



**VILLA FIGOLI DES GENEYS – PROGETTO DEFINITIVO  
IMPIANTI MECCANICI – CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

05 AGOSTO 2014

**AZV\_A1\_M3\_9.002**

PROGETTISTI

**elena carmignani**

Arch. Elena Carmignani  
via Luccoli 23/3 - 16123 Genova  
Tel. +39 010 4074966  
elenacarmignani@gmail.com  
P.Iva 01863430995

**milan**ingegneria

Via Thaon di Revel, 21 - 20159 Milano IT  
Tel. +39 02 36798890  
Fax +39 02 36798892  
www.buromilan.com  
info@buromilan.com  
C.F. e P.Iva 08122220968

**mauro im  
burdese ingegnere**

Via Ungheria 19 - 10093 Collegno (TO)  
Tel. +39 011-45 45 881  
Fax +39 011-45 45 882  
mauro@burdese.net  
P.Iva 06603760015

**RESTAURO &  
CONSERVAZIONE**

Monica Piatti  
Restauro e Conservazione Opere d'Arte s.a.s  
viale Brigate Partigiane 10/4 - 16129 Genova  
restco@libero.it  
P.Iva 02753670104

NOME PROGETTO

**RESTAURO CONSERVATIVO,  
CONSOLIDAMENTO STATICO ED  
ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA  
VILLA FIGOLI DES GENEYS  
- LOTTO 2 -**

COMMITTENTE



COMUNE DI ARENZANO  
Sviluppo progetti strategici - area x  
via S. Pallavicino, 39 - 16011 Arenzano (Ge)  
tel. 010 91381 fax. 010 9138222 P.I. 00449500107

R.U.P.

**PROGETTO DEFINITIVO**



## INDICE

<b>Art. 1)</b>	<b>Oggetto</b> .....	<b>3</b>
<b>Art. 2)</b>	<b>Descrizione sommaria degli impianti</b> .....	<b>3</b>
<b>Art. 3)</b>	<b>Limiti di fornitura</b> .....	<b>4</b>
<b>Art. 4)</b>	<b>Condizioni Speciali di Contratto</b> .....	<b>5</b>
<b>Art. 5)</b>	<b>Documenti facenti parte del contratto</b> .....	<b>6</b>
<b>Art. 6)</b>	<b>Progettazione esecutiva</b> .....	<b>7</b>
<b>Art. 7)</b>	<b>Oneri a carico dell'Assuntore</b> .....	<b>9</b>
	Documentazione d'impianto.....	12
	Formazione ed istruzione del personale del committente .....	13
<b>Art. 8)</b>	<b>Qualità dei materiali</b> .....	<b>13</b>
<b>Art. 9)</b>	<b>Verifiche di sicurezza, funzionalità e qualità</b> .....	<b>15</b>
	Avviamento, messa a punto e conduzione di prova .....	17
	Presenza in consegna e collaudo provvisorio .....	18
	Collaudo e garanzia .....	18
<b>Art. 10)</b>	<b>Legislazione specifica e normativa di riferimento</b> .....	<b>18</b>
<b>Art. 11)</b>	<b>Dati di progetto</b> .....	<b>20</b>
<b>Art. 12)</b>	<b>Descrizione degli impianti – situazione esistente</b> .....	<b>21</b>
	Impianto di climatizzazione.....	21
	Impianto adduzione di acqua potabile calda e fredda .....	22
	Impianto di scarico .....	23
	Impianto antincendio .....	23
	Impianto gas metano.....	24
<b>Art. 13)</b>	<b>Descrizione degli impianti – nuovo progetto</b> .....	<b>24</b>
	Considerazioni generali .....	24
	Impianto di riscaldamento .....	24
	Impianto di estrazione .....	27
	Impianto di raffrescamento.....	27
	Centrale termica.....	28
	Impianto di produzione e distribuzione di acqua potabile calda .....	29
	Impianto di distribuzione di acqua potabile fredda .....	30
	Impianto di scarico acque nere .....	31
	Reti esterne di scarico.....	31
	Impianto antincendio .....	32
	Impianto gas metano.....	32
<b>Art. 14)</b>	<b>Schede tecniche</b> .....	<b>32</b>

## **Art. 1) Oggetto**

L'appalto ha per oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione di tutte le opere, forniture e prestazioni necessarie ed occorrenti per la realizzazione degli impianti meccanici descritti nella documentazione di progetto definitivo di appalto, nell'ambito della ristrutturazione e risanamento conservativo della Villa Figoli Des Geneys di Arenzano, di proprietà del comune di Arenzano.

Si sottolinea da subito che ai sensi del DM.37/08 la realizzazione degli impianti è fattibile solo sulla base di un progetto esecutivo firmato da tecnico abilitato; l'assuntore è tenuto assolutamente prima dell'inizio dei lavori a redigere il progetto esecutivo sulla base del progetto definitivo di appalto, sulle indicazioni della Committenza, della Direzione dei Lavori, sul sopralluogo e misure dell'edificio in oggetto, sulle indicazioni dei progettisti esecutivi delle opere architettoniche e elettriche (coordinamento).

## **Art. 2) Descrizione sommaria degli impianti**

L'Assuntore dovrà provvedere alla progettazione esecutiva ed alla realizzazione di tutti gli impianti nel seguito sinteticamente elencati, rappresentati negli elaborati grafici o comunque necessari per rendere l'intervento perfettamente funzionante ed integrato tra le diverse categorie di opere:

- alimentazione idrica da acquedotto;
- alimentazione gas metano
- centrale termica
- centrale idrica produzione acqua calda
- impianto di riscaldamento
- impianto di adduzione acqua potabile
- impianto di scarico
- impianto antincendio
- reti esterne

Gli elenchi sopra riportati riassumono i principali impianti che dovranno essere oggetto di progettazione ed esecuzione da parte dell'Assuntore. L'elenco costituisce una traccia indicativa ma in nessuno modo limitativa, con ciò significando che l'Assuntore dovrà comunque comprendere nel proprio prezzo a corpo anche eventuali opere non espressamente citate nell'elenco, ma la cui necessità risulti evidente dall'insieme degli elaborati di appalto (capitolati specialistici, tavole strutturali, architettoniche ed impiantistiche).

### **Art. 3) Limiti di fornitura**

Il limite di fornitura degli impianti meccanici oggetto d'appalto è definito come segue:

- zona cucina  
A carico del presente lotto: la fornitura di valvole in attesa di acqua potabile fredda e calda, di acqua calda di riscaldamento, di attesa di scarico con degrassatore.  
A carico del gestore della cucina: la progettazione esecutiva, la fornitura e posa di tutti gli impianti distribuitivi interni a valle delle attese suddette di acqua potabile, scarico e riscaldamento, la fornitura e posa di tutto l'impianto di ventilazione ed estrazione
- reti acque bianche e nere  
A carico del presente lotto: tutte le reti acque nere interne al fabbricato (ad eccezione della cucina) fino ad un metro fuori del fabbricato con relativi sifoni  
A carico di altri lotti: tutte le acque bianche interne ed esterne, e tutta la rete di acque nere esterne fino ai collegamenti pubblici
- acquedotto  
secondo i limiti di fornitura del regolamento del gestore

#### **Art. 4) Condizioni Speciali di Contratto**

L'assunzione dell'appalto, di cui al presente capitolato, implica da parte dell'Appaltatore la conoscenza di tutte le norme generali e particolari che lo regolano.

Le opere relative agli impianti meccanici risultano dai documenti di progetto elencati nel capitolato parte generale e speciale e dagli elementi descrittivi forniti a completamento degli stessi disegni che, nell'ambito della progettazione esecutiva a carico dell'impresa, dovranno essere coordinati ed integrati con le ulteriori specifiche e prescrizioni ricavabili dall'insieme della documentazione d'appalto (parte generale, opere edili ed impianti elettrici).

Per il fatto stesso di presentare l'offerta, l'Impresa appaltatrice dichiara di aver preso conoscenza del progetto a base d'appalto, di averlo verificato, di concordare con l'impostazione ed i risultati e di impegnarsi - in caso di aggiudicazione dell'appalto - a sviluppare in coerenza i corrispondenti progetti esecutivi; dichiara inoltre di riconoscere il progetto d'appalto corretto e perfettamente eseguibile e di assumersi piena e totale responsabilità sia del progetto esecutivo, sia dell'esecuzione dell'intera opera in tutte le sue parti.

E' fatto d'obbligo all'Assuntore prima della firma del contratto ad effettuare un sopralluogo dell'edificio in oggetto, per valutare gli aspetti limitanti della struttura per la realizzazione delle opere.

Eventuali clausole e condizioni introdotte dall'Appaltatore nella sua offerta e nella conferma d'ordine in contrasto con il capitolato s'intendono automaticamente nulle.

A completamento delle indicazioni predette, potranno essere precisate dalla Direzione Lavori ulteriori indicazioni in corso d'opera, anche tramite disegni di particolari esecutivi, al fine dell'esatta interpretazione del progetto e dei dettagli costruttivi.

L'appaltatore dovrà compiere tutte quelle opere, anche se non specificatamente descritte nel capitolato, necessarie per dare il lavoro completamente ultimato in ogni sua parte secondo le regole dell'arte, impiegando materiali delle migliori marche e idonee caratteristiche, e garantendo in ogni momento la piena funzionalità operativa delle aree non interessate dagli interventi.

## **Art. 5) Documenti facenti parte del contratto**

Nel seguito sono elencati i documenti specifici relativi agli impianti meccanici in appalto. Come ripetutamente evidenziato tali documenti sono da integrare con tutte le condizioni generali, gli oneri, le indicazioni e le disposizioni riportate nei progetti d'appalto delle altre categorie d'opera e nel Capitolato Generale che si applicano integralmente, per quanto di competenza, alle opere nel seguito descritte.

### **IMPIANTO MECCANICO**

#### **Piante**

AZV_A1_M3_1.001	Piano Terra - impianto riscaldamento - situazione esistente
AZV_A1_M3_1.002	Piano Primo - impianto riscaldamento - situazione esistente
AZV_A1_M3_1.003	Piano Secondo/ammezzato - impianto riscaldamento - situazione esistente
AZV_A1_M3_1.004	Piano Terzo - impianto riscaldamento - situazione esistente
AZV_A1_M3_1.005	Piano Terra - impianto riscaldamento - situazione in progetto
AZV_A1_M3_1.006	Piano Primo - impianto riscaldamento - situazione in progetto
AZV_A1_M3_1.007	Piano Secondo/ammezzato - impianto riscaldamento - situazione in progetto
AZV_A1_M3_1.008	Piano Terzo - impianto riscaldamento - situazione in progetto
AZV_A1_M3_1.009	Piano Terra e fondi - impianto raffrescamento
AZV_A1_M3_1.010	Piano primo, secondo, terzo e copertura - estrazione servizi
AZV_A1_M3_1.011	Piano terzo e copertura - centrale termica e solare

#### **Schemi**

AZV_A1_M3_5.901	Schema funzionale centrale termica - situazione esistente e rimozioni
AZV_A1_M3_5.902	Schema funzionale centrale termica - situazione in progetto

### **IMPIANTO IDRAULICO**

#### **Piante**

AZV_A1_I3_1.001	Piano Terra - impianto antincendio - situazione esistente
AZV_A1_I3_1.002	Piano Primo - impianto antincendio - situazione esistente
AZV_A1_I3_1.003	Piano Secondo - impianto antincendio - situazione esistente
AZV_A1_I3_1.004	Piano Terzo - impianto antincendio - situazione esistente
AZV_A1_I3_1.005	Piano Terra - impianto antincendio - situazione in progetto
AZV_A1_I3_1.006	Piano Primo - impianto antincendio - situazione in progetto
AZV_A1_I3_1.007	Piano Secondo - impianto antincendio - situazione in progetto
AZV_A1_I3_1.008	Piano Terzo - impianto antincendio - situazione in progetto

AZV_A1_I3_1.101	Piano Terra - impianto idrico-sanitario - acqua potabile
AZV_A1_I3_1.102	Piano Primo - impianto idrico-sanitario - acqua potabile
AZV_A1_I3_1.103	Piano Secondo - impianto idrico-sanitario - acqua potabile
AZV_A1_I3_1.104	Piano Terzo - impianto idrico-sanitario - acqua potabile
AZV_A1_I3_1.105	Piano Terra - impianto idrico-sanitario - scarico acque nere
AZV_A1_I3_1.106	Piano Primo - impianto idrico-sanitario - scarico acque nere
AZV_A1_I3_1.107	Piano Secondo - impianto idrico-sanitario - scarico acque nere
AZV_A1_I3_1.108	Piano Terzo e copertura - impianto idrico-sanitario - scarico acque nere
AZV_A1_I3_1.109	Reti esterne e collegamenti pubblici

#### **Schemi**

AZV_A1_I3_5.901	Antincendio - schema esistente e in progetto
AZV_A1_I3_5.902	Idrico sanitario - schema acqua potabile
AZV_A1_I3_5.903	Idrico sanitario - schema acque nere

#### **Documenti**

AZV_A1_M3_9.001	Relazione tecnica specialistica
AZV_A1_M3_9.002	Capitolato speciale d'appalto
AZV_A1_M3_9.003	Computo metrico estimativo
AZV_A1_M3_9.004	Elenco prezzi unitari
AZV_A1_M3_9.005	Analisi dei nuovi prezzi unitari

### **Art. 6) Progettazione esecutiva**

Come già evidenziato il progetto a base di appalto ha la funzione di definire le prestazioni, gli standard e la tipologia di impianti richiesti dal Committente, ma non costituisce progetto esecutivo, la cui redazione è compresa tra gli oneri a carico dell'Assuntore.

Nella fase di progettazione l'impresa dovrà coordinare ed integrare il progetto d'appalto con gli ulteriori vincoli, specifiche e prescrizioni ricavabili dall'insieme della documentazione d'appalto (parte generale, opere edili ed impianti elettrici) e dai progetti esecutivi che saranno sviluppati dalle altre imprese per le parti di propria competenza.

Il progetto dovrà essere firmato da un professionista abilitato, iscritto all'ordine professionale, dovrà comprendere tutti i documenti necessari ad una completa definizione esecutiva delle opere (relazioni descrittive, relazioni di calcolo, schemi, planimetrie, particolari costruttivi, schede tecniche dei componenti proposti, ecc. ) e dovrà essere sottoposto per approvazione alla D.L. prima dell'esecuzione delle relative opere.

