

---

titolo:

**SPOGLIATOI E SERVIZI A CORREDO DEL CAMPO  
SUSSIDIARIO DA REALIZZARE NELL'AREA SPORTIVA  
DI PONTASSIEVE**

elaborato:

**IM01**

oggetto:

**DISCIPLINARE TECNICO  
(CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO)**

**IMPIANTI MECCANICI (Art.1 lett.c/d/e DM 37/08)**

ubicazione:

**VIA G.DI VITTORIO – PONTASSIEVE (FI)**

proprietà:

**COMUNE DI PONTASSIEVE (FI)**

data  
**06/04/2020**

il tecnico

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI .....	5
3	OGGETTO DELL'APPALTO E LIMITI DI FORNITURA .....	5
4	STANDARD QUALITATIVO DEI LAVORI .....	6
5	OSSERVANZA LEGGI, NORME E REGOLAMENTI .....	6
6	IMPEGNI DELL'APPALTATORE .....	6
7	ONERI DELL'APPALTATORE .....	7
8	OBBLIGHI APPALTATORE A FINE LAVORI .....	11
9	OBBLIGHI E ONERI DEL COMMITTENTE .....	12
10	NORME DI SICUREZZA.....	13
11	PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA .....	13
12	AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO.....	14
13	VARIAZIONI CHE ESULANO DAL FORFAIT .....	14
14	LAVORI IN ECONOMIA .....	15
15	NUOVI PREZZI.....	15
16	REVISIONE DEI PREZZI .....	15
17	DIREZIONE E SORVEGLIANZA DEI LAVORI .....	16
18	ASSISTENZE MURARIE.....	17
19	VERIFICA FOROMETRIE SU STRUTTURE .....	17
20	RIPRISTINO COMPARTIMENTAZIONE REI .....	17
21	VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI .....	18
22	COLLAUDI E VERIFICHE .....	18
22.1	VERIFICHE E PROVE FUNZIONALI .....	19
22.2	PROVE FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI MECCANICI IN CORSO D'OPERA .....	19

22.3	GARANZIA DEGLI IMPIANTI .....	20
23	DISPOSIZIONI PARTICOLARI .....	20
23.1	OPERE ACCESSORIE E PROVVISORIALI .....	20
23.2	DANNI DI FORZA MAGGIORE .....	21
23.3	DISCIPLINARI NEL CANTIERE.....	21
24	DESCRIZIONE DEI LAVORI E LIMITI DI FORNITURA.....	21
25	DESCRIZIONE DEI MATERIALI E SPECIFICHE TECNICHE.....	23
25.1	CALDAIA MURALE .....	23
25.2	REGOLAZIONE .....	25
25.3	PANNELLO SOLARE SOTTOVUOTO .....	27
25.4	STAZIONE SOLARE .....	29
25.5	TERMOACCUMULATORE .....	30
25.6	STAZIONE SANITARIA Istantanea.....	31
25.7	GRUPPO DI RISCALDAMENTO MISCELATO .....	31
25.8	POMPE ELETTRONICHE.....	32
25.9	ADDOLCITORE .....	33
25.10	STAZIONE DI DOSAGGIO .....	34
25.11	FILTRO DI SICUREZZA .....	34
25.12	TUBAZIONI IN RAME.....	35
25.13	TUBAZIONI IN MULTISTRATO.....	37
25.14	TUBAZIONI IN PP PER SISTEMI DI SCARICO .....	38
25.15	TUBAZIONI IN PEHD .....	39
25.16	TUBAZIONI IN ACCIAIO.....	40
25.17	TUBAZIONI IN RAME IMPIANTO SOLARE.....	43
25.18	COIBENTAZIONE DELLE TUBAZIONI.....	43
25.19	VASI DI ESPANSIONE .....	45
25.20	GRUPPO DI RABBOCCO .....	45
25.21	GIUNTI ANTISISMICI .....	46
26	VENDOR LIST .....	48

## 1 PREMESSA

La definizione delle norme e delle prescrizioni che regolano l'esecuzione dei lavori relativi alla realizzazione degli impianti meccanici, oggetto di appalto, sarà definita nei documenti generali di appalto. Si precisa comunque che l'appalto qui definito è da intendersi "a corpo", vale a dire che l'importo stabilito per le opere definite nel presente capitolato sono da intendersi "a forfait chiuso" e dovranno essere consegnate dall'Impresa appaltatrice al Committente secondo la formula "chiavi in mano", vale a dire completi e funzionanti in ogni sua parte. Le descrizioni delle lavorazioni, della qualità dell'opera, degli elementi tecnici e materiali inserite nei documenti progettuali descrizioni non possono ritenersi esaustive ne' limitative delle condizioni di fornitura da parte dell'Appaltatore stesso. Resta onere dell'Appaltatore verificare l'esatta consistenza delle opere da eseguire con la Direzione dei Lavori il cui giudizio resta insindacabile secondo quanto prescritto dal presente disciplinare. Qualora risultassero discordanze nelle prescrizioni tecniche di Capitolato, negli elaborati grafici o nel computo metrico estimativo, resta alla insindacabile facoltà della Direzione lavori o Committenza decidere il tipo e le dimensioni del lavoro stesso, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

Si precisa che il Computo Metrico allegato deve essere inteso solo ed esclusivamente come ausilio all'Impresa per la corretta valutazione delle opere da eseguire. Il Computo Metrico ed il Capitolato Speciale d'Appalto sono i documenti che fissano lo standard qualitativo e le caratteristiche costruttive delle apparecchiature e delle opere da eseguire. Eventuali variazioni rispetto a detti standard qualitativi e caratteristiche costruttive intraprese dall'Impresa sono da intendersi sotto la diretta responsabilità dell'Impresa. Saranno chiarite nel seguito le corrette modalità di applicazione di tali varianti. Il committente si riserva inoltre di scorporare alla Ditta Esecutrice la fornitura di materiali qualora ritenesse di propria convenienza economica. L'Impresa è tenuta a verificare per proprio conto le singole voci da eseguire quantificandone con propri mezzi le quantità assumendosi, per queste, ogni responsabilità.

Il computo metrico estimativo non costituisce documento contrattuale e sarà utilizzato esclusivamente come riferimento per la contabilità di cantiere o per la quantificazione economica di eventuali varianti

## **2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI**

Si riportano qui di seguito le definizioni e le abbreviazioni della nomenclatura che verrà normalmente adoperata nei documenti progettuali.

COMMITTENTE:

COMUNE DI PONTASSIEVE

APPALTATORE O IMPRESA APPALTATRICE O IMPRESA INSTALLATRICE O IMPRESA:

L'Impresa aggiudicataria della Gara d'Appalto

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI:

ING. LEONARDO NANNINI - Via Amendola 34 - 50127 Firenze - Italia

Tel +39 055 33 40 71 - Fax +39 055 364841 postmaster@meesrl.com -  
postmaster@pec.meesrl.com

DIRETTORE DEI LAVORI:

La persona incaricata dalla Committente per la Direzione dei Lavori

COLLAUDATORE:

La/e persona/e nominata/e dalla Committente per effettuare le operazioni tecniche ed amministrative di collaudo.

## **3 OGGETTO DELL'APPALTO E LIMITI DI FORNITURA**

L'oggetto del presente appalto riguarda la realizzazione degli impianti elettrici a servizio del fabbricato di proprietà del Comune di Figline e Incisa Valdarno da destinare a sala polivalente e biblioteca comunale; si indicano di seguito le principali opere da realizzare all'interno del fabbricato oggetto di intervento:

- Installazione impianto di climatizzazione invernale ed estivo
- Realizzazione impianto di scarico delle acque reflue (nere e saponose)
- Realizzazione impianto idrico sanitario
- Installazione di impianto di spegnimento incendi

#### **4 STANDARD QUALITATIVO DEI LAVORI**

Le marche ed i modelli delle apparecchiature espresse nel computo metrico o nelle specifiche tecniche sono intesi per stabilire uno standard qualitativo degli impianti oggetto di appalto, devono essere utile strumento dell'impresa per la redazione dell'offerta economica affinché le stesse offerte risultino tecnicamente omogenee e quindi di facile confronto per il Committente.

Eventuali variazioni rispetto a detti standard qualitativi e caratteristiche costruttive intraprese dall'Impresa senza il coinvolgimento della Direzione dei Lavori sono da intendersi sotto la diretta responsabilità dell'Impresa che si rende consapevole della facoltà del Direttore dei Lavori di richiederne l'immediata rimozione.

#### **5 OSSERVANZA LEGGI, NORME E REGOLAMENTI**

Tutti gli impianti dovranno essere consegnati al termine dei lavori completi in ogni loro parte, con tutte le apparecchiature e tutti gli accessori prescritti dalle norme vigenti od occorrenti per il perfetto funzionamento, anche se non espressamente menzionati nei documenti tecnici specifici.

Sarà responsabilità dell'Impresa Installatrice ottenere il raggiungimento dei valori di progetto e la collaudabilità degli impianti, nell'esecuzione di questi ultimi essa osserverà - per formale

impegno - nel fornire assistenza nel rispetto di tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, anche se non espressamente citate nei documenti di progetto.

In particolare, nell'esecuzione degli impianti, saranno rispettate le disposizioni di legge e le normative in vigore in materia di sicurezza e di diritto dei lavoratori, per questo in dettaglio si rimanda alle specifiche osservanze indicate sulle relazioni tecniche specialistiche relative agli impianti. La Committente, in caso di accertata inadempienza da parte dell'Impresa a quanto sopra, si riserva il pieno diritto di sospendere tutti, o in parte, i pagamenti maturati fino

#### **6 IMPEGNI DELL'APPALTATORE**

L'Impresa Appaltatrice, per il fatto stesso di partecipare alla gara e di fornire una offerta economica per la realizzazione dell'opera descritta nella presente relazione, dichiara di aver verificato la consistenza e la fattibilità del progetto ed assume di conseguenza ogni responsabilità circa il perfetto raggiungimento degli obiettivi di progetto, sia nelle singole parti che nel suo complesso.

