la minima caduta di pressione tra le due letture effettuate all'inizio ed alla fine del secondo quarto d'ora.

Per impianti anche parzialmente sotto traccia, la pressione di prova dovrà avere il valore di 1,2 atmosfere.

Tubi, raccordi, valvole non perfettamente stagni dovranno essere sostituiti con altri a perfetta tenuta ed il collaudo dovrà essere ripetuto con le nuove apparecchiature installate.

Non sarà assolutamente consentito l'applicazione di mastice o l'adozione di sistemi provvisori quali la cianfrinatura, allo scopo di rendere stagne le parti difettose.

L'Appaltatore dovrà rilasciare alla Direzione Lavori una dichiarazione scritta dalla quale risulti che l'impianto è stato eseguito e collaudato secondo le presenti disposizioni.

1.11.1.15 CANALE DA FUMO

I raccordi dei generatori alle canne fumarie verticali, che dovranno essere conformi alla norma UNI 9615, dovranno in generale aver costruzione conforme al Regolamento applicativo della L. 13 Luglio 1966, n. 615, al D.P.R. 22 Dicembre 1970 n. 1391 ed alla C. del Ministero Interni del 29 Luglio 1971.

I raccordi dovranno essere costruiti in lamiera di acciaio con spessore non inferiore a 1/100 del loro diametro medio e comunque non inferiore a 30/10 mm.; dovranno essere coibentati con materassini di lana minerale dello spessore di 70 mm. e tale comunque che la temperatura delle superfici esterne non sia mai in nessun punto superiore a 50 C.

La finitura esterna dovrà essere realizzata mediante l'applicazione di gusci di alluminio lucido dello spessore di 6/10 mm. previa legatura dei materassini coibenti con rete metallica zincata.

La sezione dei canali da fumo dovrà essere in ogni punto non inferiore alla sezione del camino e mai superiore al 30% della sezione dello stesso; dovranno avere un andamento suborizzontale ascendente con pendenza non inferiore al 5%.

Le giunzioni dei vari tratti dovranno essere sempre del tipo a flangia.

Sul raccordo al camino dovranno esser previsti, nelle posizioni opportune, una serie di fori in numero e diametro conformi alle norme sopracitate.

1.11.1.16 COLLETTORE

Per il collegamento in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari servizi, verranno installati nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione e saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato di acciaio.

Saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi vi dipartono, i collettori di distribuzione e raccolta acqua calda e refrigerata.

I collettori avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI. La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5 - 0,6 m/sec. alla massima portata di progetto.

L'interasse fra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno 50 mm.

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole di intercettazione in ghisa a tenuta morbida e di targhette indicatrici per ambedue i collettori.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore ricevitore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o similare.

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, un termometro a quadrante ed una valvola a sfera diametro 3/4" di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito un attacco di diametro 1" per la linea di reintegro e riempimento; a tale scopo ciascun collettore sarà provvisto, secondo la necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

I collettori saranno verniciati e coibentati con le stesse modalità delle relative tubazioni.

1.11.1.17 COLLETTORE COMPLANARE

Saranno eseguiti in tubo di rame o in ottone, in corpo unico o componibile, con diramazioni passanti, a seconda di quanto richiesto negli altri elaborati di progetto; gli attacchi di testa saranno da Ø3/4" (oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative da Ø1" filettati femmina); quelli laterali saranno da Ø3/8" (oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative da Ø1/2" filettati maschio).

Saranno completi di tutta la raccorderia necessaria (sia per gli attacchi di testa che per quelli laterali) per il collegamento alle tubazioni in arrivo e in partenza.

Qualora i collettori debbano essere installati incassati nel muro, saranno completi di cassetta di ispezione in lamiera zincata, con coperchio anteriore apribile provvisto di feritoie di aerazione.

Gli attacchi laterali o di testa non utilizzati dovranno essere dotati di tappi di chiusura. I collettori dovranno essere inoltre corredati di valvole a sfera del tipo a passaggio totale, con leva a farfalla, di diametro corrispondente a quello del collettore. Qualora richiesto o indicato sugli elaborati di progetto, sugli attacchi liberi di testa dei collettori dovranno essere montati rubinetti di sfiato-scarico con portagomma Ø3/8".

Saranno isolati con nastro di neoprene espanso autoadesivo di spessore 3 mm circa in più strati fino ad ottenere uno spessore globale di circa 1 cm.

Saranno ammessi, previa approvazione della D.L., altri tipi di isolamento che, qualora i collettori siano attraversati da acqua fredda o refrigerata, garantiscano assenza di condensazione e/o gocciolamenti.