Di seguito si riporta un elenco non esaustivo degli elaborati grafici e documentali che l'Assuntore dovrà assolutamente produrre prima dell'inizio dei lavori:

- schema altimetrico della distribuzione di acqua per riscaldamento
- schemi altimetrici degli impianti idrico sanitari acqua fredda e calda potabile e scarico
- schema altimetrico impianto antincendio
- schema centrale termica e solare
- relazione di calcolo di dimensionamento delle reti di distribuzione
- planimetrie impiantistiche in scala 1:50
- tavole di synthese riportante il coordinamento con gli impianti elettrici, architettonici, strutturali
- sezioni in scala 1:20 in corrispondenza di tutti i nodi di transito e le interferenze con gli altri impianti.
- Relazione energetica su utilizzo fonti rinnovabili
- Relazione ex legge 10/91

Si precisa che gli elaborati del progetto definitivo, sono stati redatti su rilievi impiantistici che, per ovvie ragioni legate alla natura storica dell'edificio, non sono completi ed in parte solo dedotti; in fase esecutiva, in concomitanza con le estese demolizioni oggetto dell'appalto che renderanno maggiormente visibili gli impianti, l'assuntore dovrà rilevare le reti esistenti nella loro interezza, restituendole graficamente sulle tavole del progetto esecutivo.

La D.L. avrà un termine di 15 giorni dalla ricezione del progetto per formulare osservazioni e motivate richieste di modifica o integrazione.

Quando la D.L. riterrà che la documentazione sia completa avrà un termine di 15 giorni per l'approvazione finale del progetto.

Considerata la complessità dell'intervento e la necessità di integrare vincoli diversi, la progettazione potrà essere sviluppata a blocchi in funzione delle attività di costruzione degli impianti, fermo restando che nessuna lavorazione potrà essere iniziata prima dell'approvazione ufficiale del progetto e dei materiali da parte della DL. e tenendo conto

dei tempi di approvazione sopra indicati.

Il rispetto dei requisiti minimi previsti dalla normativa non sarà comunque considerato sufficiente quando in contrasto con standard impiantistici della Committente di qualità superiore. L'assunzione dell'appalto implica espressamente da parte dell'Appaltatore l'accettazione degli standard impiantistici della Committente come riferimento per la progettazione.

Nella progettazione degli impianti meccanici l'Assuntore dovrà coordinare ed integrare le prescrizioni del presente capitolato tecnico con le tutte indicazioni riportate nei capitolati relativi alle opere edili ed alle opere elettriche.

Quanto sopra specificato riguarda sia aspetti di coordinamento per percorsi, passaggi, interferenze tra impianti diversi ed esigenze edili sia la precisa definizione degli impianti elettrici collegati ad impianti descritti nei capitolati relativi alle opere edili ed alle opere termofluidiche quali, ad esempio i frigoriferi e gli estrattori. In fase di progettazione esecutiva si dovranno inoltre mettere a disposizione dei progettisti elettrici e civile, con sollecitudine, i dati dimensionali (di ingombro ed elettrici) delle apparecchiature meccaniche affinché la progettazione di tali opere proceda senza ritardi.

L'Assuntore non potrà a nessun titolo richiedere maggiori compensi conseguenti a differenti soluzioni progettuali, dimensionamenti, percorsi rispetto a quelle indicate a base di gara.

In nessun caso l'Assuntore potrà procedere all'esecuzione delle relative opere prima di aver ottenuto formale approvazione del progetto esecutivo presentato.

#### **Art. 7) Oneri a carico dell'Assuntore**

L'importo del contratto a corpo è comprensivo di tutti gli oneri per la progettazione esecutiva, le forniture e le prestazioni indicate in progetto ed in capitolato, con tutti gli accessori e le finiture per la realizzazione a regola d'arte ed esteticamente valida degli impianti e di tutti gli oneri accessori nel seguito richiamati, a rafforzamento ed integrazione di quanto specificato nella altre sezioni del progetto.

- Oneri di sicurezza rilevabili dal progetto di coordinamento della sicurezza
- Imballo e trasporto dei materiali franco cantiere
- Gru, paranchi, mezzi di sollevamento e trasporto, trabattelli, scale e attrezzature in genere per il sollevamento, la movimentazione e messa in posizione di tutte le apparecchiature, qualora non compresi nelle assistenze edili agli impianti
- Scarico, sollevamento e movimentazione dei materiali all'interno del cantiere, qualora non compresi nelle assistenze edili agli impianti
- Costruzione di magazzini, container, baracche o quant'altro si rendesse necessario per la custodia dei materiali
- Guardiania dei materiali, macchinari, attrezzature ed accessori
- Coordinamento logistico ed operativo con le altre imprese
- Assistenza edile per tracce, foratura pareti, basamenti,, ecc. , qualora non compresi nelle assistenze edili agli impianti
- Barriere tagliafuoco per il ripristino degli attraversamenti delle compartimentazioni antincendio da parte di canali o tubazioni
- Tutti gli accessori, le opere di completamento ed i materiali di consumo, anche se non specificati, ma necessari per l'esecuzione degli impianti
- Smontaggio e ripristino di quanto fosse necessario per l'esecuzione dei collaudi
- Pulizia e sgombero dell'area di cantiere a fine lavori
- Eventuale riverniciatura finale e ripristino estetico delle finiture, ove richieste, dei materiali costituenti l'impianto, anche di quelle parti esistenti non oggetto di modifica ma di cui se ne rilevasse l'esigenza
- Documentazione d'impianto, come meglio specificato successivamente
- Verifiche di qualità, funzionalità e sicurezza su tutte le opere realizzate
- Avviamento, taratura e messa a punto
- Assistenza ai collaudi
- Formazione ed istruzioni d'uso e manutenzione al personale del Committente
- L'accertamento prima dei lavori, della presenza dei cavi e delle tubazioni nel sottosuolo interessato dall'esecuzione delle opere; ogni

- più ampia responsabilità derivante dal danneggiamento dei medesimi, durante l'esecuzione dei lavori, ricadrà pertanto sull'Appaltatore;
- Il conseguimento di tutte le licenze e le autorizzazioni necessarie per l'impianto e l'esercizio del cantiere, qualora non compresi nelle assistenze edili agli impianti;
  - L'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per l'apprestamento del cantiere quali steccati, protezioni e recinzioni in genere, cartelli di avviso e luci per i segnali notturni, passaggi ed allacciamenti stradali provvisori, baraccamenti per il ricovero di operai con relativi spogliatoi e servizi igienici, nonché per il deposito dei materiali e per gli uffici di cantiere, per allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica e simili, qualora non compresi nelle assistenze edili agli impianti;
  - L'obbligo di fornire ed impiegare nel cantiere il personale tecnico e le maestranze, secondo le particolari qualifiche, nella misura necessaria per eseguire con regolarità e celerità i lavori appaltati, con l'impegno di garantire la disponibilità di tale personale anche durante il periodo delle ferie estive ed invernali, ove necessario e richiesto dalla Direzione Lavori. La insufficiente disponibilità di personale, di attrezzatura e mezzi d'opera potrà costituire, previa formale costituzione in mora dell'interessato, causa di risoluzione del contratto per inadempienza della Ditta;
  - L'assicurazione contro qualsiasi rischio di esecuzione dei lavori del cantiere dalla data di consegna fino a quella del collaudo, nonché per ogni forma di responsabilità civile per danni a terzi e a cose di terzi
  - L'adempimento di tutte le procedure di legge nei confronti degli organismi di controllo quali ISPESL, INAIL, SPRESAL, ARPA, ASL, ENEL, ITALGAS ecc. compresa di tutti gli oneri relativi a tali pratiche;
  - Il completo sgombero del cantiere, entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione, di tutti gli impianti provvisori, mezzi d'opera e materiali residui;
  - La pulizia "fine" di tutti i locali in cui si è operato, comprese le relative vetrate, e delle aree esterne interessate dai lavori, affinché possano essere immediatamente utilizzati da terzi;
  - La manutenzione fino a collaudo favorevole delle opere eseguite

secondo il presente Capitolo d'Appalto;

- Il conferimento dei rifiuti solidi urbani e di quelli ad essi assimilabili, provenienti dal cantiere, presso discarica autorizzata, a propria cura e spese, senza godere di alcuna agevolazione. I rifiuti non rientranti nella categoria solidi urbani ed assimilabili agli urbani dovranno invece essere conferiti nelle apposite discariche specializzate, con rilascio e consegna alla committente della documentazione attestante il corretto smaltimento a norma di legge;
- La produzione di tutta la documentazione finale richiesta;
- tutti gli oneri derivanti dalle prescrizioni riportate nei successivi articoli relativi a verifiche e collaudi degli impianti;
- Ogni altro onere, anche se non specificatamente menzionato, per dare l'impianto finito e funzionante

#### Documentazione d'impianto

Prima del verbale di ultimazione dei lavori e prima delle operazioni di collaudo l'Impresa dovrà produrre e consegnare alla D.L. n° 3 copie, su carta e su supporto informatico, dei seguenti elaborati:

- Progetto esecutivo finale “asbuilt” di tutti gli impianti realizzati comprendente relazioni descrittive, relazioni di calcolo, planimetrie, sezioni tipiche, schemi funzionali, particolari costruttivi, ecc.) firmato in originale dal progettista
- Tutte le dichiarazioni e certificazioni richieste dalla vigente legislazione e dagli Enti di controllo, che dovranno essere firmate dal progettista e dal responsabile tecnico dell'impresa quali, a titolo di esempio non limitativo:
  - Dichiarazioni di conformità ai sensi del DM 37/08
  - Dichiarazioni e certificazioni di corretta installazione e funzionamento degli impianti da allegare alla pratica per il rilascio del C.P.I.
  - Certificazioni di resistenza al fuoco di prodotti/elementi costruttivi in opera da allegare alla pratica per il rilascio del C.P.I.
  - Predisposizione della documentazione per la denuncia della centrale termica/solare da inviare all'Inail
- Monografie di tutti gli impianti realizzati, contenenti la

documentazione e le istruzioni necessarie per la conduzione e la manutenzione quali, a titolo di esempio non limitativo:

- descrizione generale della consistenza e delle logiche di funzionamento,
- tarature e programmazione dei dispositivi,
- manovre automatiche e manuali
- istruzioni d'uso
- gestione delle segnalazioni, degli allarmi e delle emergenze
- collegamenti con i sistemi di gestione e supervisione
- istruzioni per la manutenzione ordinaria e periodica
- schede con le caratteristiche tecniche di tutte le principali apparecchiature
- verbali delle verifiche di qualità, funzionalità e sicurezza

#### Formazione ed istruzione del personale del committente

L'Appaltatore dovrà fornire al Committente e alle persone da esso indicate tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta conoscenza gestione, conduzione e manutenzione degli impianti e dovrà assicurare la presenza, dove necessaria, di specialisti delle singole apparecchiature e componenti.

Il periodo durante il quale avverrà questa istruzione dovrà essere sufficiente per un completo passaggio delle informazioni e potrà essere distribuito in più giornate.

Il periodo di istruzione potrà sovrapporsi alla conduzione temporanea dagli impianti, purché vi sia accordo con il Committente . Le date di inizio e termine del o dei periodi di istruzione dovranno essere concordate, verbalizzate e controfirmate da Committente, Appaltatore, D.L.

Tutte le istruzioni per il personale del Committente dovranno essere rilevabili dalla documentazione d'impianto, che costituirà la traccia per il periodo d'istruzione.

#### **Art. 8) Qualità dei materiali**

Per la costruzione degli impianti l'Impresa appaltatrice dovrà utilizzare

esclusivamente materiali e componenti della migliore qualità in commercio al momento dell'appalto, di primarie case produttrici certificate ISO 9000, costruiti a regola d'arte.

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione dei lavori dovranno essere conformi alle prescrizioni tecniche indicate nelle specifiche tecniche allegate al capitolato. Gli impianti ed i materiali impiegati che non saranno ritenuti rispondenti alle normative in vigore, saranno oggetto di contestazione da parte della Società appaltante e ne sarà richiesto il rifacimento o la sostituzione a carico della Ditta assuntrice dei lavori.

Per tutti i materiali che costituiscono standard impiantistico del Committente dovranno essere rigorosamente rispettati i produttori ed i prodotti specificati nella documentazione d'appalto, da considerare come vendor list.

Materiali e componenti utilizzati dovranno essere idonei e rispondenti al servizio al quale sono destinati ed all'ambiente di installazione, tenuto conto delle sollecitazioni elettriche, meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità cui saranno sottoposti nelle ordinarie condizioni di esercizio.

Tutti i materiali, i manufatti, gli impianti e le apparecchiature oggetto del presente capitolato speciale d'appalto dovranno essere essere corredati di tutti i manuali d'uso e di manutenzione, dei fogli delle specifiche tecniche e dell'elenco delle parti di ricambio redatti in lingua italiana.

La tipologia di materiali indicata in capitolato costituisce richiamo agli standard impiantistici del Committente e sintetico riferimento di caratteristiche tecniche, fascia di prezzo e standard del Committente. Nel caso l'Assuntore intenda utilizzare prodotti differenti dovrà giustificarne i vantaggi tecnici ed economici.

Tutti i materiali dovranno essere preventivamente sottoposti per approvazione alla DL, tramite schede di campionatura che riporti tutte le caratteristiche tecniche del prodotto e consenta la completa identificazione del prodotto.

La D.L. potrà formulare eventuali osservazioni, richieste di campionatura fisica, motivate richieste di modifica o approvare il materiale entro 15 giorni dal ricevimento della documentazione completa. In ogni caso la scelta finale dei materiali avverrà comunque ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori e l'Assuntore non potrà rifiutare la decisione

finale della DL in rappresentanza del Committente.

Nessuna fornitura potrà essere effettuata prima dell'approvazione ufficiale da parte della DL.

La Committente potrebbe fornire una serie di apparecchiature. Queste apparecchiature saranno installate dall'Impresa Appaltatrice, che deve farsi carico:

- della presa in consegna, con stesura di una dichiarazione di integrità delle apparecchiature consegnate
- del trasporto, sollevamento e tiro in alto delle apparecchiature all'interno del cantiere fino al luogo di installazione
- della posa, del collegamento e dell'attivazione delle apparecchiature
- del collaudo e della certificazione dell'intero impianto, comprese le apparecchiature fornite dalla Committente

Dal momento della consegna dell'apparecchiatura da parte della Committente all'Impresa Appaltatrice, sarà responsabilità di quest'ultima provvedere al perfetto mantenimento di detta apparecchiatura fino alla consegna definitiva dell'impianto.

La dichiarazione di conformità degli impianti non potrà escludere le apparecchiature fornite dalla Committente.