L'Impresa, sempre per il fatto stesso di partecipare alla gara, si impegna a non richiedere alcun compenso per varianti che si dovessero rendere necessarie in corso d'opera a causa di mancata od errata verifica degli elaborati di progetto; ogni eventuale variante dovrà essere segnalata in sede di presentazione d'offerta e di essa dovranno essere forniti tutti gli elementi giustificativi sia di carattere tecnico che economico. L'impresa appaltatrice si dichiara a conoscenza del fatto che le lavorazioni richieste nel presente capitolato dovranno svolgersi in presenza di altre imprese che saranno presenti in cantiere per la realizzazione di altre parti d'opera.

## **7 ONERI DELL'APPALTATORE**

Sono a carico dell'Appaltatore:

- Tutte le spese relative alla redazione e alla presentazione dell'offerta;
- Fornitura e trasporto fino a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di imballaggio, trasporto, dogana, imposte, ecc.;
- Montaggio dei materiali stessi e dei mezzi d'opera a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali;
- Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- Provvisorio smontaggio e rimontaggio di apparecchiature, eventuale trasporto di esse in magazzini temporanei per proteggerle da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, ripresa d'intonaci, ecc. e successiva nuova posa in opera, tutte le volte che occorre a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori della Committente;
- Protezione mediante idonee fasciature, coperture ecc. di apparecchi e di tutte le parti degli impianti che non sarà agevole rimuovere per proteggerli da rotture, guasti, manomissioni, ecc. in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- Installazione (anche se non specificatamente indicato nel computo metrico e nell'elenco prezzi unitari) di targhette identificatrici e indicatori di flusso su ciascuna apparecchiatura o su ciascun circuito; le targhette dovranno riportare la stessa sigla identificatrice indicata sulla

documentazione as built e sugli schemi funzionali;

- Redazione di opportune schede di sottomissione delle apparecchiature da installare;
- La fornitura di tutti i mezzi d'opera necessari ai lavori e l'approntamento di tutte quelle opere anche a carattere provvisorio occorrenti per assicurare la non interferenza dei lavori con quelli di altre imprese eseguiti dalla Committente il tutto rispondente alle norme antinfortunistiche vigenti in modo da garantire la incolumità del personale e dei terzi;
- La costruzione dei magazzini provvisori per il deposito di apparecchiature, materiali e mezzi di opera necessari all' esecuzione dell'Appalto nonché la successiva demolizione e l'allontanamento dei materiali e mezzi di opera necessari all'esecuzione dell'Appalto nonché la successiva demolizione e l'allontanamento dei materiali di risulta non appena ultimati i lavori;
- Solo qualora a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori siano disponibili locali della Committente da adibirsi a magazzini, l'Appaltatore sarà esonerato dalla loro costruzione;
- Per quanto strettamente attinente alla gestione delle lavorazioni ed agli aspetti realizzativi, tutti gli oneri necessari al coordinamento ed alla mitigazione delle interferenze con le altre imprese che saranno presenti nel cantiere durante lo svolgersi dei lavori, fermo restando il rispetto di quanto disposto nel Piano di Sicurezza e
- Coordinamento;
- Resta peraltro a carico dell'Appaltatore l'onere di approntare e porre in opera efficaci chiusure dei magazzini e se non diversamente pattuito provvedere alla guardiania degli stessi;
- Sarà inoltre onere dell'Impresa quello di sgomberare i locali stessi ogni volta che è ordinato dalla Direzione dei Lavori e comunque all'ultimazioni delle opere;
- Studi e calcoli strettamente connessi ad aspetti meramente applicativi e realizzativi, eventualmente necessari a giudizio della Direzione dei Lavori durante l'esecuzione delle opere;



- Redazione di particolari costruttivi e dettaglio di passaggi o installazioni complesse strettamente connessi ad aspetti meramente applicativi e realizzativi, eventualmente necessari a giudizio della Direzione dei Lavori durante l'esecuzione delle opere;
- Le verifiche sulla rispondenza dello standard tecnico-qualitativo di tutti i materiali e delle apparecchiature eventualmente proposte alla Direzione Lavori in alternativa a quelle previste in progetto e/o indicate nel computo metrico e nel capitolato. Eventuali variazioni dovranno comunque essere sottoposte ed approvate dalla Direzione Lavori. Ogni variazione rispetto a quanto previsto in progetto, non approvata dalla Direzione Lavori, dovrà essere smantellata e realizzata secondo quanto richiesto dalla Direzione Lavori o dal Progetto stesso;
- Prove e collaudi che la Direzione dei Lavori ordini di far eseguire presso gli istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegare. Dei campioni da esaminare ed esaminati può essere ordinata la conservazione nell'ufficio della Direzione dei Lavori, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e del responsabile dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantire l'autenticità;
- L'eventuale campionatura di materiali e di apparecchiature, a richiesta della Direzione Lavori;
- La presenza continua sui luoghi dei lavori di un tecnico responsabile, di provata capacità nel campo specifico. Quest'ultimo dovrà comunque essere a disposizione della D.L. in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza;
- La sorveglianza delle opere eseguite onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre Ditte che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime nei locali in cui sono state eseguite, tenendo sollevata la Committente da qualsiasi responsabilità o controversia in merito;
- Personale di cantiere abile, pratico e bene accetto alla Direzione Lavori; tale personale dovrà a semplice richiesta della Direzione Lavori, essere allontanato o sostituito per giusta causa;
- Le eventuali spese di trasporto e viaggi per il personale addetto ai lavori;
- Lo sgombero, a lavoro ultimato e durante i lavori delle attrezzature e dei materiali residui e di risulta delle lavorazioni effettuate;

- La messa a disposizione della Direzione Lavori degli apparecchi e strumenti di controllo e della necessaria manodopera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- Il trasporto nel deposito indicato dalla Direzione Lavori della campionatura dei materiali e delle apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della Direzione dei Lavori durante l'esecuzione dei lavori;
- Oneri per la realizzazione di opere provvisoriale finalizzate alla realizzazione dell'opera;
- Oneri per l'assistenza ai collaudi provvisori e definitivi;
- Le spese per gli adempimenti previsti dalla vigente normativa nei confronti di Enti ed Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere;
- Tiro in alto e movimentazione sul luogo di installazione (a piè d'opera) di tutti indistintamente i materiali (fatto salvo accordi diversi specificatamente definiti tra le Imprese per l'uso di mezzi a comune);
- L'approntamento di impianti o collegamenti provvisori atti a garantire la conservazione del regolare funzionamento degli impianti alle zone non interessate dei lavori durante l'intero periodo di esecuzione dei lavori stessi;
- Fornire supporto per il coordinamento con gli Enti gestori in merito alla verifica della collocazione dei contatori ed alle connessioni alla rete di scarico municipale;
- In genere ogni onere necessario a dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che la Committente abbia a sostenere spesa alcuna oltre il prezzo pattuito;
- Onere di gestione e manutenzione degli impianti fino alla redazione del verbale di collaudo con esito positivo;
- Onere per la verifica ed il coordinamento delle forometrie dei passaggi impiantistici sulle opere strutturali;
- Onere di assistenza muraria, ivi compresi irrigidimenti su strutture in cartongesso necessarie al passaggio o sostegno di apparecchiature

impiantistiche;

- Realizzazione di scavi, rinfianchi con sabbia e rinterri per le opere impiantistiche interrato in tutte le aree dove non sono previsti movimenti di terra da parte di ditte terze.

## **8 OBBLIGHI APPALTATORE A FINE LAVORI**

Sarà onere dell'Impresa:

- Fornire al Committente tutte le Dichiarazioni di Conformità ai sensi del D.M. 37/08 relative alle opere realizzate;
- Fornire al Committente tutti i manuali e le schede tecniche relative alle apparecchiature e agli impianti realizzati;
- Adempiere a tutti gli obblighi legislativi previsti dalla normativa nazionale e locale, relativamente agli impianti elettrici e speciali.
- Istruire il Committente in merito al funzionamento, alla conduzione e alla manutenzione degli impianti realizzati provvedendo ad effettuare corsi ed incontri istruttivi al fine di garantire la conoscenza del funzionamento e della gestione degli impianti al personale preposto alla conduzione degli stessi. Su specifica richiesta del Committente, l'Impresa dovrà fornire documentazione sintetica chiara, sottoforma di manuale scritto, su funzionamento, conduzione e manutenzione dell'impianto.
- Consegnare gli impianti in perfetto stato, previo opere di pulizia, sanificazione delle apparecchiature poiché è probabile che nelle fasi di esecuzione dell'opera, o durante lo stoccaggio provvisorio in cantiere, queste possano sporcarsi e/o impolverarsi;
- Nel caso in cui alcune apparecchiature, in fase di consegna lavori e/o collaudo, risultassero danneggiate e/o difettose, l'Impresa dovrà sostituirle a proprie spese, a meno che tale danneggiamento non fosse per diretta responsabilità del Committente.
- Consegnare al Committente in doppia copia cartacea e supporto informatico la seguente documentazione:

- Manuale d'uso degli impianti, le analisi del rischio in fase di uso dell'impianto ed i livelli di allarme previsti, indicazione delle funzioni dell'interfaccia utente/impianto;
- Manuale di manutenzione di tutte le apparecchiature installate, complete di schede e data sheet;
- Elaborati grafici degli impianti così come realizzati, a firma dell'Impresa esecutrice, riportanti la dicitura "As-Built" con data coincidente con il verbale di fine lavori. Eventuali difformità riscontrate dalla D.O. Impianti su detti elaborati rispetto a quanto realizzato comporteranno l'immediato adeguamento da parte dell'Impresa allo stato di fatto effettivo.