La cassetta di ispezione, l'isolamento termico, le valvole a sfera e gli altri accessori s.d. saranno compresi nel prezzo unitario in opera del collettore.

1.11.1.18 CANALIZZAZIONE FLESSIBILE

I condotti flessibili saranno utilizzati per il raccordo di condotti principali con plenum o cassonetti; a seconda della richiesta della Committente potranno essere del tipo isolato o non isolato.

Sarà realizzato mediante due strati di PVC rinforzato da tessuto reticolato per offrire maggiore resistenza; tra i due strati sarà contenuta una spirale di acciaio armonico per garantire una resistenza meccanica.

Il condotto dovrà essere ininfiammabile, e resistente alle lacerazioni.

Saranno realizzati da una tubazione interna realizzata con due strati di PVC rinforzati con tessuto reticolare con interposta spirale di acciaio armonico.

Sul tubo e' avvolto un materassino di fibra isolante dello spessore di 40mm. protetto esternamente da film di PVC costituente anche una efficace barriera di vapore. Il condotto flessibile dovrà essere certificato in Classe 1 di reazione al fuoco.

1.11.1.19 BOCCHETTAME

Le griglie di presa aria esterna e i espulsione aria dovranno essere realizzate su specifica tecnica della D.L. in quanto esse dovranno essere compatibili per dimensioni e tipologia dei materiali con l'estetica del fabbricato. Saranno complete, quando necessario, di controtelaio, adatto per fissaggio sia a parete che su strutture metalliche, e bulloni di bloccaggio.

Qualora vengano utilizzate griglie con interasse di alette particolarmente alto e comunque quando espressamente richiesto dalla Committente potranno essere utilizzate griglie realizzate in acciaio verniciato.

I diffusori del tipo a coni concentrici saranno costruiti in alluminio, con coni centrali regolabili per variare il getto diffuso dell'aria quelli di mandata; con coni fissi quelli di ripresa aria.

Sia quelli per mandata che quelli per ripresa saranno completi di organo di regolazione della portata di aria.

I diffusori multidirezionali saranno del tipo quadrangolare ad effetto elicoidale, realizzati in alluminio anodizzato, ad alette fisse o orientabili a secondo di quanto espressamente richiesto, completi di serranda in acciaio profilato a freddo e verniciato e di cassonetto di alloggiamento.

I diffusori lineari saranno del tipo a più feritoie (il numero sarà in funzione delle portate e dei lanci da garantire) e saranno realizzati in alluminio; dovranno essere completi di serranda e deflettore, cornici di testa e plenum in lamiera di acciaio zincato con collarino di raccordo.

Le bocchette di mandata aria saranno del tipo quadrangolare a doppio ordine di alette inclinabili. Costruite in alluminio anodizzato naturale saranno complete di serranda di regolazione portata aria e controtelaio di fissaggio.

Le bocchette di ripresa saranno del tipo quadrangolare in alluminio a unico ordine di alette orizzontali fisse, costruite e complete come quelle di mandata.

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

Qualora vengano utilizzate griglie con interasse di alette particolarmente alto e comunque quando espressamente richiesto dalla Committente potranno essere utilizzate griglie realizzate in acciaio verniciato.

Le bocchette di transito aria fra locali saranno anch'esse in alluminio del tipo a labirinto con alette a "V" complete di cornice e controcornice per applicazione su porte o pareti.

Le valvole di estrazione aria dai servizi saranno del tipo a diffusore circolare con cono centrale regolabile per taratura portata aria, costruite in polipropilene bianco antiurto e lavabile.

Tutti i tipi di diffusori e griglie devono essere complete di guarnizioni per un corretto montaggio.

1.11.1.20 REGOLAZIONE AUTOMATICA ELETTRONICA

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera secondo quanto indicato negli schemi allegati, delle apparecchiature elettroniche di regolazione automatica aventi le caratteristiche tecniche prescritte dalla presente specifica.

Gli strumenti dovranno essere di tipo statico senza organi in movimento; l'impianto dovrà essere completo di tutti gli accessori necessari per il suo corretto funzionamento e dovrà essere consegnato dopo accurata messa a punto e perfettamente tarato.

La regolazione sarà essenzialmente costituita da moduli regolatori, sensori (termosonde, sonde di umidità relativa, sonde di entalpia, pressione, pressione differenziale, etc.) attuatori (valvole a tre vie servocomandate, servocomandi per serrande).

I regolatori dovranno essere del tipo universale e cioè in grado di adeguarsi alla grandezza da regolare, al campo ed alla caratteristica di regolazione prescelti, indipendentemente dalla configurazione standard di fabbrica.