#### **Art. 9) Verifiche di sicurezza, funzionalità e qualità**

In corso d'opera ed al termine dei lavori, prima dell'avviamento degli impianti, l'impresa dovrà eseguire a proprio carico tutte le verifiche di rispondenza degli impianti alle norme di riferimento più le verifiche atte a comprovare e documentare:

- che i materiali costituenti la fornitura corrispondano quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni contrattuali;
- che gli impianti rispettino le specifiche funzionali e prestazionali contrattuali,
- che gli impianti siano realizzati a regola d'arte e rispettino tutti i requisiti di sicurezza
- che le tarature e le programmazioni dei dispositivi rispettino le indicazioni progettuali.

Tutte le verifiche e prove eseguite devono essere documentate da un verbale analitico da sottoporre in visione alla Direzione Lavori, che potrà partecipare o meno alle attività a propria discrezione.

Nel caso di partecipazione la D.L. si limiterà al controllo delle operazioni, per cui si intendono a carico dell'Appaltatore le predisposizioni necessarie, l'eventuale manodopera in aiuto e tutte le apparecchiature occorrenti per le misurazioni.

Dette apparecchiature devono essere perfettamente tarate e di buona precisione; la Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare la validità delle apparecchiature suddette.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova ed ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato, dovranno essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

Qualora le misure e le verifiche diano risultati non adeguati, o per quanto riguarda le indicazioni delle Norme, o per quanto riguarda le prestazioni contrattuali, l'Appaltatore dovrà, senza oneri aggiuntivi, eseguire tutti gli interventi sull'impianto necessari ed atti a rendere l'impianto stesso conforme alle Norme ed alle Leggi vigenti ed alle prescrizioni contrattuali.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, la Ditta Assuntrice rimane l'unica responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito e fino alla fine del periodo di garanzia.

A titolo esemplificativo ma non limitativo le attività di questa fase comprendono:

- una prova idraulica delle condutture, prima dell'applicazione degli apparecchi, del rivestimento e della chiusura di eventuali tracce e della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti alle pareti, ed in ogni modo, per le condutture della rete dell'acqua, ad impianto ultimato prima di effettuarsi le prove a caldo e a freddo ad una pressione di 2 bar superiore a quella corrispondente alla pressione di esercizio e mantenendo tale pressione per almeno 12 ore. Si

ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.

- una prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione per controllare gli effetti delle dilatazioni nelle condutture dei circuiti caldi con una temperatura del generatore di 10 °C superiore a quella massima di esercizio e mantenendola per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione delle condutture. L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto la temperatura di regime e la pressione massima di esercizio. Si ritiene positivo il risultato della prova quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe e deformazioni permanenti.
- una prova preliminare della circolazione in tutti i circuiti caldi con temperatura nei generatori uguale a quella di regime. Si ritiene positiva l'esito della prova quando a tutti indistintamente i punti di utilizzo il fluido arriva alla temperatura e con la portata prevista.
- una prova preliminare della circolazione in tutti i circuiti freddi con temperatura nel gruppo frigorifero uguale a quella di regime. Si ritiene positivo l'esito della prova quando a tutti indistintamente i punti di utilizzo il fluido arriva alla temperatura e con la portata prevista, senza alcuno stillicidio per la condensa
- una prova preliminare, su tutti i punti di mandata ed aspirazione, delle portate d'aria immesse od aspirate.
- Una prova strumentale simulata del corretto funzionamento della sequenza delle procedure di protezione antigelo

#### Avviamento, messa a punto e conduzione di prova

Completate le verifiche descritte in precedenza, e dopo autorizzazione del Committente tramite la DL, l'Appaltatore potrà avviare gli impianti e procedere alle operazioni per la verifica funzionale e la messa a punto

definitiva, fintantoché essi forniscano in modo perfetto le prestazioni previste e richieste, e siano pronti per essere sottoposti a collaudo.

Dette attività dovranno essere effettuate su tutte le singole parti e componenti degli impianti, nessuna esclusa, e sugli impianti nel loro complesso e si protrarranno per tutto il tempo necessario ad una messa a punto rigorosa e completa.

Durante questa fase gli impianti saranno condotti e gestiti dall'Appaltatore sotto la sua responsabilità. Tale conduzione si effettuerà nei giorni feriali e, se necessario, anche nei giorni festivi e nelle ore serali, ed in ogni caso in modo da verificarne in modo completo ed esauriente il funzionamento e le prestazioni.

#### Presenza in consegna e collaudo provvisorio

Terminate le fasi di verifica e avviamento sopra descritte si potrà procedere all'emissione del certificato di collaudo provvisorio da parte della DL ed alla presa in consegna degli impianti da parte della Committente

Dopo la consegna provvisoria l'impianto sarà gestito dal Committente, ma l'Appaltatore sarà tenuto a eseguire a proprio carico e spese tutti gli interventi che si rendessero necessari per guasti, difetti, anomalie o carenze che si dovessero verificare, sino al collaudo definitivo.

#### Collaudo e garanzia

Il Collaudo sarà effettuato con le modalità indicate nel Capitolato Generale e consisterà nella verifica finale tecnica ed amministrativa di rispondenza degli impianti realizzati alla regola d'arte, alla vigente legislazione ed al contratto.

Dopo il collaudo decorrerà la garanzia come previsto dal Capitolato Generale.

#### **Art. 10) Legislazione specifica e normativa di riferimento**

- Legge 10/91 e relativo regolamento di esecuzione D.P.R. 412/93.
- DM 37/08: “Norme per la sicurezza degli impianti”;

- Legge 447/95 - legge quadro sull'inquinamento acustico e relative leggi regionali e comunali
- Dlgs 192/05 modificato dal Dlgs 331/06 e relativi decreti attuativi
- D.L. n°626 del 19/09/94 “Attuazione delle direttive CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”.
- Norma UNI 8199 “Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione”.
- Legge n°186 del 01/03/68 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”.
- Norme UNI, UNI-CIG, UNI-CTI, CEI e ATEX per ogni categoria d'impianto.
- Leggi, D.M. e circolari in materia di Prevenzione Incendi
- Regolamento Edilizio del Comune di Arenzano
- Leggi e regolamenti Provincia di Genova
- Leggi e regolamenti Regione Liguria
- Norme generali, prescrizioni, regolamenti, disposizioni varie emanate dalle aziende erogatrici dei pubblici servizi (acqua, energia elettrica, gas metano, fogne).
- D.Lgs. 81/08: “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”.

Il rispetto delle Norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto ma ogni singolo componente dell'impianto dovranno essere rispondenti alle Norme di riferimento.

In caso di emissione di nuove normative, che implicino un corrispondente adeguamento o modifica dell'impianto, il costo delle opere supplementari verrà riconosciuto all'Installatore solo se la data di emissione della normativa risulterà posteriore alla data di affidamento dell'offerta.

E' obbligo dell'impresa nell'ambito della progettazione esecutiva assumere tutte le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei sopra elencati Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente alla realizzazione ed al collaudo degli impianti.

## Art. 11)          Dati di progetto

- Condizioni esterne

Località:	Arenzano (GE)
Altitudine:	10 m s.l.m.
Longitudine:	8,40°
Latitudine:	44,24°N
Zona climatica:	D
Gradi giorno:	1521
Velocità vento:	3,80 m/s
Giorni riscaldamento:	166
Minime invernali:	0°C /63,20 UR.
Massime estive (GE):	+ 30°C – 60% U.R.

- Condizioni termoigrometriche interne          20 ± 1°C /UR n.c.

- Alimentazione acqua potabile e industriale

Lavabo	0,10 l/sec
Doccia	0.20 l/sec
Vaso (cassetta)	0.12 l/sec
Lavello	0.20 l/sec
Punto d'acqua (1/2")	0.35 l/sec

- Scarico:

Lavabo	0,75 l/sec
Doccia	0.50 l/sec
Vaso	1.50 l/sec
Lavello	0.75 l/sec

- Diametri minimi di scarico

Lavabo	40 mm
Doccia	50 mm
Vaso	110 mm
Bidet	40 mm

- Pressione ai rubinetti compresa tra 0.5 bar e 2.5 bar

## **Art. 12)            Descrizione degli impianti – situazione esistente**

### Impianto di climatizzazione

L'immobile è attualmente trattato in solo riscaldamento, con un impianto a radiatori, alimentato da una centrale termica, ubicata al terzo piano, costituita da n. 4 generatori di calore murali a gas metano da 78 KW per complessivi 312 kW da cui si dipartono due circuiti di riscaldamento, di cui uno miscelato, a portata costante, e un circuito per la produzione di acqua calda sanitaria.

Le tubazioni in partenza dalla centrale termica scendono in cavedio fino al piano terreno da cui si derivano delle dorsali orizzontali che, oltre a collegarsi con i radiatori del piano terra, sembrano alimentare a loro volta delle colonne montanti secondarie che risalgono ai piani superiori; si è usato il condizionale in quanto non tutte le tubazioni sono visibili e il layout attuale dell'edificio, anche in conseguenza degli ampliamenti che si sono susseguiti dall'epoca della costruzione, è assai articolato e di difficile interpretazione.

L'impianto stesso non è coevo alla costruzione della parte più antica dell'immobile ma integrato e modificato in epoche successive; nel piano interrato, ad esempio, è presente una caldaia in muratura, che probabilmente alimentava un vecchio impianto ad aria, ormai dismesso, usuale nelle costruzioni nobiliari dell'epoca.

Solo le colonne montanti e i tratti iniziali della dorsale del piano terreno sono coibentati; gran parte delle tubazioni sono prive di isolamento e peraltro, correndo prevalentemente in vista (solo in epoche successive alla costruzione dell'impianto sono state parzialmente nascoste in controsoffitto) contribuivano al riscaldamento aumentando la superficie radiante dei corpi scaldanti, che sono tutti in ghisa a piastre, ad eccezione dei due nel locale 001, in acciaio verniciato.

I locali sono quasi tutti riscaldati; solo gli ambienti della cucina ed alcune stanze al terzo piano sono prive di radiatori.

Lo stato generale dell'impianto è complessivamente buono, anche considerando il fatto che l'edificio è stato regolarmente abitato fino al

2012: la centrale termica è di recente costruzione e sembra, alla vista, in ottime condizioni ed in grado di funzionare regolarmente; le tubazioni, risalendo ad un'epoca in cui gli spessori erano notevoli e i diametri abbondanti sembrano essere efficienti; i radiatori necessitano sicuramente di una sostituzione delle valvole.

#### Impianto adduzione di acqua potabile calda e fredda

Attualmente sono presenti n. 3 attacchi dell'acquedotto, su via Olivette di cui uno, con contatore d. 3" ma con tubo in uscita d. 2" a servizio esclusivo dell'impianto antincendio ad idranti.

Gli altri due, uno d. 1/2" ubicato sul lato interno alla villa del muro di cinta e l'altro d. 1" sul lato esterno sono a servizio dell'impianto idrico della villa; non si conosce nel dettaglio quali utenze siano rispettivamente alimentate dai due stacchi, ma probabilmente il primo serve l'ex portineria, non oggetto del presente appalto.

Mancando qualsiasi tavola grafica dell'esistente ed essendo gran parte delle tubazioni non visibili, non si conosce quale sia la rete distributiva dell'acqua potabile fredda; si scorgono però delle tubazioni esterne sulla copertura del basso edificio di due piani su via Olivette in cui sono ubicati i servizi igienici della parte più antica dell'immobile per cui si presume che l'alimentazione di questa zona provenga da tale dorsale.

Sul lato opposto, in testa alla zona di più recente edificazione, al piano primo, esiste un collettore di acqua potabile con una vasca di accumulo.

L'acqua calda potabile è prodotta centralmente da un esteso impianto solare di 44 pannelli, di recente installazione, che alimenta due serbatoi da 750 litri a loro volta connessi con la centrale termica; ci sono tre partenze, una per la ex lavanderia del terzo piano, una per le cucine ed una per tutte le altre utenze; i ricircoli sono a loro volta suddivisi in tre utenze (cucine, ala vecchia e ala nuova) – la lavanderia, essendo adiacente alla centrale termica era priva di ricircolo.

Analogamente all'acqua fredda, non si conoscono i percorsi delle reti, ad eccezione delle discese dalla centrale termica che corrono parallele ai circuiti del riscaldamento.

Le tubazioni sono in alcuni tratti rivestite ma per la maggior parte del percorso visibile sono prive di coibentazione

#### Impianto di scarico

Il percorso e la suddivisione degli impianti di scarico delle acque bianche e nere sono in gran parte sconosciuti.

Le reti pubbliche corrono solo su via Olivette e, aprendo i chiusini, si intravedono delle tubazioni provenienti dalla villa, ignorando però se riferite ad acque bianche o nere.

Dal lato giardini è presente un collettore d. 200, in alcuni tratti intasato di terra, che fiancheggiando la portineria, si immette direttamente nel torrente Cantarena; si presume che sia un collettore di acqua bianche, benchè si scorga un tubo d. 63 che si immette in tale rete, proveniente dalla cucina.

Si ignora dove scarichi il resto della cucina, anche perché ubicato ad un livello inferiore al collettore di via Olivette, né si è scorto alcun separatore di grassi; si presume (e ci si augura) che esistano delle tubazioni di scarico che, con un percorso ignoto, corrano interrate sotto il pavimento fino a raggiungere una quota che consenta loro di immettersi nella rete pubblica di acque nere.

#### Impianto antincendio

Privo di vasca di accumulo e di impianto di surpressione, la rete antincendio è alimentata direttamente dall'acquedotto, con un contatore dedicato posto su via Olivette, ed è costituito da idranti UNI 45, tutti interni all'edificio

Il percorso è stato per la maggior parte individuato, esistono dei cambi di diametro in aumento, in quanto la rete parte da 2" ma si sono rilevate tubazioni anche da 2-1/2" e 3" senza peraltro comportare problemi di prestazioni; il report di controllo della ditta SADA di Novi Ligure, incaricata delle verifiche a norma di legge, nell'ultimo controllo eseguito in data 17/06/2012 riscontrava infatti una pressione statica minima all'idrante più sfavorito di 4 bar, quindi addirittura abbondanti.

Non esistono idranti esterni.

Sulla facciata verso il giardino è presente un attacco motopompa UNI 70, collegato alla rete; un secondo attacco, poco distante nel giardino, non sembra collegato alla rete e si ignora cosa alimenti.