## **9 OBBLIGHI E ONERI DEL COMMITTENTE**

Sono esplicitamente escluse dall'Appalto le seguenti opere, forniture e prestazioni:

- Fornitura di energia elettrica per le necessità del cantiere (escluso l'impianto di cantiere che sarà onere di pertinenza dell'impresa, fatto salvo accordi diversi e specifici);
- Fornitura di acqua per le necessità del cantiere (escluso l'impianto di cantiere che sarà onere di pertinenza dell'impresa, fatto salvo accordi diversi e specifici):
- Provvedere a fornire idoneo spazio ove l'Impresa possa allestire le necessarie attrezzature e magazzini di cantiere;
- Le spese relative all' eventuale registrazione del contratto di appalto (se ritenuto necessario);
- L'imposta sul valore aggiunto sui corrispettivi d' Appalto ai sensi dell' Art.8 D.P.R. 26/10/72, n.633;

## **10 NORME DI SICUREZZA**

L'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle vigenti norme legislative di ogni altra disposizione emanata dalle competenti autorità in materia di prevenzione infortuni, incendi, sicurezza e salute dei lavoratori, igiene del lavoro e di quant'altro possa interessare l'oggetto del contratto d'appalto. L'Appaltatore deve rendersi edotto dei rischi specifici connessi sia con le prestazioni contrattuali, sia con altre eventuali attività svolte nel cantiere. L'Appaltatore deve provvedere all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro, incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto, vigilando sulla loro applicazione da parte del proprio personale, nonché quello degli eventuali subappaltatori, con facoltà per il Committente di richiedere gli adeguamenti necessari. La ditta appaltatrice è tenuta a osservare e a far osservare al proprio personale la disciplina comune a tutte le maestranze del cantiere. Essa è obbligata ad allontanare quei suoi dipendenti che al riguardo non fossero bene accettati all'Amministrazione appaltante, nei termini previsti dall'art. 6 del vigente Capitolato generale di appalto. L'Appaltatore è tenuto a fornire al Committente le informazioni necessarie ad eliminare eventuali rischi dovuti all'interferenza fra le diverse attività. È obbligo dell'Appaltatore informare i dipendenti dei rischi specifici cui sono esposti

## **11 PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA**

L'offerta economica dell'Impresa sarà ritenuta valida se perverrà alla Committente entro i termini e nelle modalità specificate, e se conterrà:

- L'offerta con l'indicazione dell'importo complessivo a corpo;
- Il presente Disciplinare tecnico firmato in ogni pagina;
- Il computo metrico compilato in ogni sua parte (ed integrato nelle parti ritenute mancanti);
- Cronogramma lavori;

La presentazione dell'Offerta implica che l'impresa conferma di avere attentamente esaminato gli elaborati allegati, e di avere effettuato tutti i calcoli di verifica ritenuti opportuni per assumere la completa responsabilità circa la capacità di raggiungere tutti i fini chiaramente risultanti dal progetto e dal Capitolato. Inoltre l'Impresa alla stipula del Contratto dichiara che ha preso

visione delle condizioni tutte del Capitolato di Appalto e che, recatasi sul posto, ha rilevato anche tutte le condizioni e circostanze in cui deve svolgersi il lavoro.

## **12 AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO**

L'esecuzione di tutte le forniture e prestazioni di manodopera necessarie per dare l'opera completamente finita con l'osservanza di tutte le prescrizioni e con tutti gli oneri di cui al presente Capitolato, è affidata a forfait. L'Aggiudicazione dell'Appalto potrà essere effettuata anche nel caso che pervenga una sola offerta valida. La Committente si riserva l'insindacabile facoltà di non procedere all'aggiudicazione e di provvedere all' Appalto nel modo che riterrà più opportuno, aggiudicando anche soltanto l'esecuzione di porzioni di lavoro, senza che ciò possa costituire motivo di richieste di compensi da parte delle concorrenti che abbiano fatto pervenire offerte valide. Sono escluse dalla gara le offerte prive di alcuno dei documenti richiesti, le offerte incomplete, condizionate o che comunque non corrispondano alle modalità di gara.

## **13 VARIAZIONI CHE ESULANO DAL FORFAIT**

Le varianti all' offerta per opere in più che esulano dal forfait verranno così considerate:

- a) Qualora si tratti di opere proposte dall'Appaltatore questi dovrà comunicare alla Direzione dei lavori preventivamente la descrizione e l'importo delle opere che esulano a suo avviso dal forfait e che le danno diritto ad esigere il pagamento a parte e dovrà nello stesso
- b) tempo comunicare alla Committente il criterio da seguire per l'applicazione dei relativi prezzi sulla base di quelli unitari di offerta e indicare l'importo approssimativo dell'addizionale;
- c) La Committente si riserva di approvare o meno la proposta dell'Appaltatore e qualora i prezzi delle varianti non fossero stati esposti nella offerta avrà altresì il diritto di provvedere direttamente alla fornitura e alla esecuzione delle opere aggiunte nel modo che riterrà più conveniente senza che nessun compenso sia dovuto all'Appaltatore;
- d) Qualora una variante venga decisa e approvata dalla Committente, l'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguirla in conformità agli ordini che le

verranno impartiti dalla stessa. Si intende che i prezzi saranno raggugliati a quelli del progetto e dell'offerta.

## **14 LAVORI IN ECONOMIA**

Le opere in economia devono essere eseguite solo su ordine scritto della Committente, le ore e le forniture relative saranno presentate per il visto settimanale; la firma apposta dal rappresentante della Committente ha il solo significato della constatazione da parte sua del tempo impiegato e del materiale fornito. Il pagamento di tali lavori verrà effettuato secondo le condizioni contrattuali ed ai prezzi unitari di cui all'Elenco prezzi Unitari desunto dal Computo Metrico prezzato in fase di gara con applicato lo sconto contrattuale.

## **15 NUOVI PREZZI**

Nel caso siano da eseguire categorie di lavori non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale, la Direzione Lavori provvederà preventivamente, in accordo con l'Appaltatore, alla formazione di nuovi prezzi, raggugliandoli, per quanto possibile, a quelli di lavori consimili compresi nel contratto, ovvero, quando non sia possibile in tutto o in parte l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Nel caso di disaccordo nella formazione dei nuovi prezzi, il Direttore dei Lavori ha il diritto di imporre l'esecuzione dei relativi lavori, fatto salvo per l'Appaltatore il diritto di esprimere le proprie riserve

## **16 REVISIONE DEI PREZZI**

I prezzi unitari a base di appalto si intendono fissi ed invariabili, l'Appaltatore non ha perciò ragione di pretendere sovrapprezzi od indennità speciali per qualsiasi sfavorevole circostanza dipendente dal fatto suo proprio che possa verificarsi dopo la sottoscrizione del contratto. A tale proposito quindi tutti i prezzi unitari che compongono moltiplicati per le quantità il prezzo a corpo per l'insieme degli impianti, si intende fissato dall'Appaltatore in base a calcoli di sua propria ed esclusiva convenienza a tutto suo rischio e quindi è indipendente da qualunque eventualità prevedibile che esso non abbia tenuto

presente.

## **17 DIREZIONE E SORVEGLIANZA DEI LAVORI**

L'esecuzione dei lavori in generale ed in particolare dovrà uniformarsi strettamente ed esclusivamente alle istruzioni ed alle prescrizioni del Direttore dei Lavori, senza che l'Appaltatore possa avanzare pretese e riserve. La sorveglianza della Direzione dei Lavori, che potrà essere saltuaria, non esonera l'Appaltatore dalla piena responsabilità circa l'esatto adempimento degli ordini impartiti e la perfetta esecuzione dei lavori, nonché la scrupolosa osservanza delle migliori regole d'arte e l'ottima qualità di ogni materiale impiegato e ciò anche se eventuali deficienze ed imperfezioni passassero inosservate al momento dell'esecuzione.

La Direzione dei Lavori avrà quindi ogni più ampia facoltà di richiedere indagini su lavori già effettuati e provvedere, qualora necessario, a sanzionare l'Impresa anche se posteriormente alla esecuzione delle opere. L'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione lavori i materiali ed i componenti impiantistici prima di procedere con la loro fornitura. Eventuali componenti non sottoposti all'approvazione della DL, se non rispondenti ai requisiti qualitativi richiesti dalle norme di riferimento o dalle specifiche tecniche del progettista dovranno essere allontanati dal cantiere e sostituita con i componenti che la D.L. ritenga conformi al progetto od alle norme di riferimento. L'approvazione dei materiali dovrà avvenire mediante schede di sottomissione debitamente compilate dall'Impresa; la D.L. all'atto della verifica si esprimerà secondo la seguente codifica:

- Non Approvata
- Approvata con Note
- Approvata

L'impresa esecutrice dichiara di essere a conoscenza delle esigenze del Committente, a tal riguardo dichiara di essere edotta che durante le opere il cantiere sarà occupato anche da altre Imprese, sarà onere delle stesse coordinarsi fra di loro e provvedere a redigere un cronoprogramma dei lavori ed un Piano di Sicurezza e Coordinamento che preveda l'interferenza ed il coordinamento fra tutte le Imprese presenti.



## **18 ASSISTENZE MURARIE**

Sono considerate assistenze murarie le seguenti opere:

- Realizzazione di tracce su murature di qualsiasi natura, ripristino della traccia con malta e/o cemento in accordo alle indicazioni del D.L.;
- Realizzazione di fori o sfondi su pareti in cartongesso, ripristino della forometria con gesso e rasatura in accordo alle indicazioni della D.L.;
- Irrigidimenti, con sistemi certificati, delle strutture di supporto del sistema "parete in cartongesso" a sostegno di apparecchiature ad esse sospese;
- Realizzazione di sigillature e scossaline su forometrie in copertura in accordo alle indicazioni impartite dalla D.L.;

## **19 VERIFICA FOROMETRIE SU STRUTTURE**

Le forometrie di passaggio degli impianti su opere strutturali, la realizzazione di specifici cavedi di passaggio impianti su solai o altre parti strutturali, saranno onere di Impresa terza, l'Installatore dovrà tuttavia provvedere sotto la propria responsabilità, al coordinamento della realizzazione di tali passaggi e ad una attenta verifica, preliminare all'inizio dei suoi lavori, delle forometrie affinché queste risultino idonee in numero e dimensioni alla realizzazione degli impianti progettati.