Dovranno inoltre essere perfettamente adattabili al controllo delle seguenti funzioni complementari di regolazione:

- compensazione in funzione di temperatura, umidità pressione, differenza di pressione;
- limitazione della temperatura minima e della temperatura ed umidità massima;
- regolazione in cascata della temperatura;
- Il regolatore in generale dovrà permettere il comando di :
- servocomandi di valvole e di serrande dell'aria;
- inseritori a due o più posizioni per comandi in sequenza di caldaie, gruppi frigoriferi, aerotermi, etc.
- regolatori a triac per resistenze elettriche;
- selezione di precedenza per raffreddamento e deumidificazione con la stessa batteria di raffreddamento;
- convertitori di segnali per uscite elettriche (o pneumatiche), a due o a tre punti;
- duplicatori/invertitori di segnali;
- in generale qualsiasi apparecchiatura che presenta le seguenti caratteristiche:
 - tipo di comando : segnale 0.10 V
 - tensione di alimentazione : 24 V
 - frequenza : 50 Hz

La caratteristica di regolazione dovrà essere indifferentemente commutabile a scelta tra : PID, PI O P; la banda proporzionale dovrà essere regolabile (almeno fino al 50% del campo di regolazione con azione P).

Il regolatore dovrà essere costruito in esecuzione modulare, con circuito stampato in formato Europeo (innesto DIN), fornito e montato completo di custodia adatta per montaggio retro quadro o a parete, fronte quadro, su rack; Dovrà essere dotato di indicazioni ottiche ad intensità variabile (LED) dei segnali di comando (uno o più a seconda del tipo prescelto) e di un commutatore manuale/automatico.

Il comando di uscita potrà essere continuo (0.10 V) o a due posizioni, a due o più gradini, quest'ultimo necessario per il comando di apparecchiature quali:

- resistenza elettriche;
- gruppi frigoriferi a più stadi;
- umidificatori a più stadi;
- motori elettrici a più velocità;
- bruciatori, cascate di caldaie, etc.

Il differenziale di ciascun gradino dovrà essere regolabile almeno fino al 20% del campo di regolazione prescelto; la zona neutra fino al 100%.

Le sonde, per tutti i campi di impiego previsti, dovranno possedere essenzialmente le seguenti caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione : 24 V
- frequenza : 50 Hz

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

- segnale di comando: 0.10 V

Le termosonde saranno dotate di elemento termosensibile al Nichel (1000 Ω a 0 C) o al Platino (sonde ad immersione per temperature sino ai 250 C), custodia con grado di protezione min. IP 30 secondo DIN 40050, adatte per montaggio a parete, a canale o a tubo a seconda dello specifico campo di impiego.

I modelli ad immersione, dovranno essere forniti completi di guaina in ottone ($T < 130$ C) o in acciaio legato ($T > 130$ C).

L'elemento sensibile delle sonde di umidità sarà costituito da un nastro di materiale igroscopico incorporato in un tubo forato o alternativamente, per applicazioni speciali, da un sistema di elettrodi in materiale sintetico in grado di variare la propria capacità elettrica in funzione dell'umidità.

I servocomandi potranno essere del tipo elettroidraulico, elettrotermico, elettrico e del tipo a variazione di campo magnetico, esenti da manutenzione, in ogni caso completi di dispositivo di emergenza in chiusura per mancanza di tensione di alimentazione, e saranno impiegati per il comando di valvole e serrande, forniti completi degli accessori necessari al corretto collegamento con i rispettivi attuatori: staffe per l'accoppiamento alle valvole, levismi, snodi e aste per l'accoppiamento alle serrande.

Il servocomando dovrà contenere incorporato il proprio potenziometro di posizionamento così da potere effettuare manualmente in campo le eventuali regolazioni che si rendessero necessarie.

Tutti i servocomandi dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione : 24 V
- frequenza : 50 Hz

Salvo diversa prescrizione, tutte le valvole dovranno essere ad azione proporzionale e saranno disposte normalmente aperte o chiuse in modo da non recare danno al sistema in caso di caduta di tensione.

Tutte le valvole dovranno essere in grado di funzionare a velocità variabile per corrispondere esattamente ed in tempo reale a variazioni improvvise di entità e di verso del segnale del regolatore.

Le valvole che operano in sequenza con altri servocomandi di valvole e/o serrande dovranno avere campi di lavoro e punti di intervallo regolabili in modo da avere la massima flessibilità nella sequenza e nella banda proporzionale.

Tutti i corpi valvola dovranno avere le stesse caratteristiche di resistenza alla pressione, dei tubi sui quali vengono installati.

In particolare le valvole di regolazione dei circuiti acqua refrigerata dovranno avere corpo in ghisa o in acciaio con attacchi flangiati per esercizio PN 16; sedi, otturatore e stelo dovranno essere in acciaio inossidabile, sostituibili.