#### Impianto gas metano

L'impianto a gas metano si deriva da un contatore ubicato in via Olivette e sale in copertura per alimentare la centrale termica; è presente una derivazione che serviva la cucina

### **Art. 13) Descrizione degli impianti – nuovo progetto**

#### Considerazioni generali

Il progetto preliminare degli impianti è assente e quindi di seguito si descriveranno gli interventi progettati, ispirati ad alcune linee guida:

- 1) Contenimento dei costi di installazione
- 2) Recupero di quanto più possibile dell'esistente
- 3) Adeguamento normativo
- 4) Facilità di manutenzione
- 5) Contenimento dei consumi energetici

#### Impianto di riscaldamento

E' stato mantenuto il sistema a radiatori esistente, sia negli elementi scaldanti che nelle tubazioni di alimentazione, con le seguenti precisazioni:

- Poiché il percorso dei circuiti non è noto, se non per alcuni tratti, e poiché la distribuzione dei nuovi corpi scaldanti non si discosta molto da quanto esistente, le reti saranno mantenute per quanto possibile immutate; si dovranno però incassare tutte le tubazioni secondarie di alimentazione ai singoli radiatori o a gruppi di radiatori che attualmente corrono a parete o a filo

pavimento, mantenendo in vista solo le dorsali verticali e orizzontali (se correnti a soffitto) principali, alcune delle quali dovranno essere però rialzate, interferendo con la quota del controsoffitto, a sua volta vincolata dal telaio delle porte.

- Coibentazione di tutte le tubazioni che, spostate o meno, si vengano a trovare all'interno dei controsoffitti e di vani chiusi; analogamente le nuove tubazioni incassate saranno isolate utilizzando tubo multistrato precoibentato
- Ad eccezione dei radiatori delle sale auliche del piano terreno 002-003-004, in cui sono stati previsti dei nuovi corpi scaldanti in acciaio verniciato, analoghi a quelli già installati nella sala 001, si è mantenuta la stessa tipologia in ghisa, per poter recuperare l'esistente; laddove il nuovo layout lo consente i radiatori sono stati mantenuti nelle medesime posizioni e configurazioni, nelle altre situazioni sono stati spostati, eliminati o aggiunti, integrati o ridotti nel numero degli elementi; ciò consente di recuperare tutto l'esistente limitando al minimo l'acquisto di nuovi elementi. Dovrà essere eseguita una verifica della loro tenuta, effettuato il lavaggio interno per eliminare le scorie esistenti, sostituite tutte le valvole e detentori (inserendo nuove valvole termostatiche) e ripristinata la verniciatura previo trattamento con sabbiatura dell'attuale finitura

Il conteggio puntuale degli elementi radianti in ghisa in progetto indica un incremento di circa 75 elementi in aggiunta rispetto all'esistente ma nel computo, si è considerata la quantità di 150 a scopo cautelativo in caso di corpi scaldanti bucati e/o irrecuperabili.

- Aggiunta di due radiatori in acciaio nella sala degli arazzi (attualmente priva di riscaldamento) ubicati in due nicchie al fine di non essere esteticamente troppo invasivi; la potenzialità, vincolata dalle dimensioni delle nicchie in boiserie non è in grado di garantire un riscaldamento a parametri di legge, ma almeno uno stemperamento delle condizioni invernali, rispetto al nulla della situazione attuale. La tipologia e la verniciatura saranno decisi in fase esecutiva dalla Direzione Lavori

- Aggiunta di uno stacco valvolato con contabilizzatore di energia DN 40 in prossimità della cucina per un'eventuale riscaldamento dei locali a carico del gestore.
- Inserimento su ogni radiatore di un ripartitore collegato via radio, in grado di registrare le condizioni di funzionamento per una contabilizzazione separata dei consumi; la lettura dei dati dei ripartitori avverrà con antenne localizzate in vari punti dell'edificio in grado di ricevere i segnali di tutti gli apparecchi e di remotizzare la lettura e l'analisi dei dati.

Sono state previste 16 antenne di raccolta dati più una master in grado di interfacciarsi in remoto, in eccesso rispetto alla copertura teorica dell'edificio con le portate nominali (25 metri in orizzontale e 15 metri in verticale), in considerazione del fatto che lo spessore dei muri e la configurazione dell'edificio potrebbe ridurre le portate.

Nel computo si è inserita la voce n. 59 (art. 81.03.0110.010) che considera la realizzazione di un impianto di riscaldamento ex-novo, con l'esclusione della centrale termica e dei corpi scaldanti, ma comprendendo tutto il resto incluse tubazioni e valvolame; in realtà buona parte delle tubazioni si mantengono tali, e nel computo sono state comunque inserite le tubazioni multistrato e le valvole termostatiche.

L'importo in eccesso, volutamente mantenuto, compensa gli imprevisti e le opere di adattamento dell'impianto esistente (spostamenti di alcuni radiatori, la verifica di tenuta, la sabbatura e riverniciatura e le opere che dovessero essere necessarie per la riqualificazione completa dell'impianto).

Sulle tavole del riscaldamento si è individuato un ingombro per la posa degli impianti di ventilazione della cucina, che sono esclusi dal presente appalto ed interamente a carico del futuro gestore della cucina.

Le immissioni di aria esterna saranno su via Olivette, con una canalizzazione in facciata, adeguatamente protetta da urti accidentali fino alla quota di 1,5 metri dal filo strada e prolungata affinché la presa d'aria

sia ad una quota di almeno 4 metri dal filo strada; i ventilatori di immissione dovranno essere ubicati all'interno dei locali.

Le espulsioni tecnologiche (cappe, lavastoviglie, forni ecc.) saliranno invece nel nuovo cavedio ricavato dall'eliminazione del montacarichi esistente e sfoceranno in copertura, riportandole ad almeno 1 m sopra il colmo del tetto, valutando comunque che sia scongiurata qualsiasi trasmissione di fumi e odori verso gli altri edifici su via Olivette; i ventilatori di espulsione potranno essere ubicati sulla copertura ma alimentati elettricamente dal contatore della cucina.

#### Impianto di estrazione

I tre blocchi servizi sul fronte nord a servizio dei due piani del pernotto e della sala ristorante saranno serviti da un impianto di estrazione centralizzato costituito da un ventilatore cassonato a doppia aspirazione posizionato sulla copertura con una canalizzazione montante esterna in cui, per ragione estetica, la larghezza del canale sarà mantenuta costante con riduzioni verso la parete ed ingressi ai piani con serranda; negli altri servizi igienici singoli privi di finestra sono stati previsti impianti con ventilatori intubati ed espulsione in facciata.

#### Impianto di raffrescamento

Nelle sale auliche 001-002-003-004 è stato previsto un impianto di raffrescamento estivo con ventiloconvettori a mobiletto alimentati da un gruppo frigorifero condensato ad aria ubicato nel giardino dell'ex portineria; le tubazioni di acqua refrigerata scenderanno puntualmente per ogni fan-coil nel piano interrato dove correranno a soffitto.

La raccolta condensa avrà percorso analogo scaricando in giardino accanto al frigorifero.

L'alimentazione sarà derivata dalla nuova rete acqua potabile con un gruppo di riempimento automatico con valvola di ritegno d. ½”.

Il gruppo frigorifero sarà appoggiato su un basamento in cls.

### Centrale termica

In centrale termica si effettueranno solo degli interventi limitati:

- Sostituzione delle pompe secondarie dei due circuiti di riscaldamento con analoghe a portata variabile ed inverter per modulare la circolazione d'acqua (e quindi ridurre i consumi elettrici) alla portata effettiva conseguente alla chiusura puntuale delle valvole termostatiche dei radiatori ; allo scopo è stata anche eliminata una valvola a tre vie su uno dei due circuiti.
- Modifiche sull'impianto di acqua potabile descritte al capitolo idrico sanitario
- Aggiunta dell'impianto di rivelazione fughe gas con elettrovalvola di intercettazione combustibile
- Verifica del funzionamento di tutti i componenti meccanici, di regolazione ed elettrici, eventualmente sostituendo quanto non più funzionante
- Spazzolatura delle flange e dei componenti con tracce di ruggine
- Lavaggi di tutte le tubazioni e riempimento finale con acqua trattata.
- Prova di tenuta sull'impianto gas con dichiarazione di tecnico abilitato.
- Pulizia generale del locale
- Analisi fumi e compilazione nuovo libretto centrale secondo DM 10/2/2014
- Stesura di un certificato di collaudo dell'impianto termico
- Denuncia INAIL (ex IspeSl) della centrale nel suo complesso (termica + solare)

Nel computo metrico è stata inserito un importo forfettario (PR.P.IM.18) che include gli imprevisti, la verifica del funzionamento delle apparecchiature, la pulizia del locale e dei componenti, la posa di targhette indicative su tutti i circuiti, la cartellonistica di legge e la

sostituzione delle apparecchiature di regolazione che dovessero risultare danneggiate o non interfacciabili con il sistema solare.

#### Impianto di produzione e distribuzione di acqua potabile calda

L'impianto solare sarà completamente modificato, sia perché alcuni pannelli sono bucati e danneggiati, sia perché il fabbisogno, con l'eliminazione della lavanderia è alquanto ridotto rispetto alla precedente destinazione d'uso; inoltre il serbatoio d'accumulo (peraltro incongruente e sottodimensionato rispetto al numero dei pannelli) e i pompaggi sono attualmente ubicati sul pianerottolo di una scala da dove andrebbero comunque spostati.

Si prevede quindi di :

- Ridurre da 44 a 30 i pannelli solari, recuperandone il maggior numero e smaltendo quelli danneggiati; poiché non si conosce esattamente il numero dei pannelli danneggiati da sostituire, nel computo sono stati tutti valutati come nuovi per compensare tutti gli imprevisti e opere accessorie quali il costo della pressatura, lo smontaggio e smaltimento dei pannelli danneggiati, il riallacciamento e la modifica delle tubazioni e il ripristino delle coibentazioni.

Si è ipotizzato di creare n. 5 file da 6 pannelli cadauno, riutilizzando lo staffaggio esistente; per ogni fila dovrà essere posizionato un degasatore sull'uscita (punto più caldo) ed un regolatore di portata sull'ingresso; quest'ultimo può essere evitato se si allacciano i pannelli con un collegamento a ritorno inverso

- Smantellare e smaltire secondo normativa l'attuale accumulo e pompaggio, liberando completamente il pianerottolo su cui sono installati
- Costruire il nuovo sistema di accumulo e pompaggio nella porzione della ex lavanderia adiacente alla centrale termica, ricollegando le tubazioni ai pannelli solari; tutti gli impianti attualmente presenti nella ex-lavanderia, sia quelli che rientrano all'interno dell'ampliamento della centrale termica che nel nuovo magazzino adiacente vanno smantellati e smaltiti.

- Predisporre le sicurezze secondo la raccolta R2009 dell'Inail (valvola di sicurezza combinata temperatura e pressione (tipo Caleffi serie 309), pressostati di minima ecc.)
- Inserire un contatore su ogni partenza verso le utenze.
- Posare nuovi vasi di espansione
- Fornire e caricare con glicole il nuovo impianto
- Mantenere immutato il sistema di integrazione sulla centrale termica tramite le caldaie, interfacciandolo con la nuova centralina

In fase esecutiva dovrà essere approfondito il periodo di utilizzo dell'edificio; se, con la nuova destinazione d'uso ad edificio scolastico, l'immobile fosse inutilizzato nei mesi estivi, dovranno essere forniti dei teli di oscuramento dei pannelli ad evitare l'innalzamento della temperatura dell'acqua.

La distribuzione ai piani ed il ricircolo resteranno immutati per quanto riguarda le dorsali; in fase esecutiva si dovrà però rilevare il percorso delle tubazioni, verificando l'efficacia del ricircolo, e riportando tutte le reti su tavole grafiche; poiché la posizione dei nuovi servizi igienici è sostanzialmente sovrapposta a quelli esistenti, pur modificandosi i layout, si riutilizzeranno i vecchi stacchi di acqua calda per rialimentare i nuovi collettori, adeguando i diametri.

In cucina si lascerà una valvola in attesa, completando solo il servizio igienico.

#### Impianto di distribuzione di acqua potabile fredda

L'impianto sarà costruito ex-novo smantellando tutte le tubazioni esistenti e prevedendo un nuovo allacciamento sull'acquedotto (o riqualificando con un diametro adeguato uno dei due esistenti).

Una volta entrato nell'edificio il tubo sarà sdoppiato in due circuiti sotto contatore, uno dedicato alla cucina e l'altro a tutte le altre utenze; quello della cucina, analogamente all'acqua calda, sarà completato solo nei

servizi igienici, lasciando alcune valvole in attesa su una dorsale affinché il gestore della cucina possa costruirsi l'impianto in funzione delle sue apparecchiature.

I servizi igienici della cucina saranno con apparecchiature no touch (a pedale, o con leva lunga o con cellula)

La nuova rete per le utenze non di cucina, sarà ad anello con due colonne montanti unite sia al piano terra che al terzo; le dorsali verticali e orizzontali saranno in acciaio zincato con rivestimento in guaina sp. 13 mm fino ai collettori da cui si dipartiranno tubazioni in multistrato precoibentato, prive di giunte sottotraccia.

#### Impianto di scarico acque nere

L'impianto sarà costruito ex-novo smantellando tutte le tubazioni esistenti.

In cucina sarà lasciata solo un'attesa in una camera collegata ad un separatore di grassi interrato, dimensionato per 250 pasti/gg, su cui il gestore della cucina potrà costruire il suo impianto

Le colonne di ventilazione sfoceranno in copertura e sulle terrazze e dovrà essere garantita l'assenza di trasmissione di odori e il ripristino delle guaine di impermeabilizzazione.

#### Reti esterne di scarico

Sarà costruita una nuova rete esterna di acque nere sarà sul lato giardini, attualmente non presente, che raccoglierà gran parte degli scarichi dell'immobile e li convoglierà sulla rete pubblica di via Olivette, con un percorso in parte interrato ed in parte a vista a soffitto del piano fondi.

Per le acque bianche sul lato via Olivette i pluviali saranno lasciati immutati, verificando solo che immettano regolarmente nella rete delle acque meteoriche mentre dal lato giardino si dovrà ripristinare il corretto funzionamento del collettore esistente sfociante nel torrente Cantarena, pulendo le tubazioni e i pozzetti, controllando le pendenze, ripristinando eventuali tubi danneggiati e verificando che si immettano solo scarichi di acque bianche.

NB. La designazione di queste opere è indicativa; percorsi, pendenze, pozzetti e quant'altro necessario saranno oggetto di progettazione esecutiva a carico dell'assuntore; la valutazione di queste reti non è inserita nel lotto meccanico ma nelle opere edili.