## **20 RIPRISTINO COMPARTIMENTAZIONE REI**

Il ripristino delle forometrie realizzate su pareti o solai per un qualsiasi livello di resistenza al fuoco "RE" sarà onere della Impresa Installatrice. Il ripristino dovrà essere realizzato utilizzando idonei materiali ed eseguendo i lavori secondo le modalità che consentano la certificazione del ripristino RE da parte dell'Impresa come richiesto dal DPR 151/11. Sono escluse dall'onere dell'Installatore degli impianti le sigillature su elementi strutturali (ex chiusura cavedi) che per dimensione richiedano una specifica competenza nel ripristino delle caratteristiche strutturali dell'edificio.

## **21 VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI**

Dopo l'ultimazione dei lavori e il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo. In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora l'Amministrazione appaltante non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti. È pure facoltà della ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo. La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni. La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti a uso degli utenti a cui sono stati destinati.

A ultimazione della verifica provvisoria, l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

## **22 COLLAUDI E VERIFICHE**

Il collaudo degli impianti sarà realizzato nei termini previsti dalla legge e dovrà verificare la rispondenza alle disposizioni di legge, alle particolari prescrizioni concordate in sede d'offerta e la rispondenza alle norme relative al tipo di impianto. In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali;
- b) che gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisato dall'Amministrazione appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara;
- c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto-offerta, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- d) che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto ai

precedenti commi *b*), ecc.;

e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;

f) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

## **22.1 VERIFICHE E PROVE FUNZIONALI**

Durante i lavori ed alla loro ultimazione, saranno richieste da parte della D.L. o del Collaudatore, se nominato, prove funzionali propedeutiche alla corretta realizzazione dei lavori, alla fine di ogni prova funzionale sarà redatto da parte dell'Impresa specifico verbale di prova che sarà sottoscritto per accettazione dalla D.L..

L'esito favorevole di tali prove determina l'accettabilità degli impianti. Per richiesta insindacabile della D.L. o della Committente, potranno essere richiesti particolari collaudi sia di materiali sia di macchinari, eventualmente da effettuarsi, se strettamente necessario, presso le officine del Costruttore o del fornitore; in tal caso le persone incaricate dovranno poter accedere nei locali dei fornitori per le suddette prove. Le verifiche e le prove dovranno essere certificate da appositi verbali. Si fa presente che la D.L. potrà far eseguire direttamente all'Appaltatore determinate prove in corso d'opera senza la presenza del D.L. o della Committente. In tal caso l'Appaltatore dovrà redigere apposita certificazione sottoscritta da un tecnico abilitato o responsabile dell'azienda stessa. L'Appaltatore non potrà rifiutarsi di effettuarle né rivendicare particolari compensi aggiuntivi. In ogni caso il D.L. avrà il diritto di ripetere, a sua discrezione, le prove suddette senza eccezioni da parte dell'Appaltatore. La D.L. ha il diritto di esigere il rifacimento o la correzione dei lavori non eseguiti a regola d'arte o non conformi ai piani ed alle prescrizioni, e ciò a spese dell'installatore. Ove la ditta non ripari le deficienze entro il termine pattuito, il Committente vi provvederà direttamente addebitandone le spese alla Ditta Installatrice.

## **22.2 PROVE FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI MECCANICI IN CORSO D'OPERA**

È importante prendere nota che in un impianto meccanico ogni componente deve essere singolarmente verificato:

- a) esame del progetto verificandone la rispondenza alle finalità funzionali, alle leggi e Norme vigenti, alle disposizioni emesse dai VVF o da Enti di ispezione e controllo o da altre Amministrazioni.
- b) verifica dei dimensionamenti dei componenti, del loro coordinamento e della loro rispondenza alle corrispondenti normative.
- c) approfondito esame a vista, onde verificare le condizioni di installazione dei vari componenti e la loro rispondenza alle istruzioni del produttore
- e) analisi dei risultati degli esami e delle prove, comprese quelle di funzionamento dei vari settori di impianto e delle apparecchiature, per verificarne la rispondenza al progetto ed alle prescrizioni delle leggi e Norme vigenti ai fini della loro collaudabilità.
- f) ove non fossero raggiunte le condizioni di collaudabilità prescrivere le necessarie modifiche ed eventualmente suggerire idonee soluzioni
- g) stesura di una relazione ampia, efficace e intelligibile in cui siano riportati: la descrizione dell'impianto con i richiami agli elaborati di progetto, le verifiche e le prove effettuate, con i relativi risultati dettagliatamente indicati, le eventuali modifiche ordinate, le conclusioni con quelle osservazioni, anche di carattere gestionale, che il collaudatore ritiene opportune.

## **22.3 GARANZIA DEGLI IMPIANTI**

Se non diversamente disposto, la garanzia è fissata entro 24 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo. Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

## **23 DISPOSIZIONI PARTICOLARI**

### **23.1 OPERE ACCESSORIE E PROVVISORIALI**

Salvo differenti indicazioni, debbono intendersi per opere provvisorie comprese nell'appalto tutte le opere accessorie direttamente connesse all'esecuzione degli impianti, come per esempio: apertura e chiusura di tracce, fori passanti nei muri e nei pavimenti, muratura di grappe, sostegni e simili

ecc., Le prestazioni di ponti, di sostegni di servizio e di ogni altra opera provvisoria occorrente per l'esecuzione degli impianti, devono far carico alla ditta appaltatrice, salvo il caso che per la contemporanea esecuzione delle opere edilizie, le anzidette opere provvisorie già esistano in loco, nel qual caso la ditta appaltatrice potrà fruirne.

### **23.2 DANNI DI FORZA MAGGIORE**

Nei casi di danni cagionati da forza maggiore, questi devono essere denunciati immediatamente e in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i 5 giorni da quello dell'avvenimento. Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi e alle condizioni di contratto. Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa della ditta appaltatrice o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere.

Frattanto, la ditta appaltatrice non può, sotto alcun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

### **23.3 DISCIPLINARI NEL CANTIERE**

La ditta appaltatrice è tenuta a osservare e a far osservare al proprio personale la disciplina comune a tutte le maestranze del cantiere. Essa è obbligata ad allontanare quei suoi dipendenti che al riguardo non fossero bene accetti all'Amministrazione appaltante. È vietato alla ditta appaltatrice di cedere o subappaltare in tutto o in parte l'opera appaltata; potrà solo affidare, previo consenso della Amministrazione appaltante, l'esecuzione di parziali lavori a ditte specializzate, rimanendo però sempre essa responsabile verso l'Amministrazione. La ditta appaltatrice ha l'obbligo di comunicare durante il corso del contratto le variazioni eventuali del proprio domicilio legale.

## **24 DESCRIZIONE DEI LAVORI E LIMITI DI FORNITURA**

Si indicano di seguito le principali opere da eseguire all'interno del fabbricato oggetto di intervento:

- Installazione impianto di riscaldamento. Generatore: caldaia murale. Distribuzione con tubazioni in rame e multistrato preisolate. Corpi scaldanti: radiatori in alluminio
- Realizzazione di impianto di produzione acqua calda sanitaria con stazione pre-assemblata di tipo istantanea. Integrazione con impianto solare termico dotato di pannelli sottovuoto.
- Realizzazione dell'impianto idrico-sanitario
- Allaccio al contatore acqua e distribuzione esterna al fabbricato con tubazioni in PEHD
- Allaccio al contatore gas con tubazioni in acciaio.

## 25 DESCRIZIONE DEI MATERIALI E SPECIFICHE TECNICHE

In questo paragrafo si riportano le specifiche tecniche dei principali componenti che costituiscono l'impianto.

### 25.1 CALDAIA MURALE

Caldaia murale a condensazione con scambiatore termico in alluminio-silicio. Bruciatore in acciaio inox, per la combustione del metano e GPL a bassa emissione di sostanze nocive. Ventilatore alimentato a corrente continua con velocità variabile. Regolazione gas/aria per ottimizzare la combustione con sistema Venturi e modulazione della potenza da 20% a 100%. Funzionamento del bruciatore completamente automatico, con accensione ad alta tensione e controllo della fiamma di ionizzazione. Pannello di comando della caldaia integrato. Dispositivo di sicurezza a microprocessore, gestito da menù, con diagnostica di funzionamento ed assistenza tecnica. Valvola del gas combinata, composta da due valvole principali. Valvola ritegno fumi predisposta di serie. Rivestimento colorato verniciato RAL 9003 a polvere e termo isolamento d'alta qualità. Pannello di comando standard.

Collegamento elettrico: 230 V, 50 Hz.