Le giunzioni fra le varie sezioni dovranno essere del tipo a flangia, con bulloni e dadi zincati, con interposizione tra sezione e sezione di materiale che garantisca la perfetta tenuta e che sia facilmente sostituibile (guarnizione).

Tutte le giunzioni in genere tra i vari componenti dell'unità ventilante saranno eseguite evitando ogni saldatura a zincatura avvenuta.

Qualora l'unità ventilante debba essere montata all'aperto il tipo di esecuzione previsto per i componenti sarà del tipo resistente agli agenti atmosferici e anticorrosione. In ogni caso l'unità ventilante dovrà essere realizzata limitando accuratamente i ponti termici con l'esterno, così da non aversi alcun fenomeno di condensazione esterna estiva sui profilati e/o sui pannelli.

Le unità ventilante dovranno in ogni caso essere dotate di appositi golfari per il sollevamento e il posizionamento.

A livello di costruzione preassemblata gli elementi compositivi saranno i seguenti :

- ventilatore centrifugo, a pale avanti per basse pressioni, a pale rovesce per alte pressioni. Il gruppo ventilatore-motore sarà montato su un basamento comune ammortizzato con supporti in gomma ed il cassone di contenimento sarà provvisto di portello per l'ispezione. Tra la sezione ventilante, e le bocche di aspirazione e di espulsione sarà installato un giunto antivibrante in tela; il primo giunto antivibrante potrà essere omesso qualora il sistema di sospensione del gruppo ventilatore-motore, sia tale, a giudizio insindacabile del D.L., da non richiederne l'uso. Le giranti del ventilatore saranno costruite in lamiera di acciaio bilanciate dinamicamente e staticamente e dovranno assicurare una buona silenziosità di funzionamento.
- Motore elettrico montato su supporti a slitta per permettere la regolazione della tensione delle cinghie. I motori dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP44. Qualora espressamente richiesto essi dovranno essere forniti con grado di protezione diverso. Qualora espressamente richiesto essi dovranno essere forniti con doppio avvolgimento in modo da poter funzionare a 4 o 6 poli. Se richiesto, la trasmissione avverrà a mezzo di pulegge a cinghie trapezoidali.

1.11.1.21 ESTRATTORE

Gli estrattori saranno essenzialmente costituiti da :

- Girante

PROGETTO: ADEGUAMENTO ENERGETICO DEL PALAINDOOR

- Motore
- Serrandina di sovrappressione
- Rete di protezione interna
- Rete antivolatile

Isolamento in classe F, con protezione secondo IEC 34 - 5 Gruppo IP 54.

La rete antivolatile da predisporre dovrà essere atta ad impedire ai volatili l'accesso all'interno.

Ogni estrattore dovrà essere completo di una targhetta indicatrice dove saranno indicati:

- modello
- caratteristiche della corrente elettrica di alimentazione
- velocità di rotazione
- portata aria e massima depressione di aspirazione
- potenza elettrica assorbita.

1.11.1.22 MANOMETRO A QUADRANTE

Manometro di tipo Bourdon, con attacco radiale, quadrante da 80 mm., completo di ricciolo ammortizzatore e rubinetto di intercettazione, diametro attacchi 3/8", scala graduata in bar. Scala di lettura: da 0 a 10 bar

1.11.1.23 TERMOMETRO A QUADRANTE

Termometro a quadrante con attacco posteriore tipo ad immersione completo di guaina scala da 0 a 120 °C.

1.11.1.24 MISCELATORE TERMOSTATICO

Miscelatore termostatico di tipo regolabile per controllo temperatura acqua calda sanitaria erogata all'utenza, con le seguenti caratteristiche:

- costruzione in bronzo PN10;
- taratura di fabbrica 48 °C
- campo di taratura 36 53 °C
- attacchi filettati

1.11.1.25 GRUPPO DI DOSAGGIO

Gruppo di dosaggio per disinfezione anti legionella, corredato di :

- pompa dosatrice elettromeccanica;
- serbatoio per contenimento prodotto da dosare, costruito con materiali resistenti allo stesso, completo di coperchio di chiusura e di raccordo per il collegamento alla tubazione di aspirazione, capacità litri 100;
- tubo di aspirazione con filtro;
- tubo di iniezione con raccordo alla tubazione servita;
- sonda di livello minimo;
- confezione da kg. 20 prodotto chimico

1.11.1.26 VALVOLA DI ASPIRAZIONE

Valvola di aspirazione di forma circolare, regolabile con la rotazione del fungo centrale installato su albero filettato, costruzione in alluminio verniciato RAL 9010.