#### Impianto antincendio

La tubazione dell'impianto antincendio sarà lasciata pressochè immutata provvedendo solo a:

- Smontaggio e smaltimento di tutte le cassette idranti UNI 45
- Inserimento di naspi UNI 25 nelle posizioni previste dall'esame progetto VF, che di massima coincidono, o differiscono di poco con le attuali posizioni degli idranti, riallacciandole alle tubazioni esistenti
- Posa di nuovi estintori
- Mantenimento dell'attacco autopompa nell'attuale posizione

#### Impianto gas metano

L'impianto a gas metano della centrale termica non sarà modificato; si dovrà invece smantellare e smaltire la tubazione e accessori a servizio della vecchia cucina fino al contatore su via Olivette, previo flussaggio per eliminare ogni residuo di gas prima del taglio delle reti..

### **Art. 14) Schede tecniche**

Sono allegate e costituiscono parte integrante del presente capitolato speciale le seguenti schede tecniche:

IM.01	Ripartizione energetica radiatori
IM.02	Impianto solare
IM.03	Gruppo frigorifero
IM.04	Elettropompe riscaldamento
IM.05	Separatore di grassi cucina
IM.06	Tubazioni

IM.07	Coibentazione tubazioni
IM.08	Tubazioni idrico-sanitario
IM.09	Tubazioni scarico
IM.10	Valvolame

<b>IM.01</b>	<b>COMPONENTI RIPARTIZIONE CONSUMI RADIATORI</b>
--------------	--------------------------------------------------

**1) Descrizione**

Componenti ripartizione radiatore; per ogni radiatore ripartitore a doppio sensore Siemens WHE562-D29, con antenna master WTX16.MOD1 e antenne slave WTT16.232, ognina avente gittata di 25 m in orizzontale e 15 in verticale (ma da verificare in loco stante lo spessore degli elementi strutturali).

Si allegano le schede tecniche dei componenti Siemens fermo restando che l'assuntore può optare per un prodotto di altro fornitore purchè con prestazioni analoghe o superiori, previa approvazione DL.

# SIEMENS



## Il sistema radio Siemeca AMR

La centralizzazione via radio dei ripartitori per la lettura dei dati di consumo in locale o da remoto.

Comfort e risparmio energetico: mai stato così semplice

### Struttura del sistema

Il sistema SIEMECA AMR è un sistema di ripartizione dei consumi e di contabilizzazione di acqua calda e fredda sanitaria. È composto da misuratori (ripartitori e contaltri) installati negli appartamenti che rilevano i dati di consumo e li trasmettono via radio a delle antenne di ricezione. Le antenne, alloggiare solitamente nei vani scala dell'edificio, memorizzano i dati e li interscambiano tra di loro in modo tale che su ogni singola antenna ci siano tutti i consumi dell'edificio.

Il sistema è auto installante e adattativo. Sono le antenne a decidere, in base alla potenza in ricezione del segnale trasmesso dai misuratori, come gestire le associazioni misuratore/antenna anche in caso di modifiche strutturali dell'edificio o ostacoli provvisori. Tutto ciò per garantire massima affidabilità, ridurre al minimo gli errori di installazione ed escludere ogni possibile contestazione.

La lettura dei dati di consumo può avvenire in locale, collegandosi via cavo o via radio ad una antenna del sistema, o da remoto utilizzando un'antenna speciale chiamata Gateway (GSM o via TCP/IP).

La frequenza radio di trasmissione tra misuratori e antenne è 868 MHz. La durata e la potenza del segnale radio sono irrilevanti e non dannosi per la salute.

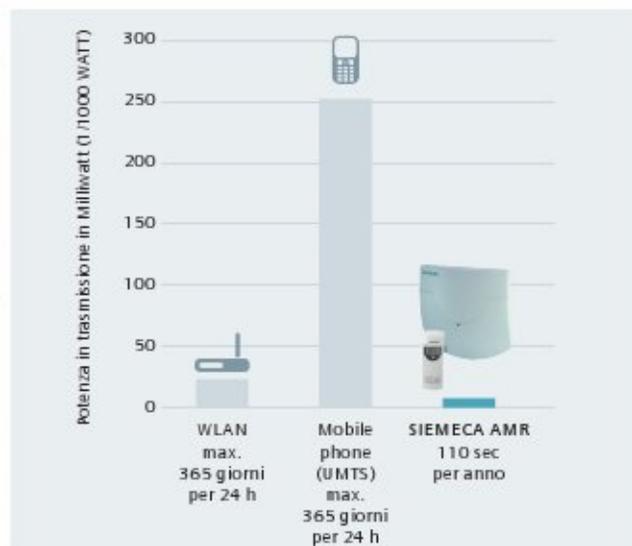
**Ripartitori di calore di nuova generazione WH5... SIEMECA AMR a uno o due sensori per il rilievo dei dati di consumo di riscaldamento.**

Adatti per installazione su impianti a colonne montanti a distribuzione verticale. Facilmente installabili su qualsiasi radiatore, i ripartitori WH5... possono essere parametrizzati in base alla tipologia del corpo scaldante.

### Componenti del sistema

Siemeca AMR è un sistema versatile che può essere installato su qualsiasi tipo di impianto centralizzato e comprende:

- Ripartitori di calore SIEMECA AMR
- Antenne di ricezione e antenne gateway
- Capsule radio SIEMECA AMR per contaltri per acqua fredda e calda sanitaria
- Adattatore d'impulsi radio, per contatori generici.



Questo garantisce al condomino trasparenza e correttezza di calcolo grazie alla possibilità di verificare i dati di fatturazione sul display del ripartitore. I ripartitori di nuova generazione WHE5... SIEMECA AMR, pur conservando funzionalità e modalità installative dei precedenti ripartitori, sono stati completamente rinnovati per offrire un prodotto sempre più di qualità:

**Design completamente rinnovato**, adatto a qualsiasi ambiente e stile d'arredo.

**Maggiore flessibilità**: i ripartitori di nuova generazione WHE5... possono essere configurati a seconda delle proprie esigenze installative. E' ad esempio possibile modificare la selezione dei mesi estivi esclusi dalla contabilizzazione, disabilitare la sonda ambiente nei modelli a doppio sensore e ordinare se necessario la sonda remota separatamente.

**Maggiore affidabilità**, grazie al nuovo contatto elettronico e allo speciale sigillo che permettono di identificare ogni tentativo di manomissione.

#### Gamma prodotti

Ripartitore compatto singolo sensore radio AMR	WHE561-D2
Ripartitore compatto doppio sensore radio AMR	WHE562-D2
Sensore remoto 1,5m	BBV4003
Capsula per contaltri meccanico radio AMR	WFZ16.M0
Adattatore di impulsi radio AMR	AEW36.2
Antenne di ricezione	WTx16.xx
Antenne Gateway (GSM)	WTX16.MOD-1
Software di parametrizzazione e configurazione	ACT50
Software per la messa in servizio, manutenzione e lettura dei dati	ACT26
Software per la lettura dei dati da remoto	ACS26
Adattatore IrDA per programmazione ripartitori	HCAP0001001
Cavo ottico di programmazione IrDA USB	WFZ.IRDA-USB

**Mappatura semplificata**, grazie alla lettura ottica del codice a barre del numero di matricola.

**Compatibilità con i precedenti ripartitori (WHE46...)**: possibilità di integrazioni, sostituzioni e ampliamenti di impianti già esistenti. I WHE5... possono essere installati sulle piastrine di montaggio dei ripartitori precedenti.

#### Perché scegliere un sistema radio SIEMECA?

- Ripartitori a norma EN834
- Adatto a impianti a colonne montanti
- Lettura sicura ed efficiente senza dover accedere agli appartamenti
- Nessuna frode: dispositivi antimanomissione
- Possibilità di telelettura dei dati
- Facile e rapida installazione



Siemeca™ AMR

## Network nodes with gateway

**WTX16.GSM**  
**WTX16.IP**  
**WTX16.MOD**

---

The WT...16... network nodes are used to receive and handle the data transmitted by consumption meters of the Siemeca™ AMR system. They are equipped with a gateway that can provide data of up to 2,000 meters for remote readout. WTX16.IP can be read via Ethernet while WTX16.GSM and WTX16.MOD contain a GSM modem. They are read via the telephone network.

### Use

---

The WT...16... network node is a component of the Siemeca™ system. It has been designed for use in buildings to create a radio network for receiving and storing the data transmitted by the consumption meters installed in the building. Communication between several network nodes is via radio also so that no wiring is required. All measured values acquired by the consumption meters are continuously exchanged within the network, which means that every network node stores the current consumption values, the values read out at the end of the month, and the set day values of all metering devices on the network. Owing to this operating principle, all net-

work data can be read out at any of the nodes, or a Siemeca™ gateway for remote data transmission can be used with any of the nodes.  
The field of use of the Siemeca™ AMR system is described in Data Sheet CE1N2870.

## Functions

---

- Reception and storage of the data transmitted by the Siemeca™ AMR consumption meters
- Automatic creation of a network with up to 12 WT...16 (with a maximum of 500 consumption meters)
- Passing on all relevant consumption values to all WT...16 on the network
- Communication via the Siemeca™ gateway

## Network node versions

---

The WT...16... network node is a component of the Siemeca™ system and has been designed for exclusive use with that system.

The network node with integrated gateway is available in a number of versions for different applications:

Type code (ASN)	Application	Integrated M-Bus master	Max. number of meters
WTX16.GSM	Network node with gateway remote readout via GSM	yes, 5 unit loads	2000
WTX16.IP	Network node with gateway remote readout via Ethernet	yes, 5 unit loads	2000
WTX16.MOD	Network node with gateway remote readout via GSM or GPRS*)	no	500**)

\*) The use of the GPRS application requires certain provisions by the network operator. To use the GPRS option the user has to conclude a special contract with the service provider.

\*\*) WTX16.MOD has no M-Bus master. It cannot be used to interconnect different networks.

## Combinations

---

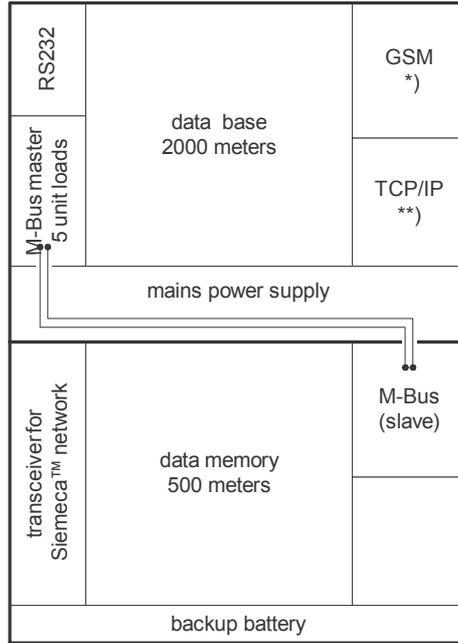
All network nodes with gateway can be used in any combination with other Siemeca™ network nodes as long as the maximum number of 12 nodes per network is not exceeded.

Network nodes with gateway and integrated M-Bus master (WTX16.GSM and WTX16.IP) can read external M-Bus meters complying EN1434/3.

**Basic diagram**

**WTX16.GSM  
WTX16.IP**

The WT...16... consists of the following blocks:



The transmitter and the receiver are used to collect data from the consumption meters and to forward these data to other nodes in the network. The data memory stores the consumption data. It is protected against temporary mains power failures by the backup battery.

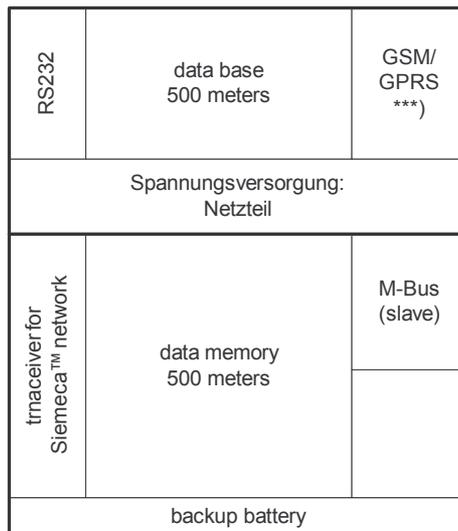
The network nodes WTX16.GSM and WTX16.IP are equipped with a gateway to store data of up to 2000 meters and to provide a possibility for remote readout via GSM or Ethernet. The gateway has an additional M-Bus master that can drive up to 5 external M-Bus unit loads (e.g. up to 5 M-Bus meters). Usually, however, the M-Bus master is used to connect nodes of different networks to be able to read more meters using only one gateway.

The gateway can be programmed using an additional RS232 interface.

\*) WTX16.GSM only

\*\*) WTX16.IP only

**WTX16.MOD**



The network node WTX16.MOD is equipped with a gateway for remote readout via GSM or GPRS.

It has no M-Bus master, though. Therefore it can read data from one network only (max. 500 meters).

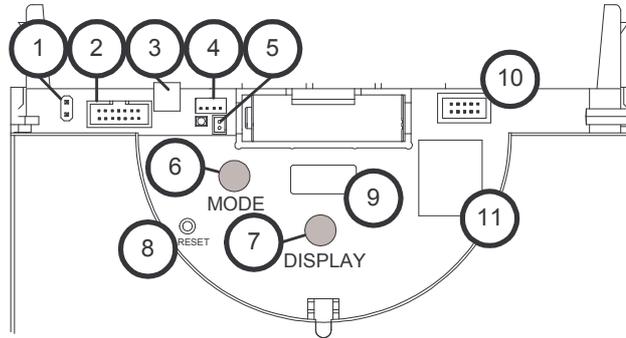
\*\*\*) user programmable

## Basic design

The WT...16... consists of 2 major sections: The base and the housing with the electronics. It is thus possible to mount the base prior to commissioning, enabling the electrical installer to connect the WTX16 to the mains network. At the time of commissioning, the electronics section is snapped on and the electrical connections are made.