Conforme alle seguenti direttive:

- \* Regolamento sugli apparecchi a gas, n°2016/426/UE
- \* Direttiva Ecodesign 2009/125/CE
- \* Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica, n° 2014/30/UE
- \* Direttiva sulla bassa tensione, n° 2014/35/UE

Conformità CE, categoria I2H3P per metano e GPL.  
Numero di identificazione CE (PIN): PIN 0063CS3928  
Classe NOx: classe 6

Condizioni d'impiego:

- \* Temperatura massima mandata: 90°C
- \* Temperatura massima acqua calda: 110°C (limite di sicurezza)
- \* Pressione massima d'esercizio: 4,0 bar
- \* Pressione minima d'esercizio: 0,8 bar

### Collegamenti:

- \* mandata e ritorno: 1"1/4 filettatura esterna
- \* gas 3/4" filettatura esterna
- \* condensa Ø 25 mm
- \* gas combusto Ø 100 mm
- \* aria comburente Ø 100 mm

### Dimensioni

- \* (LxPxH): 500/500/750 mm

### Dati tecnici:

- \* Potenza nominale al focolare (PCI): kW 19,6 – 107,0
- \* Potenza utile (80/60°C): kW 18,9 – 103,9
- \* Potenza utile (50/30°C): kW 21,2 – 109,7
- \* Rendimento P.min – P.max (80/60°C): % 96,5 -97,1
- \* Rendimento P.min – P.max (50/30°C): % 108,0 -102,5

### Dati relativi al gas combusto:

- \* Classificazione: B23, B23p, B33, C13, C33, C53, C63, C93
- \* Tipo di gas: II2H3P (metano e propano)
- \* Pressione ingresso gas metano / propano: mbar 17 – 25 / 37 - 50
- \* Consumo gas metano (min - max): m<sup>3</sup>/h 2,1 – 11,3
- \* Consumo gas propano (min - max); m<sup>3</sup>/h 0,9 – 4,4
- \* Quantità gas scarico (P.min - P.max) kg/h: 36 – 178
- \* Classe Nox: 6
- \* Emissioni NOx: 41 mg/kWh
- \* Prevalenza residua ventilatore (P.min - P.max): Pa 10 - 220
- \* Temperatura gas combusto min - max: °C 30 - 72

### Dati relativi al lato riscaldamento:

- \* Contenuto acqua: litri 9,4
- \* Pressione di esercizio min. – max: bar 0,8 - 4
- \* Temperatura massima: °C 110
- \* Temperatura massima esercizio: °C 90

### Dati elettrici:

- \* Alimentazione V/Hz: 230 / 50
- \* Consumo elettrico a P max.: W 182
- \* Consumo elettrico a P min.; W 32
- \* Consumo elettrico in Stand-by; W 6
- \* Classe protezione: X4D



Altri dati:

- \* Peso: kg 65
- \* Rumorosità ad 1 m (a pieno carico): dB(A) 51

## **25.2 REGOLAZIONE**

Regolazione per riscaldamento per il funzionamento con caldaie OpenTherm o con caldaie monostadio (accensione con contatto pulito)

Regolazione per un circuito di riscaldamento /raffrescamento miscelato e per produzione di acqua calda sanitaria.

Circuito è configurabile mediante un unico pannello di controllo touch, finitura color bianco, con display da 4" touchscreen con menù a colori.

Possibilità di collegamento della regolazione ad una rete LAN – Ethernet.

Comando opzionale a risparmio energetico della pompa di ricircolo con programma temporale configurabile, funzione dei tasti e spegnimento della pompa per mezzo della temperatura di ritorno.

Collegamento dei sensori e delle uscite mediante spine con morsetti ad avvitamento sulla scheda di regolazione.

Possibilità di monitoraggio regolazione e software – update tramite utilizzo di scheda SD nell'apposito alloggiamento.

Involucro murale 313 x 175 x 75 mm (L x H x P)

### *In modalità riscaldamento:*

- Tre cronoprogrammi di riscaldamento configurabili per ogni circuito ed un programma regolabile per l'acqua calda sanitaria
- Regolazione del circuito di riscaldamento sulla base della temperatura esterna o ambiente
- Compensazione con la temperatura ambiente in presenza di un circuito comandato sulla base della temperatura esterna (configurabile)
- Commutazione automatica estate/inverno
- Adattamento della curva di riscaldamento all'edificio
- Preaccensione del riscaldamento in considerazione della temperatura esterna e temperatura ambiente

- Funzionamento a risparmio energetico delle pompe del circuito riscaldamento grazie ad una regolazione della potenza delle pompe (solo pompe di tipo standard)
- Regolazione adatta alla gestione dei bollitori sanitari / combinati o di accumuli inerziali Paradigma
- Speciali programmi per l'asciugatura del fondo di posa del riscaldamento a pavimento
- Sicurezza per l'impianto di riscaldamento e l'edificio mediante funzioni di protezione antigelo

In modalità raffrescamento:

- Menù con nuovo generatore "raffr. PDC"
- Menù con scelta della "Modalità di funzionamento"
- Menù per abilitare la "Temperatura max abilit."
- Gestione fino a 3 circuiti di raffrescamento 2 con sonda ambiente e sonda esterna
- 3 livelli di temperatura (Comfort, Normale, ed Ecologico)

Dati tecnici:

temperatura di funzionamento: 0-50°C  
alimentazione: 230V, 50 Hz  
max amperaggio uscite: 1 A  
consumo elettrico stand-by: 12 W  
protezione: IP 42  
protezione telecomando: IP 40  
collegamenti sonde: max 100 m, 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>  
dimensione telecomando: 120 x 95 x 35 mm (LxHxP)

### 25.3 PANNELLO SOLARE SOTTOVUOTO

Pannello solare sottovuoto con strato antiriflesso permette di aumentare il rendimento del collettore. Il sistema consiste in due tubi di vetro perfettamente concentrici, da un lato chiusi con una forma emisferica e dall'alto fusi insieme. L'intercapedine tra i tubi è svuotata dell'aria tramite una pompa e poi chiusa ermeticamente, in tal modo si origina il vuoto. Per attirare maggior quantità di radiazioni solari, il tubo interno è dotato all'esterno della parete di una superficie molto selettiva che ne aumenta le prestazioni. La superficie assorbente è così protetta dall'isolamento sottovuoto. Il risultato è una bassissima riflessione e un altissimo assorbimento delle radiazioni solari.

In ogni tubo sottovuoto il sistema di distribuzione è un tubo a U in "acciaio speciale" all'interno del quale passa il fluido termovettore; il sistema è stato concepito e costruito per avere la stessa perdita di carico in ogni tubo, così da avere la massima resa. Lo scambio tra superficie selettiva e il fluido che scorre è ottimizzato tramite un'unità di trasmissione del calore in alluminio.

Nella copertura superiore dei pannelli, si trovano due tubi di distribuzione ed un tubo di ritorno il tutto isolato con lana minerale per evitare dispersioni di calore. La mandata e il ritorno possono essere collegati ai due lati del pannello, in posizione opposta. Per aumentare l'efficienza dei tubi sottovuoto, posteriormente agli stessi si trova uno specchio CPC (Compound Parabolic Concentrator) con copertura antiriflesso permette una migliore trasmissione della radiazione solare nei tubi. La geometria ottimizzata dello specchio garantisce che la luce solare diretta e diffusa cada sull'assorbitore anche alla presenza di sfavorevoli angoli d'irraggiamento. Ciò migliora la resa energetica del collettore solare. Angoli sfavorevoli d'irraggiamento derivano da una luce che cade trasversalmente, ad es., in caso di deviazioni dalla direzione sud, alla presenza del sole del mattino o della sera o alla presenza di radiazioni diffuse, ad es. alla presenza di luce diffusa dalle nuvole. I collettori solari sono stati studiati per installazioni sia su tetti piani e su tetti inclinati (vedi accessori di fissaggio). Pendenza minima di installazione per l'autopulizia dello specchio: 15°. Utilizzo per riscaldamento acqua calda sanitaria, integrazione riscaldamento ambienti, piscine, impianti di condizionamento solare. Tubi di mandata e ritorno solari disposti su uno stesso lato del pannello, per un'estrema facilità di montaggio. Tubo di ritorno integrato nella con isolamento termico estremamente efficace. Alta sicurezza e sostituzione tubi sottovuoto o manutenzione degli stessi estremamente semplice grazie alla "connessione a secco". Resa elevata attraverso una superficie selettiva di alta qualità. Drastica diminuzione delle perdite di calore grazie alla tecnologia sottovuoto. Il

termovettore passa direttamente nei tubi, aumentando la resa degli stessi. L'assorbitore circolare consente di catturare sempre in modo ottimale sia i raggi solari diretti che quelli diffusi con i più svariati angoli di incidenza. Alta resa in inverno anche con irraggiamento solare minimo: lo specchio CPC e il flusso diretto attraverso i tubi sottovuoto contribuiscono notevolmente ad una resa energetica estremamente alta, anche in inverno, con elevati livelli di efficacia in presenza di irraggiamento ridotto. Elevata sicurezza e durata grazie all'utilizzo di materiali anticorrosivi come vetro/borosilicato, acciaio speciale e alluminio pretrattato. Garanzia di durata del tubo sottovuoto, realizzato in unica lavorazione. Completamente riciclabile grazie ad una struttura smontabile e a materiali riciclabili.

*Dati tecnici pannello A:*

Numero dei tubi sottovuoto: 21

h<sub>0</sub> riferito alla superficie di apertura EN 12975: 68,7 %

c<sub>1</sub> con vento, rif. superficie di apertura: 0,613 W/(m<sup>2</sup>k)

c<sub>2</sub> con vento, rif. superficie di apertura: 0,003 W/(m<sup>2</sup>k<sup>2</sup>)

K<sub>q,trans</sub> (50°), rif. superficie di apertura: 0,90

K<sub>q,long</sub> (50°), rif. superficie di apertura: 0,96

Previsione di rendimento: 736 kWh/m<sup>2</sup> (solar keymark rif. Wurzburg con temp. del collettore 50°C)

Dimensioni esterne LxHxP: 2,43 x 2,06 x 0,11

Superficie lorda: 5,01 m<sup>2</sup>

Superficie di apertura: 4,5 m<sup>2</sup>

Contenuto: 3,79 litri

Perdite di carico 19 mbar a 2 l/min

Peso: 73 kg

Pressione massima d'esercizio: 10 bar

Temperatura interna max: 338°C

Collegamenti, mandata / ritorno: 15 mm

Colore (profilo di alluminio, anodizzato): grigio alluminio

Colore parti in plastica: nero

Numero di registro DIN CERTO: 011-7S1889R

*Dati tecnici pannello B:*

Numero dei tubi sottovuoto: 14

h<sub>0</sub> riferito alla superficie di apertura EN 12975: 68,7 %

c<sub>1</sub> con vento, rif. superficie di apertura: 0,613 W/(m<sup>2</sup>k)

c<sub>2</sub> con vento, rif. superficie di apertura: 0,003 W/(m<sup>2</sup>k<sup>2</sup>)

K<sub>q,trans</sub> (50°), rif. superficie di apertura: 0,90

K<sub>q,long</sub> (50°), rif. superficie di apertura: 0,96

Previsione di rendimento: 736 kWh/m<sup>2</sup> (solar keymark rif. Wurzburg con temp. del collettore 50°C)  
Dimensioni esterne LxHxP: 1,63 x 2,06 x 0,11 m  
Superficie lorda: 3,35 m<sup>2</sup>  
Superficie di apertura: 3 m<sup>2</sup>  
Contenuto: 2,53 litri  
perdite di carico 13 mbar a 2 l/min  
Peso: 50 kg  
Pressione massima d'esercizio: 10 bar  
Temperatura interna max: 338°C  
Collegamenti, mandata / ritorno: 15 mm  
Colore (profilo di alluminio, anodizzato): grigio alluminio  
Colore parti in plastica: nero  
Numero di registro DIN CERTO: 011-7S1889R

## 25.4 STAZIONE SOLARE

La stazione solare monotubo per impianti fino a 30 m<sup>2</sup> è un'unità premontata e già isolata con mantello anteriore e posteriore in polipropilene espanso (EPP) per limitate dispersioni termiche.

Contiene tutto l'occorrente, regolazione integrata e precablata, valvole e tutti i dispositivi di sicurezza necessari al collegamento di un impianto solare e bollitore e sono conformi alle norme EN per impianti solari.

Dati tecnici:

Mantello isolante anteriore e posteriore, viti di fissaggio  
Attacchi disponibili: Cu 12, Cu 15  
Raccordo porta gomma carico/scarico impianto, diam.15  
Sensore di portata elettronico DN 8 con sensore di ritorno TSE integrato  
Rubinetto di carico/scarico impianto, attacco ¾" M con tappo chiusura di sicurezza e catenella  
Circolatore classe A, attacchi 1" M-130 mm  
Rubinetto di ritorno DN 20, con supporto integrato attacco ¾" M laterale sempre aperto. Azionamento 90° in chiusura  
Gruppo di sicurezza, con valvola di sicurezza in pressione 6 bar conforme TÜV secondo SV 100  
7.7 - Direttiva 97/23/CE, manometro scala 0-10 bar  
Staffa di sostegno, fermo anteriore e vite di sicurezza  
Sonda solare di mandata TSV con alloggiamento e pozzetto

Coibentazione, EPP nero densità 40 kg/m neutro  
Valvola di zona a due vie

## **25.5 TERMOACCUMULATORE**

### IMPIEGO

Accumulo di acqua calda di riscaldamento.

### MATERIALI E FINITURE

Acciaio al carbonio verniciato esternamente; Internamente non trattato (essendo collegato all'impianto di riscaldamento non necessita di trattamento anticorrosivo).

### SCAMBIATORE DI CALORE

Il termoaccumulatore è dotato di uno scambiatore di calore fisso in acciaio al carbonio.

### INFORMAZIONI TECNICHE

I Puffer sono usati per migliorare la flessibilità di reazione di stufe, caldaie, termocamini oppure in impianti con basso contenuto d'acqua. Trovano impiego in impianti di riscaldamento pensati per sfruttare una sorgente termica a funzionamento discontinuo, come un termocamino o una caldaia a biomassa. Il Puffer permette di integrare lo sfruttamento dell'energia solare.

### COIBENTAZIONE

fibra di poliestere NOFIRE® riciclabile ad elevato isolamento termico e classe di resistenza al fuoco B-s2d0 (EN 13501). Rivestimento esterno in PVC.

### GARANZIA

5 anni (vedi condizioni generali di vendita)

## **25.6 STAZIONE SANITARIA ISTANTANEA**

Stazione sanitaria di grande potenza (300 kW di potenza scambiatore con 123 litri/min di erogazione), in grado di fornire fino a 130 l/min.

E adatta per impianti di grandi dimensioni che necessitano di grandi volumi di acqua sanitaria in contemporanea senza la necessità di stoccarla, permettendo così di evitare il consumo di energia ulteriore per la funzione di anti legionella degli accumuli sanitari.

Dati tecnici:

Altezza 1430 mm  
Larghezza 710 mm  
Profondità 920 mm  
Peso 117 kg  
Portata min-max: 4-123  
Temperatura di esercizio min-max: 2-95 °C  
Pressione min-max prim./sec.: 3-10 bar  
Primario 1"1/2 F  
Secondario 1"1/2 M  
Kvs prim. 11.8  
Kvs sec. 10

In fornitura:

Centralina di regolazione  
2 scambiatore da 60 piastre in parallelo tipo IC25 completo di calotta di isolamento in EPP  
Pompa PWM per la circolazione del circuito primario (tra accumulo tecnico e scambiatore)  
Valvolame utile per l'esclusione e/o il carico della stazione  
N° 5 sonde di controllo tipo PT1000 (3 primario e 2 sul secondario)  
Sensore di flusso da 1 a 130 litri/min lato sanitario

## **25.7 GRUPPO DI RISCALDAMENTO MISCELATO**

Le stazioni di riscaldamento/raffrescamento sono unità premontate. Il cablaggio elettrico è conforme alle direttive vigenti. Le tubature complete per la mandata e il ritorno sono premontate e a tenuta stagna. Le tubazioni

vengono collegati alla stazione di riscaldamento tramite collegamenti a vite da ordinare separatamente. I gusci isolanti sono in polipropilene espanso a vapore (EPP), ecocompatibili e riciclabili al 100%. Ulteriore isolamento interno per copertura totale tubazioni.

Dimensioni (L x P x H): 250 x 200 x 450 mm  
Interasse tra mandata e ritorno: 125 mm  
Distanza parete dal centro del tubo: 50 mm  
Pressione max: 9,5 bar  
Pressione apertura ritegno: 20 mbar  
Termometri: 0-160°C  
Temperatura funz. continuo: 95 °C  
Collegamenti: 1" M (lato caldaia), 1" F (lato impianto)  
Pompa di circolazione classe A  
Tubazioni DN 25  
kv miscelatrice: 6

Composto da:

Valvola miscelatrice a tre vie servomotore a 3 punti  
Pozzetto sonda sulla mandata per sonde  $\varnothing = 6$  mm  
Alloggio nell'isolamento per posizionamento sonda di ritorno a contatto  
Pompa di circolazione incluso cavo di collegamento  
Rubinetti di intercettazione su mandata e ritorno  
Valvola di ritegno sul ritorno  
Termometri su mandata e ritorno  
Isolamento color antracite completamente riciclabile in polipropilene  
Fissaggio a parete

## **25.8 POMPE ELETTRONICHE**

Pompa di circolazione con rotore bagnato esente da manutenzione con attacco filettato, motore sincrono autoprotetto secondo tecnologia ECM e regolazione elettronica integrata della potenza per la regolazione modulante della pressione differenziale. Con massimi rendimenti e coppia di spunto elevata, inclusa funzione di sbloccaggio automatica.

Di serie con:

- Modi di regolazione preselezionabili per l'adattamento ottimale del carico, modo di funzionamento manuale  $\Delta p$ -c (pressione differenziale costante),
- modo di funzionamento controllato da temperatura



- Riconoscimento della disinfezione termica dell'accumulatore dell'acqua calda sanitaria
- Salvamotore integrato
- Indicazione di funzionamento e di blocco (con codice di errore)
- Visualizzazione del consumo attuale in watt e dei chilowattora accumulati, oppure
- Visualizzazione della portata e della temperatura attuali
- Funzione Reset per l'azzeramento del contatore elettrico o per il ripristino delle impostazioni di fabbrica
- Funzione "Hold" (blocco tastiera) per il blocco delle impostazioni
- Consumo minimo solo 3 W
- Funzione di sbloccaggio automatico
- Guscio termoisolante di serie
- Pressione d'esercizio massima: 10 bar

*Dati motore:*

Emissione disturbi elettromagnetici: EN 61000-6-3

Immunità alle interferenze: EN 61000-6-2

Alimentazione di rete: 1~230V/50 Hz

Grado di protezione motore: IPX4D

## **25.9 ADDOLCITORE**

Addolcitore automatico a scambio di basi, per acque tecniche, di processo e potabili, gestito da un'elettronica a microprocessore con programma multifunzionale in grado di comandare in automatico le fasi di funzionamento/rigenerazione. IQ - Informazioni Qualità (\*):

- elettronica di comando a microprocessore avente le seguenti caratteristiche:
- programma con possibilità di funzionamento mediante logica di rigenerazione a tempo o volumetrica statistica
- programmazione tramite menù guidato;
- gestione sistema disinfezione durante la rigenerazione;
- gestione automatica rigenerazione spontanea max. ogni 96 ore nel caso di acque ad uso potabile;
- possibilità di rigenerazione manuale con avanzamento guidato delle diverse fasi;
- visualizzazione a display delle fasi di rigenerazione;
- richiesta di manutenzione ordinaria a display;
- richiesta di assistenza tecnica a display;
- contatto pulito di rigenerazione in corso;

- autonomia memoria 30 giorni (in mancanza di corrente);
- tensione primaria al trafo 230V/50Hz;
- tensione di sicurezza all'apparecchio 24V/50Hz.

Dichiarazione di conformità CE. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

### **25.10 STAZIONE DI DOSAGGIO**

Stazione per il dosaggio proporzionale di condizionanti liquidi completa di contatore lancia impulsi, pompa dosatrice, contenitore di sicurezza per alloggiamento tanica prodotto, crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazioni di aspirazione e mandata, iniettore, nonché staffa in acciaio inossidabile universale per montaggio pompa.

Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

### **25.11 FILTRO DI SICUREZZA**

filtro di sicurezza per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron, al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame, idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile, ad uso tecnologico e di processo. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

IQ - Informazioni Qualità:

- testata in bronzo;
- elemento filtrante in microtessuto;
  
- sede O'Ring ad alta tenuta;
- test di resistenza dinamica.

## 25.12 TUBAZIONI IN RAME

La distribuzione dei gas frigoriferi (R410a,R407C, etc). sarà realizzato con tubazioni in rame, delle seguenti caratteristiche:

A) Tubazione in rame preisolato ACR fornito in rotoli per diametri fino a 22 mm.

B) Tubazioni in rame ACR fornito in barre nude per diametri superiori a 22 mm.