## Electronics section

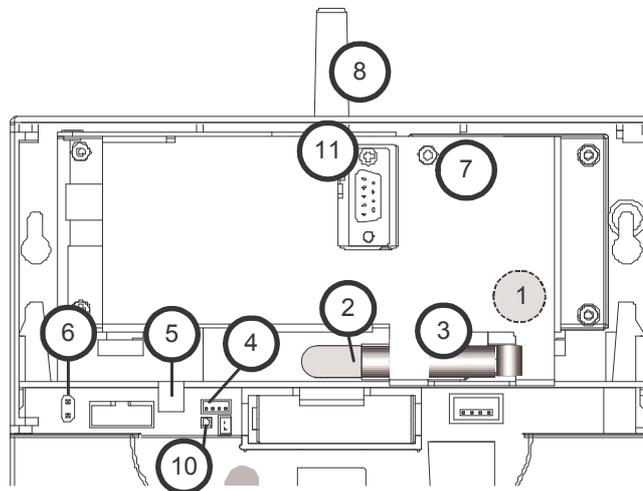
The electronics section is identical for all types of network nodes. It contains control elements of the network:



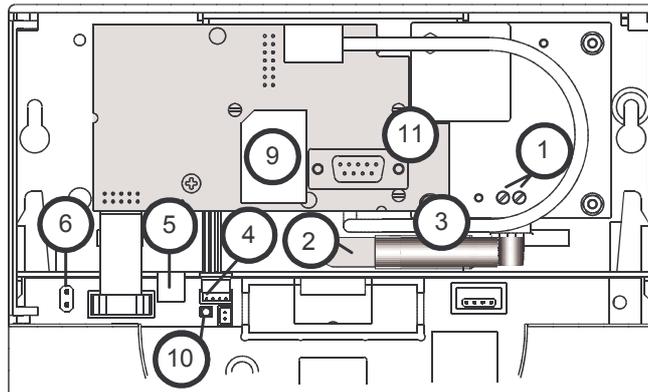
1. Connector for M-bus service connection
2. Connector for RS-232 module
3. Screw terminal for the fixed M-bus connection
4. Connector for power supply DC 3,6 V
5. Connector for backup battery
6. Operating mode button (MODE, red)
7. Button for switching the display (DISPLAY, blue)
8. Reset button (recessed)
9. Display
10. Connector (not for the user)
11. Firmware memory (covered up)

## Wall-mounted section

The wall-mounted section of WTX16.GSM and WTX16.IP contains these components:



The wall-mounted section of WTX16.MOD contains these components:



1. mains connection L and N
2. permanently installed cable (no flexible cable!)
3. Extra insulation (shrink sleeve)
4. Connector for power supply DC 3,6 V
5. Screw terminal for the fixed M-bus connection
6. Connector for M-bus service connection
7. M3 nut to fix the hinged protection lid (WTX16.GSM and WTX16.IP only)
8. Antenna (WTX16.GSM only)
9. SIM card holder (WTX16.MOD only)
10. Indication of mains supply
11. RS232 interface for servicing

## Display

The display of the WT...16... facilitates commissioning work and troubleshooting. In addition to the standard display that shows the operating mode of the WT...16..., there are 6 different display levels from "A" to "H" that can be selected by the user.

Display level		
-	InSt	Current operating mode
A	A 01 2432	WT...16... number (primary address) and network number alternate
B	6 03	Number of WT...16... on the network
C	C 123	Number of consumption meters on the network
D	d060	Remaining capacity of the WTT16's main battery in percent
E	EC23	Error code (3 groups)
H	HC23	Error code for WTX16.MOD (visible in different types)

## Operating modes

There is a total of 6 operating modes some of which can be selected by pressing the button on the network node, some are selected automatically, or from a connected PC via the ACT26 commissioning software. The selected operating mode appears on the display:

Operating mode	Display	Explanation
Standard mode		This is the normal operating mode of the data collectors: Telegrams from the metering devices are received, stored and further handled by the network.
Extended standard mode <sup>1)</sup>		The receiver is always active to ensure fast communication. This mode is automatically activated in the case of mains-powered operation (WTX16...). It can also be started manually with the ACT26 service tool.
Installation mode <sup>2)</sup>		In installation mode, the radio network will be configured automatically. Metering devices that transmit installation telegrams in this operating mode are registered on the network.
Extended installation mode <sup>2)</sup>		Same as installation mode, except that in addition to installation telegrams, data telegrams are accepted also. This mode is practical when the network is installed at a later stage.
Search mode		Metering devices that have been lost are synchronized again (this mode is activated automatically).
Extended search mode <sup>2)</sup>		Same as resynchronization mode. It must be started manually with the ACT26 service tool and searches for lost or manually entered metering devices.

<sup>1)</sup> This mode will be turned off automatically after eight hours in battery powered network nodes WTT16...

<sup>2)</sup> This mode will be turned off automatically after eight hours.

State of the system	Display	Explanation
Remote access		When, from a PC, the WT...16 is accessed with a WTZ.RM radio module, symbol “ ” will appear
High-speed mode	For example 	When all WTT... have their receivers continuously on so that all new data can immediately be exchanged on the network, 2 dots will appear in the upper half of the display

## Engineering notes

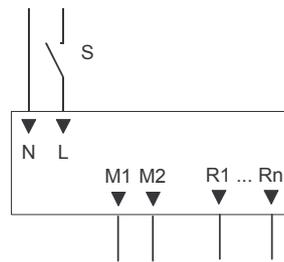
### Engineering

For detailed engineering instructions, refer to the Siemeca™ Engineering Manual CE1J2870.

## Commissioning of WTX..

For mains-powered WTX16... network nodes, the mains connections are to be made first at the selected mounting positions (typically on every second floor, mounting height  $\geq 2$  m).

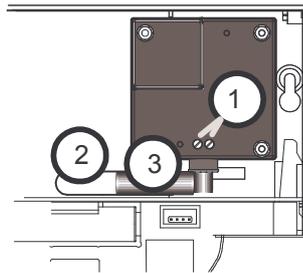
### Connection diagram



S            switch  
L, N        AC 230 V mains supply  
M1, M2     M-Bus output  
R1 ... Rn   optional interface(s)



**CAUTION:**  
Connect the mains cable to the power supply unit only!



1    Mains connection L and N  
2    Permanently installed mains cable (no flexible power cable!)  
3    Extra insulation (shrink sleeve)



Connect the AC 230 V power supply line to the power pack of the WTX16... in the following order: Remove the upper housing section of the WTX16... from the base. For that purpose, remove the 2 cable connections (power supply (4) and M-Bus (6)) between gateway and base. Then, use a suitable tool (screwdriver or similar) to slightly open one of the two lateral fixing levers so that upper housing section and base can be separated. Then, the top section of the WT...16 is to be fitted using 2 dowels and screws (spacing of dowels is 184 mm with the WTX16...).

### Mains connection

Connection of the AC 230 V power line to the power pack of the WTX16... is to be made as follows:

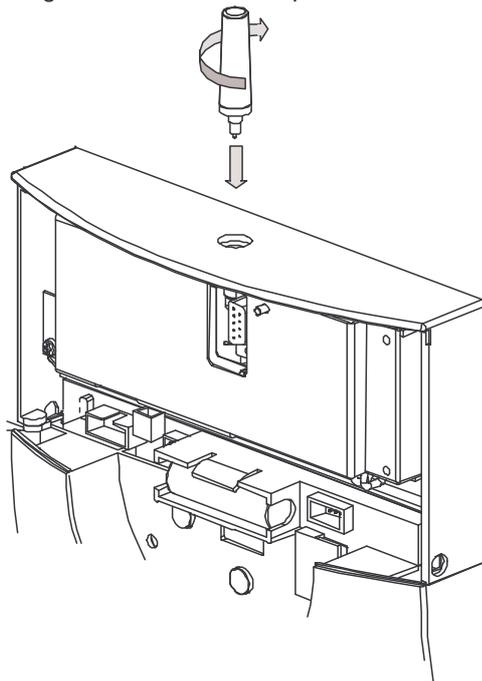
A 2-core mains cable (L and N) has to be preinstalled at the mounting site already. The power pack must be connected by qualified staff. The cores must be sheathed with the en-closed insulating sleeves to ensure compliance with safety class II. Then, the live (L) and neutral (N) conductors must be connected to terminal "IN" of the power pack. Mains voltage must be in the range from AC 100 to 240 V (50 / 60 Hz). There is no protective earth (PE) connection. Then, cable strain relief must be provided by fitting cable ties.

Once the top section of the WTX16 is fitted, the housing with the electronics can be snapped on. Then, the power supply connector can be plugged into the electronics section and the WTT16 switched to installation mode by pressing the MODE button (red) for a few seconds. Then, additional network nodes or consumption meters of the Siemeca™ AMR system can automatically configure themselves to form a network.

### Search run

After the complete installation of the network the gateway must do a search run to find all meters of the network(s). One can start a search run either by restarting the WTX16... by disconnecting it shortly from the mains power (switch S) or by triggering it with a command sent by the commissioning software ACT21 from a PC attached to the network node.

Screw tight the GSM antenna prior to commissioning

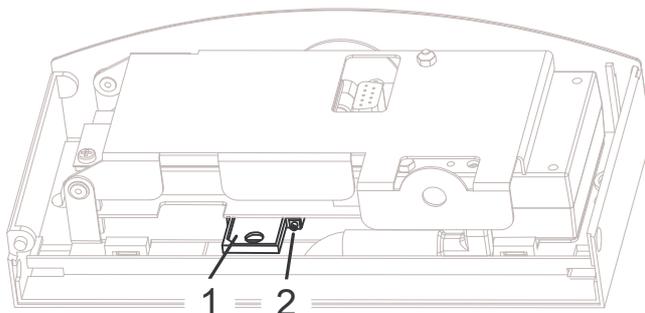


SIM card of WTX16.GSM



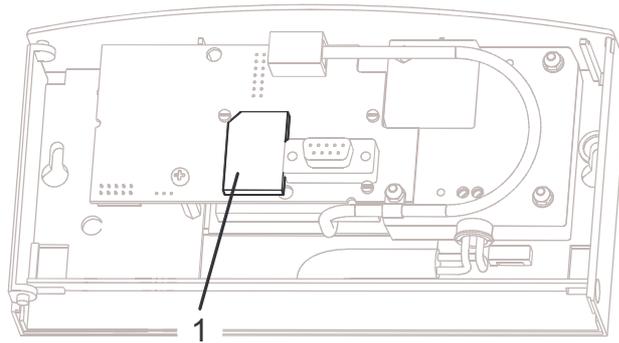
Network nodes WTX16.GSM require a SIM card. For that purpose, remove the upper section of the WTX16.GSM from the base. Remove the 2 cable connections (power supply and M-Bus) between gateway and base. Then, use a suitable tool (screwdriver or similar) to open one of the two lateral fixing levers so that upper housing section and base can be separated.

Insert the SIM card in the slot at the bottom of the gateway. Then, snap base and upper housing section together and reestablish the connections for M-Bus and power supply.



- 1. SIM card
- 2. Card ejector

Network nodes WTX16.GSM require a SIM card. The cardholder is easily accessible



1. SIM card holder

## WTX16.IP

---

The WTX16.IP network node features an Ethernet interface, which connects to the outside world via an RJ45 connector, where the network cable is to be connected. The distance to the network conduit box may not exceed 2 meters.

## Parameter setting

---

The WTX16.GSM, WTX16.MOD and WTX16.IP network nodes are parameterized with the ACT21 software. The scope of delivery of the software includes an RS-232 cable for connecting the PC to the gateway.

## Sealing

---

On completion of commissioning, secure the network node with the seal provided. Insert the seal in the opening to the right of the network node.

## Safety guidelines

---



After opening the housing, certain parts of the device / system that become accessible carry dangerous voltage. Only qualified staff may interfere with such devices / systems.

- To ensure correct and safe operation, the product must be adequately shipped, stored, installed, operated and maintained.
- Staff dealing with the product must be familiar with all potential hazards and maintenance measures in accordance with the instructions given in this document.

**Non-observance of these warning notes can lead to personal injury or damage to property!**

The power line to the WTX16... must include an easily accessible switch (contact gap  $\geq 3$  mm) that allows the user to disconnect the device from the mains supply. The connection cable has to be protected by an appropriate fuse. Whenever performing any work on the WTX16..., disconnect the device from the mains supply.

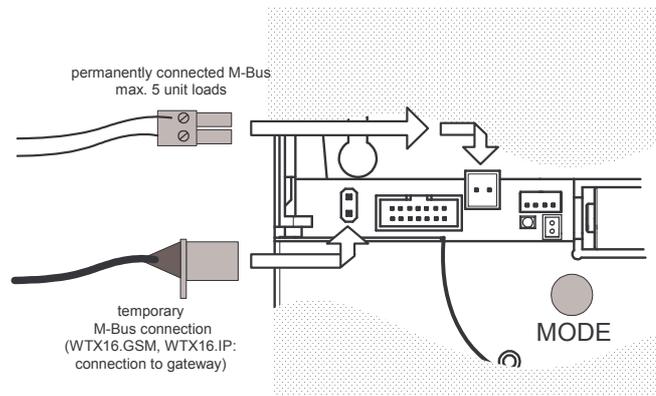
The local regulations for electrical installations and wireless systems must be complied with.

## In Germany:

Pursuant to the "Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Elektrizitätsversorgung von Tarifkunden (AVBEitV)" of the Ministry of Economics, electrical installations behind the house's fused connection may only be erected, extended, changed and maintained by electrical installers that are registered with an electric utility. They must ensure that the general technical regulations and legal safety regulations are complied with.

## M-Bus connection

Each network node has a screw terminal for a permanently installed M-Bus connection. A fitting plug is included.



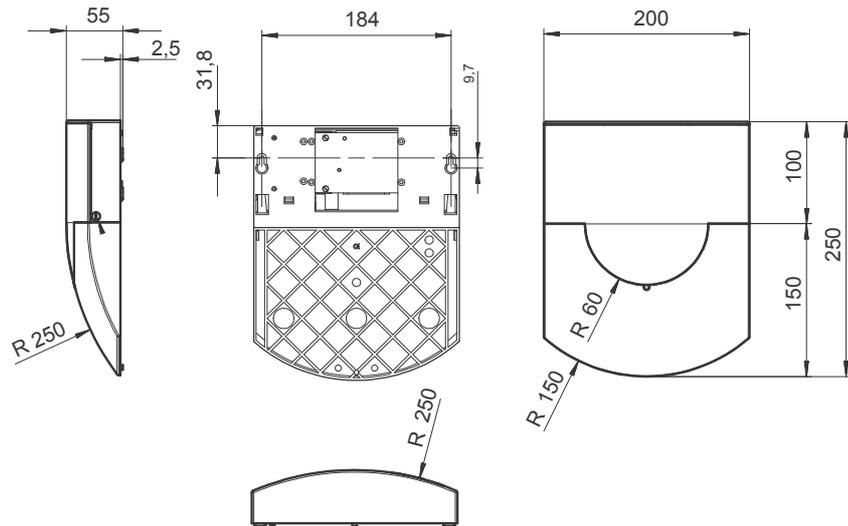
## Technical data

### CE conformity to EMC directives

Protection degree	IP 32 (WTX16.IP has IP21)	
Safety class	2	
Electromagnetic compatibility	Immunity:	EN 55 024/EN 301 489
	Emissions:	EN 55 022/EN 300 220-1
Operating voltage WTX16...	AC 100..240 V 50/60 Hz	
Rated frequency	868,3 MHz	
Transmitter power	< 14 dBm	
Frequency of transmission	<1 %	
Permanent ambient temperature		
Transport and storage	-20...+60 °C (< 30 °C recommended)	
Operation	0...55 °C	
Weight	0,3 kg	

## Dimensions

WTX16...