A) Tubazione in rame preisolato ACR, temprato R220 (ricotto), disossidato al fosforo, grado Cu-DHP secondo EN12735-1 (Cu+Ag 99,9%), trafilato con oli ad alta volatilità e in assenza di cloro, compatibile per l'utilizzo dei nuovi gas refrigeranti (R134a-R407c-R410a), pulizia interna e deumidificazione con gas inerte (azoto) con residuo complessivo max. 0,034 gr/m<sup>2</sup> ed estremità sigillate, come da ASTM B 280 (ASTM B743.14), controllo eddy current in linea come da ASTM E 243, caratteristiche meccaniche, dimensioni, tolleranze di lavorazione ed eccentricità rispondenti alle normative ASTM B 280 e EN 12735/1 e conforme alla direttiva P.E.D. 97/53, guaina isolante in polietilene espanso a cellule chiuse, senza CFC (secondo regolamento CEE 3952/92), reticolato fisico, ad elevata resistenza agli agenti chimici, ossidanti, atmosferici, alle muffe e all'ozono, ad elevato isolamento acustico, classificata autoestinguenta in classe 1 secondo la normativa italiana, fornito in rotoli, dei seguenti diametri spessori ed isolamenti:

Diametro	Spessore Tubo	Spessore Isolante
6,35 mm	1 mm	6 mm
9,52 mm	1 mm	8 mm
12,70 mm	1 mm	10 mm
15,87 mm	1 mm	10 mm
19,06 mm	1 mm	10 mm
22,23 mm	1 mm	10 mm

B) Tubazione in rame ACR, temprato R220 (ricotto), disossidato al fosforo, grado Cu-DHP secondo EN12735-1 (Cu+Ag 99,9%), trafilato con oli ad alta volatilità e in assenza di cloro, compatibile per l'utilizzo dei nuovi gas refrigeranti (R134a-R407c-R410a), pulizia interna e deumidificazione con gas inerte (azoto) con residuo complessivo max. 0,034 gr/m<sup>2</sup> ed estremità sigillate, come da ASTM B 280 (ASTM B743.14), controllo eddy current in linea come da ASTM E 243, caratteristiche meccaniche, dimensioni, tolleranze di lavorazione ed eccentricità rispondenti alle normative ASTM B 280 e EN

12735/1 e conforme alla direttiva P.E.D. 97/53, fornito in barre, dei seguenti diametri spessori ed isolamenti:

Diametro	Spessore Tubo	Spessore Isolante
28,58 mm	1,25 mm	19 mm
31,75 mm	1,25 mm	19 mm
38,10 mm	1,25 mm	19 mm

L'isolamento esterno costituito da una guaina isolante in polietilene espanso reticolato fisico a cellule chiuse, esente da clorofluorocarburi (CFC), sarà applicato successivamente alla posa della tubazione.

Tutte le tubazioni saranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse, secondo le disposizioni del produttore.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Si dovrà tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera d'azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera d'acciaio zincato d'adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici.

I giunti e collettori della rete di gas refrigerante saranno realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione. La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere impiegati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa costruttrice.

### **25.13 TUBAZIONI IN MULTISTRATO**

L'alluminio del tubo multistrato dovrà essere saldato testa a testa longitudinalmente con saldatura a laser. Il processo di saldatura dovrà essere corredato di certificato rilasciato dall'Italiano della Saldatura (IIS n° LT 606, LT 813). La raccorderia utilizzata dovrà essere eseguita in lega di ottone a norme BS 2874 CW 602N antidezincificazione. Il sistema dovrà essere corredato di omologazione rilasciata da ente certificatore. La posa in opera dovrà essere eseguita rispettando i consigli esposti nel catalogo tecnico del produttore, inoltre l'impianto dovrà essere eseguito a regola d'arte.

Prescrizioni per l'installazione di un impianto idrotermosanitario con tubo multistrato

- i tubi installati sotto traccia, vanno posati in modo rettilineo ed ordinato, l'uno attaccato all'altro; gli incroci vanno fissati l'uno all'altro; è importante proteggere da schiacciamenti accidentali le linee posate a pavimento: non appoggiarvi pesi troppo elevati, proteggere i punti dove il passaggio di persone potrebbe procurare schiacciamenti al tubo oppure laddove vi sia pericolo di caduta di materiale pesante;
- nella posa in opera di tubazioni sotto traccia è opportuno proteggere il tubo con del tubo corrugato oppure dell'isolante (per proteggerlo e compensare le dilatazioni); si può utilizzare a questo scopo il tubo isolato;
- viene consigliato di proteggere i raccordi in ottone con carta pesante o isolante in nastro, onde evitare l'aggressione di agenti chimici a contatto con esse o altri agenti ossidanti;
- per le giunzioni filettate non si deve utilizzare assolutamente eccessive quantità di canapa che può provocare rotture del raccordo; si consiglia comunque l'utilizzo del nastro di teflon o di un opportuno sigillante liquido;
- il tubo, durante la posa in opera, non deve essere piegato sopra uno spigolo vivo, sia nelle tracce a pavimento o a parete, sia nei fori;
- la posa in opera fuori traccia va eseguita mediante fissaggio con gli appositi collari alle distanze riportate nei manuali tecnici;

- per il collegamento di cassette di risciacquamento utilizzare gomiti maschi e femmina con controdado applicabili a tutte le cassette di risciacquamento;
- è consigliabile utilizzare per il collegamento ai sanitari le apposite placche di fissaggio per l'attacco a muro, sulle quali vengono fissati degli speciali raccordi flangiati scorrevoli; queste piastre possono essere fissate a parete con tasselli o con cemento.

## **25.14 TUBAZIONI IN PP PER SISTEMI DI SCARICO**

Sistema per lo scarico all'interno dei fabbricati costituito da tubi e raccordi in polipropilene autoestinguente (PP) secondo UNI EN 1451; tubi e raccordi del tipo con innesto a bicchiere e guarnizione di tenuta a monolabbro in elastomero, adatti a scaricare in continuo reflui ad una temperatura massima di 95°C e con un PH compreso tra 2 e 12 compatibilmente alla ISO TR 10358; comportamento al fuoco secondo DIN 4102 classe B1. Densità 0,900-0,960 g/cc (a 23°C), indice di fluidità (190°C-2,16 kg) < 2 g/10 min, carico unitario di snervamento da 28 a 35 MPa, allungamento a rottura > 48%, modulo elastico 1.300 MPa, conduttività termica 0,26 W/mK, coefficiente di dilatazione lineare 0,11 mm/m°C, autoestinguenza (DIN 4102 B1) < 12 s.

La giunzione mediante bicchiere ad innesto è particolarmente semplice e consiste praticamente nell'infilare una estremità di un tubo nel bicchiere di un altro tubo o pezzo speciale; la guarnizione anulare assicurerà poi la tenuta idraulica della giunzione. Anche a fronte di un montaggio così semplificato, vanno comunque osservate alcune raccomandazioni aventi lo scopo di conferire al sistema la necessaria affidabilità.

Esse si possono sintetizzare nei punti seguenti:

- il taglio dei tubi va eseguito con una sega a denti fini opportunamente guidata per garantire la perpendicolarità del taglio oppure mediante apposito tagliatubi
- l'estremità dei tubi va smussata e svasata di circa 15° utilizzando l'apposito smussatore oppure una lima a taglio fine. La superficie dello smusso deve comunque risultare liscia per evitare di danneggiare la guarnizione anulare del bicchiere nel quale il tubo andrà infilato
- i codoli dei pezzi speciali non devono essere tagliati per evitare collegamenti precari
- deve essere garantita la perfetta pulizia dell'interno del bicchiere, della guarnizione di tenuta e del codolo del pezzo da inserire; quest'ultimo

deve essere cosparso con apposito scivolante o, in casi di emergenza, acqua saponata. Non devono essere utilizzati olii e grassi minerali.

- le tubazioni devono avere un giusto inserimento nel bicchiere determinato in funzione delle possibili dilatazioni. Scarse profondità di innesto possono non garantire la tenuta della giunzione o essere soggette a disassamenti eccessivi mentre innesti in battuta impediscono la libera dilatazione delle tubazioni. Per una corretta installazione il tubo deve essere inserito in battuta e successivamente estratto di circa 10 mm; nel caso di raccordo questa operazione potrà essere evitata
- Devono essere evitati disassamenti eccessivi delle tubazioni che potrebbero compromettere la tenuta alla giunzione anulare.
- prima del getto dei massetti, è raccomandabile che le giunzioni siano protette con carta pesante o cartone onde evitare rischi di penetrazione di calcestruzzo che potrebbero danneggiare la guarnizione di tenuta.
- i tubi delle colonne di scarico devono essere ancorati alla parete per evitare che possano ricadere nel bicchiere e privare il sistema dello spazio di dilatazione necessario.

## **25.15 TUBAZIONI IN PEHD**

Tubo Polietilene ad Alta Densità PE 100, PN 16, SDR11 conformi alle norme UNI EN 12201 ed ISO 4427, proprietà organolettiche secondo UNI EN 1622 e proprietà igienico-sanitarie secondo il D.M. n. 174 del 6/4/04 per il trasporto di acqua potabile e il D.M. del 21/3/73 per il trasporto di fluidi alimentari; colore nero con strisce blu coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP o equivalente, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; prodotto da azienda certificata ISO 9001.