The information provided in this Data Sheet only gives general descriptions and general technical features which, in the case of specific applications, may not necessarily apply, or which may change due to further development of the product. Technical features are binding only when expressly agreed upon at the time a contract is concluded.

©2005 Siemens Building Technologies AG  
Subject to alteration



## Ripartitore elettronico di consumi

**WHE5..**

- Dispositivo elettronico per la ripartizione dei consumi di riscaldamento basato sulla misurazione del calore emesso dal radiatore.
- Disponibile nelle versioni stand alone (senza comunicazione) e con comunicazione radio, per una lettura a distanza.
- Disponibile nelle versioni a singolo sensore e a doppio sensore.
- Possibilità di sonda remota.

---

**Applicazioni:**

Il ripartitore di consumi SIEMECA WHE5.. è stato progettato per l'utilizzo in impianti di riscaldamento centralizzati a distribuzione verticale e permette la suddivisione dei costi di riscaldamento in base all'effettivo utilizzo. I consumi vengono calcolati grazie all'ausilio di sensori che rilevano la temperatura superficiale del radiatore ed eventualmente, nel caso di dispositivi a doppio sensore, la temperatura ambiente.

Nei dispositivi a doppio sensore (sonda ambiente + sonda radiatore) i consumi sono calcolati in base alla differenza tra temperatura ambiente e temperatura del radiatore. Nei dispositivi a singolo sensore (sonda radiatore) tale differenza viene calcolata su un valore costante di temperatura ambiente (20°C).

I ripartitori elettronici di consumi vengono utilizzati per applicazioni in:

- Edifici residenziali
- Uffici ed edifici amministrativi

I ripartitori di consumi possono essere utilizzati per le seguenti tipologie di radiatore:

- Radiatori a colonne
- Radiatori tubolari
- Pannelli radianti con distribuzione orizzontale o verticale del flusso
- Radiatori a registro tubolare
- Convettori

**Compatibilità:**

I ripartitori di consumi WHE5.. sostituiscono i ripartitori WHE3.. e WHE4.. . Completamente compatibili tra di loro, possono coesistere sullo stesso impianto. Gli accessori di montaggio per i ripartitori WHE3.. e WHE4.. possono essere riutilizzati per l'installazione dei WHE5.. .

**Note:**

I WHE2.. non sono compatibili con i WHE5.. poiché, sia l'algoritmo di calcolo dei consumi sia la tecnologia utilizzata per la trasmissione radio, sono differenti.

**Sistema di misurazione a 1-sensore o 2-sensori**

Non possono coesistere sullo stesso impianto ripartitori a singolo sensore e ripartitori a doppio sensore, in quanto l'algoritmo di calcolo dei consumi è differente. Per garantire l'omogeneità del sistema, è necessario valutare la scelta della tecnologia preventivamente all'installazione, eventualmente effettuando un sopralluogo sull'impianto

I ripartitori a doppio sensore possono essere trasformati in ripartitori a singolo sensore tramite l'ausilio del software ACT50.

**Restrizioni**

I ripartitori elettronici di consumi non possono essere utilizzati sui radiatori ad evaporazione, ventilconvettori, riscaldamento a pavimento e radiatori con afflusso d'aria regolato da alette mobili.

In quest'ultimo caso, l'utilizzo dei ripartitori è consentito solamente se le alette che regolano l'afflusso dell'aria vengono rimosse o bloccate in "posizione aperta".

In caso di utilizzo dei ripartitori su radiatori ibridi (centralizzato/autonomo elettrico) è strettamente consigliato disabilitare la parte elettrica per evitare il conteggio di consumi non soggetti alla suddivisione dei costi di riscaldamento.

## Funzioni

---

A seconda del tipo di comunicazione, i ripartitori di consumi si suddividono in:

- Senza interfaccia di comunicazione (stand alone)
- Con interfaccia di comunicazione radio (AMR o WALKBY)

### **Senza interfaccia di comunicazione (stand alone)**

Nei ripartitori WHE5.. senza interfaccia di comunicazione, i consumi devono essere letti in locale, direttamente dal display. La raccolta dei dati di consumo è manuale ed è necessario accedere alle unità abitative. Il sistema è indicato per piccoli complessi abitativi che non richiedono frequenti letture.

### **Con interfaccia radio**

I ripartitori che trasmettono i propri dati di consumo via radio vengono suddivisi in:

- walk-by WHE55..
- AMR WHE56..

### **Walk-by**

I ripartitori a trasmissione radio WHE55.. Walk-By possono essere letti localmente via radio. Essi trasmettono i propri dati di consumo durante un preciso periodo di trasmissione, preimpostato da fabbrica, e modificabile dall'utente. I dati di consumo vengono rilevati da un raccoglitore di dati portatile (WTZ.MB) e, grazie all'ausilio di un pc e di un software dedicato (ACT46), vengono raccolti e visualizzati. Il sistema è indicato in caso di complessi abitativi di piccole/medie dimensioni che non richiedono frequenti letture dei dati di consumo.

### **AMR**

I ripartitori di consumi a trasmissione radio WHE56..AMR possono essere letti localmente via radio o da remoto, grazie ad apposite antenne gateway. I ripartitori trasmettono ciclicamente i propri dati di consumo a delle antenne collocate, solitamente, nei vano scale dell'edificio. Le antenne registrano e storicizzano i dati di consumo in modo da renderli disponibili per la lettura in qualsiasi momento.

### **Parametri di lettura**

I ripartitori di consumi WHE55../WHE56.. trasmettono via radio i seguenti parametri:

- Numero di matricola del dispositivo (8-digits)
- Tipo di dispositivo /versione software
- Ora/data
- Tipo errore
- Data errore
- Consumo attuale (HCA)
- Data di scarico (o giorno di riferimento o di reset)
- Consumo alla data di scarico
- Lettura alla fine del mese precedente
- 15 valori statistici di lettura mensile (solo walk-by)

### **Manomissione**

I ripartitori di consumi WHE5.. sono forniti con un sigillo antimanomissione di colore arancione.

Un'apertura del dispositivo non autorizzata, determina la rottura del sigillo e la visualizzazione di un messaggio di avvenuta manomissione sul display (cOPEN).

Questo messaggio viene trasmesso alle antenne in modo che possa essere rilevato durante una lettura dei dati di consumo.

Il dispositivo continua a misurare le unità di calore.

Il sigillo fornito in sostituzione di quello originale è di colore blu.

## Controllo del dispositivo

I ripartitori di consumi eseguono un self test ogni 4 minuti per rilevare eventuali errori interni. Se l'errore permane nel dispositivo per 5 self-test consecutivi (20 min) viene visualizzato il messaggio di errore ""Err x".

Dopo che l'errore viene registrato e visualizzato a display, il dispositivo smette di misurare. La data dell'errore viene registrata internamente nel dispositivo.

## Lista dispositivi

	Descrizione	Codice d'ordine	Codice prodotto
WHE senza interfaccia di comunicazione (stand alone)	2-sensori, avviso batteria ON, Esclusione dei mesi estivi dal 01/06 al 30/09, Data di scarico 30/09	S55562-F102	WHE502-D29
WHE con interfaccia radio WALK-BY	1-sensore, avviso batteria ON, Esclusione dei mesi estivi dal 01/06 al 30/09, Data di scarico 30/09, tipo di lettura: mensile	S55562-F104	WHE551-D291
	2-sensori, avviso batteria ON, Esclusione dei mesi estivi dal 01/06 al 30/09, Data di scarico 30/09, tipo di lettura: mensile	S55562-F107	WHE552-D291
WHE con interfaccia radio AMR	1-sensore, avviso batteria ON, Esclusione dei mesi estivi dal 01/06 al 30/09, Data di scarico 30/09	S55562-F109	WHE561-D29
	2-sensori, avviso batteria ON, Esclusione dei mesi estivi dal 01/06 al 30/09, Data di scarico 30/09	S55562-F112	WHE562-D29

## Accessori di installazione

Descrizione	Codice prodotto	codice d'ordine
Adattatore IrDA per programmazione HCA	HCAPH001001	JXF:HCAPH001001
Cavo programmazione SIEMECA IrDA/USB	WFZ.IRDA-USB	JXF:WFZ.IRDA-USB
Software di parametrizzazione e configurazione dei ripartitori WHE5..	ACT50	JXF:ACT50
Adattatore USB per F12150-2018	WFZ.USB-1	JXF:WFZ.USB-1
Cavo programmazione SIEMECA IrDA/Seriale	F12150-2018	JXF:F12150-2018
Piastrina di montaggio standard	S55563-F115	S55563-F115
Software messa in servizio, manutenzione, lettura dati di consumo in locale del network SIEMECA	ACT26	JXF:ACT26
Software per la configurazione e parametrizzazione capsule radio, adattori di impulsi e ripartitori WHE4.. E WHE3..	ACT20	JXF:ACT20
Software per la lettura da remoto dei dati di consumo del network SIEMECA	ACS26	JXF:ACS26
Software per la configurazione del gateway SIEMECA	ACT21	JXF:ACT21
Tool per la lettura dei dati del sistema WALK-BY	WTZ.MBSET-2/PC	JXF:WTZ.MBSET-2/PC
Adattatore di impulsi SIEMECA AMR	AEW36.2	S55563-F129
Capsula radio SIEMECA AMR per contaltri WF.30..	WFZ16.MO	S55563-F100
Capsula radio WALK-BY per contaltri WF.30..	WFZ166.MO	S55563-F101
Antenna AMR a batteria	WTT16	S55563-F126
Antenna AMR con scheda 232 a batteria	WTT16.232	S55563-F127
Antenna AMR alimentazione di rete	WTX16	JXF:WTX16

Antenna AMR con scheda 232 alimentazione di rete.	WTX16.232	JXF:WTX16.232
Antenna AMR con gateway GSM	WTX16.MOD-1	S55563-F128
Antenna AMR con gateway IP	WTX16.IP	JXF: WTX16.IP
Accessorio per convettori (tubo18-30 mm)	FKT0014	JXF:FKT0014
Accessorio per convettori (tubo 17 mm)	FKT0004	JXF:FKT0004
Dadi M3x3mm per bulloni a saldare	FNM0002	JXF:FNM0002
Dadi M3x6mm per bulloni a saldare	FNM0003	JXF:FNM0003
Dadi M3x9,5mm per bulloni a saldare	FNM0001	JXF:FNM0001
Staffa di montaggio (tubazioni TE 36 mm)	FKT0015	JXF:FKT0015
Staffa di montaggio (tubazioni TE 46 mm)	FKT0016	JXF:FKT0016
Riduzione per staffa di montaggio	FKT0009	JXF:FKT0009
Aletta filettata trapezoidale 35 mm	FKT0018	JXF:FKT0018
Aletta filettata trapezoidale 50 mm	FKT0019	JXF:FKT0019
Aletta filettata trapezoidale 65 mm	FKT0020	JXF:FKT0020
Espansione staffa radiatori lamellari	FKA0004	JXF:FKA0004
Perno 4,5 mm a croce	BOZ4002	JXF:BOZ4002
Perno 6 mm a croce	BOZ4003	JXF:BOZ4003
Perno12 mm a croce	BOZ4004	JXF:BOZ4004
Distanziatore	FKT0010	JXF:FKT0010
Distanziatore	FKA0013	JXF:FKA0013
dado filettato	FKA0012	JXF:FKA0012
Accessorio per convettori (tubo 17 mm)	FKA0003	JXF:FKA0003
Accessorio per convettori (tubo 18-30mm)	FKA0008	JXF:FKA0008
Piastra di montaggio per sensore remoto	FKA0009	JXF:FKA0009
Piastra di montaggio con adattatore	FKA0022	JXF:FKA0022
Copertura per porta sensore remoto	FKK0045	JXF:FKK0045
Porta sensore remoto	FKK0029	JXF:FKK0029
Supporto a parete per HCA con sensore remoto	FKK0044	JXF:FKK0044
Vite di contatto	FKA0010	JXF:FKA0010
Vite di contatto lunga	FKA0011	JXF:FKA0011
Viti autofilettanti B 2,9 x 13	FNR0008	JXF:FNR0008
Viti B 3,9 x 45	FNR0007	JXF:FNR0007
Viti M4 x 30	FNR0003	JXF:FNR0003
Viti M4 x 40	FNR0004	JXF:FNR0004
Viti M4 x 50	FNR0005	JXF:FNR0005
Viti M4 x 70	FNR0006	JXF:FNR0006
Bulloni a saldare M3x8mm	FKT0013	JXF:FKT0013
Bulloni a saldare M3x12mm	FKT0011	JXF:FKT0011
Bulloni a saldare M3x15mm	FKT0012	JXF:FKT0012
Dadi M4 per bulloni a saldare	FNM0004	JXF:FNM0004
Dadi M3 per bulloni a saldare	FNM0005	JXF:FNM0005
Tassello 6 mm	FNU0001	JXF:FNU0001
Sensore remoto 1,5 m (su ordinazione)	BBV4003	JXF:BBV4003
Sensore remoto 2,5 m	BBV4004	JXF:BBV4004
Sensore remoto 5,0 m (su ordinazione)	BBV4005	JXF:BBV4005
Sigillo di ricambio blu per ripartitori WHE..	FKK0041	JXF:FKK0041
Dima per installazione ripartitore	HCAIP001001	JXF:HCAIP001001
ERGO colla universale istantanea 3g	FSS0007	JXF:FSS0007

## Ordini

---

Quantità, descrizione e codice prodotto devono essere specificati in fase d'ordine.

**Indicazioni di consegna** I ripartitori di consumi possono essere ordinati solo in multipli da 50 pezzi

**Note** I ripartitori di consumi vengono consegnati senza libretto di istruzioni e senza piastrine di montaggio.

**System Manual** Il System Manual è disponibile nei seguenti linguaggi:

- Tedesco CE2N2886de
- Inglese CE2N2886en
- Italiano CE2N2886it

## Combinazione con altri dispositivi

---

I ripartitori di consumi, a seconda del modello, WHE56... AMR e WHE55... WALK-BY possono essere usati con i seguenti componenti in un sistema

<i>Descrizione</i>	<i>Tipo</i>	<i>Documentazione</i>
Antenne	WTT16.. WTX16..	N2874
Antenne Gateway	WTX16.GSM WTX16.IP WTX16.MOD	N2878
Software di installazione, lettura dei dati di consumo e di manutenzione per antenne de sistema SIEMECA AMR	ACT26	J2870
Raccogliatore di dati mobile per ripartitori WALK-BY	WTZ.MBSET-2/PC	N2885
Software per la lettura del dispositive del sistema WALK-BY	ACT46	N2885
Unità centrale M-Bus	OZW10	N5362
M-Bus level converter	WZC-P60	N5382
M-Bus level converter	WZC-S250	N5364
M-Bus level converter	WZC-P250	N5365
Ripetitore M-Bus	WZC-R250	N5366
Software operativo per unità centrale Mbus	ACS790	N5649

### Principio di misurazione

I ripartitori di consumi sono disponibili nelle versioni ad un sensore e a doppio sensore.