La materia prima impiegata deve rispondere ai requisiti minimi della norma di riferimento ed avere caratteristiche superiori ai minimi previsti in particolare, devono essere documentati:

1. MRS  $\geq$  10 MPa (curva di regressione)
2. OIT (Oxidation Induction Time)  $\geq$  50 min/200°
3. RCP (Rapid Crack Propagation): arresto, SDR11/0°/10,0 bar (Diam 250), 24,0 bar (Diam 500)
4. SCG (Slow Crack Growth)  $>$  500 h/80 °C/9,2 bar, SDR11 (Diam 110 o 125)

I tubi devono essere di base conformi alla norma di riferimento ed avere caratteristiche superiori documentate da specifici report di laboratorio, in particolare:

- SCG (Slow Crack Growth) > 500 h/80 °C/σ = 4,6 MPa (Diam ≤ 250 mm)
- SCG (metodo del cono ISO 13480) velocità di crescita < 10 mm/giorno (sp. ≤ 5 mm)
- OIT (Oxidation Induction Time) ≥ 50 min/200° • Allungamento a rottura (ISO 6259) > 500%
- MFR (indice di fluidità) variazione dopo la estrusione < 10%

Le superfici interna ed esterna dei tubi devono essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità di sorta. La marcatura minima sui tubi deve essere conforme alla norma

UNI EN 12201-2 e riportare quindi indelebilmente almeno:

- numero della norma di riferimento UNI EN 12201 e UNI EN ISO 15494 • norme del fabbricante
- Diam. X sp.
- SDR e PN
- cod. identificazione materiale
- data di produzione
- n.ro trafilato
- n.ro lotto
- marchi di qualità

## **25.16 TUBAZIONI IN ACCIAIO**

Tubi filettabili per impianti idrotermo sanitari e altre applicazioni. Secondo la norma EN 10255, i tubi devono rispettare le seguenti caratteristiche:

Materiale: acciaio al carbonio

Grado acciaio: S 195T

Numero acciaio: 1.0026

Carico unitario di rottura R [N/mm<sup>2</sup>]: 320 ÷ 520

Carico unitario di snervamento ReH [N/mm<sup>2</sup>]: 195

Allungamento A min [%]: 20

Composizione chimica (valori max in%): C 0.2; Mn 1.4; P 0.035; S 0.030



### Preparazione

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

### Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo	interasse appoggi
da mm 17,2 a mm 21,3	cm 180
da mm 26,9 a mm 33,7	cm 230
da mm 42,4 a mm 48,3	cm 270
da mm 60,3 a mm 88,9	cm 300
da mm 101,6 a mm 114,3	cm 350
da mm 139,7 a mm 168,3	cm 400
da mm 219,1 a mm 273	cm 450
oltre mm 323,9	cm 500

### Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche. I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

### Giunzioni

I tubi potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile zincata per diametri sino a 4"(DN100).

Giunzioni filettate sino a diametro 4"(DN100). In generale non ammessi gomiti o curve a piccolo raggio.

### Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

### Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

### Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano 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 aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

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

### Verniciatura

Tutti gli staffaggi in ferro ,dovranno essere puliti, dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

### Targhette e colorazioni distintive

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

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

acqua fredda	verde
acqua calda	rosso
acqua fredda o calda alternativamente	verde-rosso
gas	giallo

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido. Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

## **25.17 TUBAZIONI IN RAME IMPIANTO SOLARE**

Due tubi di rame posati in parallelo, in Cu 12 x 0,8, Cu 15 x 0,8 o Cu 18 x 0,8 isolati termicamente. Cavo in silicone integrato per il collegamento del sensore solare 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>, VDE 0295, resistente a temperature di 180°C.

Rivestimento termico in EPDM a cellule chiuse, resistente agli agenti atmosferici, stabile ai raggi UV e privo di PVC, per temperature fino a 125°C in continuo, fino a 190°C per brevi periodi.

Spessore dell'isolamento 15 mm circa, conduttività= 0,04 W/(m\*K), per limitate dispersioni termiche corrispondenti a quelle di due tubi posati singolarmente, coibentati al 100% secondo la direttiva per gli impianti di riscaldamento.

Pellicola protettiva in guaina intrecciata, resistente ai raggi UV, per la protezione del rivestimento isolante contro gli strappi nella posa  
Marcatura univoca del tubo di mandata e di ritorno

## **25.18 COIBENTAZIONE DELLE TUBAZIONI**

### *Tubazioni convoglianti acqua calda*

Tutte le tubazioni convoglianti acqua calda dovranno essere coibentate con materiali idonei, aventi conducibilità termica a 50°C non maggiore di 0,041 W/(mK).

Gli spessori previsti dovranno risultare conformi al D.P.R. 412/93.

### *Tubazioni convoglianti acqua fredda*

Tutte le tubazioni convoglianti acqua potabile fredda, nonché tutto il relativo valvolame, dovranno essere coibentate con isolante tubolare in caucciù vinilico

sintetico a cellule chiuse avente conducibilità termica a 0°C non maggiore di 0,04 W/(mK).a reazione al fuoco di classe I.

Sono previsti i seguenti spessori:

fino a diam.1"1/2 s = 9 mm

oltre diam.1"1/2 s = 13 mm

L'isolante tubolare dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulle tubazioni dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari sarà effettuata con l'uso dell'apposito adesivo fornito dalla casa costruttrice dell'isolante.

Nei casi in cui la posa in opera sopradescritta non sia possibile e comunque nel caso dell'isolante in lastre, si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo.

A giunzioni effettuate (sia trasversali che longitudinali) sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo.

Deve essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione termica sugli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti, al fine di evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse.

L'isolamento in corrispondenza di eventuali flange dovrà consentire la rimozione dei bulloni senza danneggiare il rivestimento e l'isolamento delle valvole dove previsto deve venire eseguito fino al premistoppa.

### Protezione esterna in alluminio

Per le sole tubazioni correnti all'esterno, il rivestimento isolante sarà esternamente protetto con lamierino di alluminio.

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti

autofilettanti in acciaio inox.

Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina, mentre su quelli circolari sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm.

Se richiesto dalle temperature di esercizio, dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.

In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere sostenuto da appositi anelli di sostegno.

Lo spessore del rivestimento in alluminio sarà pari a 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 per diametri superiori.

#### Protezione esterna in laminato plastico

Per le tubazioni correnti in vista, il rivestimento coibente sarà protetto utilizzando laminato plastico autoavvolgente in P.V.C. ininfiammabile (tipo Isogenopak o similare). Per il rivestimento di curve e pezzi speciali saranno utilizzati esclusivamente gli elementi preformati del programma di produzione.

Il sormonto longitudinale sarà fissato mediante chiodini di plastica oppure con idoneo collante per PVC. Le giunzioni saranno circonferenzialmente sigillate con idoneo nastro isolante.

### **25.19 VASI DI ESPANSIONE**

I vasi di espansione a membrana saranno costruiti in lamiera d'acciaio di forte spessore opportunamente rinforzata da costolature e conterranno all'interno una membrana in materiale sintetico resistente alle alte temperature.

I vasi saranno pre-caricati di azoto alla pressione necessaria per il corretto funzionamento dell'impianto rispetto all'altezza statica di colonna d'acqua ad impianto spento, e resisteranno ad una pressione max d'esercizio di 10 bar. I vasi di espansione saranno certificati CE

### **25.20 GRUPPO DI RABBOCCO**

Gruppo di rabbocco con display digitale da 4", dove poter visualizzare informazioni quali:

- conducibilità acqua di rete e di rabbocco
- quantità di acqua rabboccata
- tipo di cartuccia e capacità residua cartuccia
- rabbocco settimanale massimo consentito.

Il display può essere ruotato per permettere l'installazione del gruppo in entrambe le direzioni di flusso. E' presente un contatto in uscita per segnalare gli allarmi come cartuccia esaurita o rabbocco settimanale massimo superato. I gruppi sono completi di isolamento e valvole d'intercettazione.

Il gruppo è dotato di disconnettore idraulico e riduttore di pressione. Il rabbocco avviene in modo semi-automatico. L'operatore è tenuto a verificare la quantità di acqua massima di rabbocco in funzione della conducibilità

dell'acqua di ingresso e del tipo di cartuccia installata. Esaurita la capacità di demineralizzazione della cartuccia, occorre sostituirla.

Il gruppo di rabbocco mantiene costante la pressione nell'impianto tramite un riduttore integrato. Se la pressione nell'impianto scende, il gruppo reintegra con acqua trattata. Il disconnettore previene eventuali reflussi verso l'acqua d'ingresso.

## **25.21 GIUNTI ANTISISMICI**

Connessioni altamente flessibili e affidabili per linee di protezione antincendio, zone di sicurezza sismica, punti di dilatazione e applicazioni industriali. Questi strumenti sono utilizzati per assorbire i movimenti causati

da potenziali guasti e depressioni, in particolare dove i movimenti sismici potrebbero avere conseguenze pericolose.

Prodotti con certificato FM, prevengono le deformazioni strutturali come spaccature e guasti di connessioni rigide, grazie alla flessibilità che li caratterizza e facilitano un'installazione sicura ed affidabile.

Consistono di tubi in metallo corrugati paralleli con treccia, connessioni, angoli e gomiti in acciaio al carbonio. Il tubo flessibile in metallo permette un'ampia capacità di movimenti in tutte le direzioni di assemblaggio e la treccia ne aumenta la resistenza alla pressione.

Materiale del soffietto: Acciaio inox AISI316L

Materiale della treccia: Acciaio inox AISI304

Diametro nominale: DN15 (1/2") - DN250 (10")

Pressione di esercizio: 175, 250 psi

Temperatura di esercizio:  $-80^{\circ}\text{C}/+600^{\circ}\text{C}$

Tipologia di connessione: Flangiato, a saldare, scanalato

Materiale delle connessioni: Acciaio al carbonio St.37.2

Materiale dei gomiti e curve: Acciaio al carbonio St.37.2

## 26 VENDOR LIST

La valutazione economica degli impianti secondo il computo metrico allegato, dovrà seguire lo standard di qualità riferito ai prodotti delle case costruttrici elencate.

<b>GENERATORE:</b>	PARADIGMA, DE DIETRICH
<b>IMPIANTO SOLARE:</b>	PARADIGMA, DE DIETRICH
<b>STAZIONE SANITARIA:</b>	PARADIGMA, YGNIS
<b>TERMOACCUMULATORE:</b>	CORDIVARI, FIORINI
<b>TRATTAMENTO ACQUA:</b>	CILLICHEMIE, EUROACQUE
<b>REGOLAZIONE:</b>	PARADIGMA, DE DIETRICH
<b>COMPONENTISTICA:</b>	CALEFFI, WATTS, PARADIGMA