I fattori di correzione impostati dalla fabbrica, e modificabili via software, sono i seguenti:

$$K_{CHF} = 1.28 \quad K_c = 2.50 \quad K_Q = 1000 \quad \text{Exp.} = 1.15$$

Se i ripartitori non vengono parametrizzati, ossia i fattori di correzione rimangono quelli di fabbrica e non vengono modificati a seconda delle caratteristiche fisiche del radiatore, prima di effettuare la fatturazione, i valori di consumo (VW) devono essere trasformati utilizzando le seguenti formule di conversione:

$$\text{Ripartitore a 1-sensore} \quad VW = 7.529 \cdot 10^{-4} \cdot AW \cdot K_Q \cdot K_{CHF}^{1,15}$$

$$\text{Ripartitore a 2-sensori} \quad VW = 3.486 \cdot 10^{-4} \cdot AW \cdot K_Q \cdot K_c^{1,15}$$

Tali formule permettono di calcolare il valore corretto dei consumi (VW) tenendo conto del valore letto a display (AW) e dei fattori di correzione specifici del radiatore ( $K_c$ ,  $K_{CHF}$  e  $K_Q$ ).

I fattori di correzione  $K_c$  e  $K_{CHF}$  possono essere determinati utilizzando il database dei valori  $K_c$  fornito da SIEMENS.

### Configurazione standard

Le impostazioni riportate di seguito sono configurate direttamente dalla fabbrica:

- Data di scarico: 30 Settembre (modificabile)
- Azzeramento del consumo attuale alla data di scarico: abilitato (modificabile)
- Progressione del conteggio anche se il dispositivo viene aperto e viene individuata una manomissione.
- Visualizzazione in chiaro dello stato di apertura del dispositivo (cOPEN): abilitato
- I fattori di correzione non vengono visualizzati a display se non vengono modificati tramite software.

Ulteriori impostazioni modificabili via software (ACT50):

- Tipo di sensore: da 2-sensori a 1-sensore.
- $K_c$  /  $K_{CHF}$  /  $K_Q$  : fattori di correzione per il calcolo dei consumi.
- Prossimo giorno di riferimento: giorno in cui il consumo attuale viene azzerato e memorizzato in consumo anno precedente.
- Numero dispositivo/password: per proteggere il dispositivo da accessi non autorizzati.

### Funzioni speciali

- Conteggio progressivo (senza azzeramento)  
Il conteggio progressivo può essere abilitato via software (ACT50). Abilitando tale funzione, il consumo attuale del dispositivo non viene azzerato alla data di scarico, ma è cumulativo, come, ad esempio, per un contatore meccanico. Di fabbrica l'opzione è sul "no", ossia il consumo attuale viene azzerato alla data di scarico.
- Avviso stato batteria: si può scegliere di visualizzare lo stato della batteria a display. Di fabbrica l'opzione è sul "sì": quando la batteria è prossima all'esaurimento viene visualizzato il messaggio "bat00". E' possibile disabilitare la funzione via software ACT50.
- Visualizzazione del consumo attuale in caso di errore: si può scegliere di visualizzare o meno a display le unità di calore accumulate fino alla comparsa dell'errore. Di fabbrica il dispositivo è impostato sul "no", ossia, in caso di errore

viene visualizzato il messaggio "----", e i consumi non sono resi disponibili per la lettura.

- Visualizzazione apertura del dispositivo  
In caso di apertura accidentale o volontaria del dispositivo, è possibile visualizzare sul display del ripartitore il messaggio "cOPEN" alternato al consumo attuale. Di fabbrica questa opzione è attiva. E' possibile disabilitarla, impostando la scelta su "no": in caso di apertura del dispositivo, verrà visualizzata un piccola "c" sul display (discrete display).
- Esclusione dei mesi estivi dal conteggio  
Tale opzione è modificabile programmando una data di inizio e una di fine del periodo di esclusione dei mesi estivi dal conteggio. Durante questo periodo alcun dato di consumo verrà registrato. Di fabbrica il periodo escluso dal conteggio va dal 01/06 al 30/09.

## Walk-By

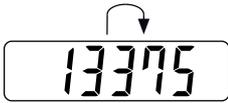
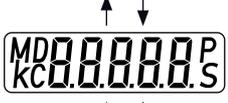
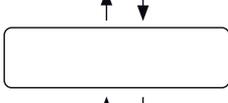
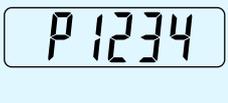
- Trasmissione radio  
Conversione del dispositivo da walk-by a AMR: Conversione unidirezionale e irreversibile.  
Walk-by => AMR  
AMR ~~X~~ => Walk-by NON PERMESSO!
- Ciclo di lettura
  - Annuale= 48 giorni consecutivi all'anno, a partire dal giorno di riferimento
  - Mensile = 4 giorni consecutivi ogni mese, a partire dal primo giorno del mese.
- Periodo di trasmissione  
E' possibile impostare il periodo di trasmissione giornaliero, variando l'orario di inizio e di fine trasmissione. Non è possibile variare la durata della trasmissione che rimane fissa a 10 ore giornaliere (impostazioni di fabbrica: 8:00 AM – 6:00 PM CET)
- Ritardo in trasmissione (offset)  
Giorni di ritardo di inizio trasmissione a partire dal giorno di riferimento. Se la trasmissione è di tipo annuale, è possibile impostare fino ad un massimo di 192 giorni di ritardo.  
Se è la modalità di trasmissione è mensile, è possibile impostare fino ad un massimo di 16 giorni a partire dall'inizio del mese.  
Impostazioni di fabbrica: 0 giorni
- Giorni esclusi dalla trasmissione  
É possibile escludere dalla trasmissione fino a due giorni della settimana tra venerdì, sabato e domenica. Deve essere impostato almeno un giorno di esclusione dalla trasmissione.  
Impostazioni di fabbrica:
  - trasmissione annuale: domenica
  - trasmissione mensile: sabato e domenica

## Display

### Tipo di dispositivo

Visualizzazione ciclica del display in modalità normale

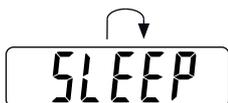
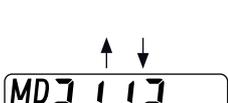
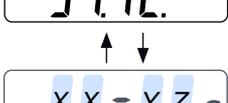
Stato del dispositivo, consumi e informazioni sono visualizzati a display ciclicamente.

Consumo attuale		2 S	
Test display: tutto acceso		0.5 S	
Test display: tutto spento		0.5 S	
Data di scarico Default: 30/09		2 S	
Consumi alla data di scarico (flashing)		5 S	
Checksum		2 S	
Fattore di potenza $k_Q$ Corrisponde alla capacità radiante del radiatore in Watt		1 S	Sono visibili solo se il ripartitore viene parametrizzato.
Fattore di correzione $K_C$ Fattore di correzione che tiene in considerazione la connessione termica dei sensori di temperatura del dispositivo		1 S	
Display variabile, a seconda delle impostazioni inserite.		1 S	* vedi sezione "panoramica display variabile"

### Modalità sleep

Visualizzazione ciclica del display in modalità sleep

I ripartitori vengono consegnati dalla fabbrica in modalità SLEEP. Le funzioni di misurazione sono disabilitate.

Modalità Sleep: funzioni di misurazione disabilitate		2 S	
Data di scarico Default 30/09		2 S	
Display variabile		2 S	* vedi "panoramica display variabile"

## Panoramica display variabile

X X	<p>“FA” = Sistema radio AMR</p> <p>“FB” = Sistema radio walk-by</p> <p>“AL” = Algoritmo, nessun sistema radio</p>
Y	<p>“3” = Algoritmo per WHE3x</p> <p>“4” = Algoritmo per WHE4x</p>
Z	<p>“1” = Dispositivo ad 1 sensore</p> <p>“2” = Dispositivo a 2 sensori</p> <p>“S” = Sensore</p>

## Display speciale

<p><b>Messaggi d'errore</b></p> <p>"Err 1" viene visualizzato in modo permanente. Tutti gli altri errori vengono visualizzati in alternanza con il valore del consumo attuale.</p>		0.5 S 
<p><b>Soppressione della visualizzazione dei consumi</b></p> <p>Visualizzato in caso di errore al posto del consumo corrente (a seconda delle impostazioni)</p>		0.5 S 
<p><b>Stato batteria</b></p> <p>Visualizzato in caso di esaurimento batteria, in alternanza con i valori di consumo attuali, a seconda delle impostazioni.</p>		0.5 S 
<p><b>Manomissione o aperture dispositivo</b></p> <p>Visualizzato in caso di manipolazione o apertura accidentale del dispositivo. A seconda delle impostazioni viene visualizzato il messaggio "cOPEN" come testo oppure una piccola "c" sul lato del display.</p>		0.5 S
<p>Esempio: Display "consumo attuale" con "c".</p>		0,5 S
<p><b>Interfaccia dati</b></p> <p>Questo display segnala l'utilizzo attivo di un interfaccia di comunicazione.</p>		10 S
<p><b>Sistema radio attivato (AMR/walk-by)</b></p> <p>La trasmissione dei telegrammi di installazione viene indicata su display Sequenza display: InSt8, InSt7, ... InSt1</p>		30 S
<p><b>Messa in servizio</b></p> <p>Questo display compare dopo che il ripartitore viene inserito nella sua piastrina di montaggio. Indica l'avvenuta messa in servizio. In seguito il display cambia nella modalità standard.</p>		3 S
<p><b>Identificazione della sonda remota</b></p> <p>Il ripartitore riconosce il sensore remoto (plug&amp;play) e calibra il proprio algoritmo di misurazione.</p>		3 S

## Note di progetto e installazione

---

- Posizionare il ripartitore seguendo le indicazioni illustrate nel System Manual
- E' richiesta la compatibilità con le condizioni ambientali indicate.
- I ripartitori di consumi non devono venire a contatto con acqua.

### Note

Informazioni sulla progettazione, costruzione e installazione del dispositivo possono essere trovate sul System Manual

### Installazione

I ripartitori devono essere installati utilizzando gli appositi accessori di montaggio, che variano a seconda del modello del radiatore. Seguire le indicazioni riportate nel System Manual.

### Manutenzione

I ripartitori di consumi non necessitano di manutenzione

### Smaltimento



I ripartitori di consumi sono - rispetto allo smaltimento - dispositivi elettronici usati in conformità con la direttiva europea 2002/96/CE (WEE) e non devono essere smaltiti come rifiuti domestici. E' necessario il rispetto delle direttive nazionali e delle norme di legge, per le quali i dispositivi devono essere smaltiti attraverso i canali dedicati. E' altresì necessario il rispetto delle leggi locali attualmente in vigore. Le batterie usate devono essere smaltite utilizzando i punti di raccolta specifici.

## Servizio di garanzia

---

La funzionalità dei ripartitori è garantita solo in relazione agli accessori indicati in questo foglio tecnico.

Nel caso di utilizzo di accessori o dispositivi esterni non indicati nel presente documento, il corretto funzionamento è responsabilità dell'utente. In questi casi, Siemens non fornisce nessuna assistenza o servizio di garanzia.

## Dati tecnici

<b>Alimentazione</b>	Tipo batteria	Batteria al litio 3V		
	Durata batteria	10 anni		
<b>Radio</b>	Frequenza radio	868 MHz con 1 % duty cycle		
	Potenza in trasmissione	0 dBm <sup>1</sup> (typ. 3 dBm)		
	Protocollo radio	Wireless M-Bus acc. to EN13757-4		
<b>Principio di misura</b>	1-sensore o 2-sensori			
	Area di applicazione <sup>2</sup> :			
	1-sensore algoritmo WHE3x	T <sub>min,m</sub> = 55 °C, T <sub>max,m</sub> = 90 °C		
	1-sensore algoritmo WHE4x	t <sub>min,m</sub> = 55 °C, t <sub>max,m</sub> = 105 °C		
	2-sensori algoritmo WHE3x			
	Non parametrizzato:	t <sub>min,m</sub> = 48 °C, t <sub>max,m</sub> = 105 °C		
	Parametrizzato:	t <sub>min,m</sub> = 35 °C, t <sub>max,m</sub> = 105 °C		
	2-sensori algoritmo WHE4x	t <sub>min,m</sub> = 35 °C, t <sub>max,m</sub> = 105 °C		
	Soglia di partenza per la misurazione: (t <sub>z</sub> si riferisce alla temperatura media rilevata sul radiatore)			
	Ripartitore a 1-sensore	t <sub>z</sub> ≥ 30 °C (at t <sub>L</sub> = 20 °C) non-evaluated t <sub>z</sub> ≥ 28 °C (at t <sub>L</sub> = 20 °C) evaluated		
Ripartitore a 2-sensori	t <sub>z</sub> - t <sub>L</sub> ≤ 5 K			
<b>Protezione dei dati</b>	Classe di protezione	III acc. to EN61140		
	Grado di protezione del corpo dispositivo	IP32 acc. to EN60529		
<b>Condizioni ambientali</b>		<b>Funzionamento</b>	<b>Trasporto</b>	<b>Magazzino</b>
		EN 60721-3-3	EN 60721-3-2	EN 60721-3-1
	Condizioni climatiche	3K4	2K3	1K3
	Temperatura	5...70 °C	-25...70 °C	-5...0.45 °C
	Umidità	<95% umidità relativa		
	Condizioni meccaniche	3M2	2M2	1M2
	Altitudine massima	No data		

<sup>1</sup> Connesso ad un'antenna del sistema SIEMECA AMR, un raggio di trasmissione orizzontale di appr. 25 m ed un raggio di trasmissione verticale di appr. 15 m .

Il modulo radio WTZ.RM è disponibile per conoscere l'esatta copertura del segnale radio fra i dispositivi. Le distanze indicate solo solamente indicative e non costituiscono una garanzia nel stabilire il posizionamento dei dispositivi.

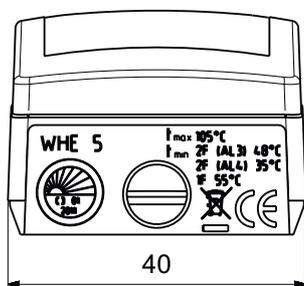
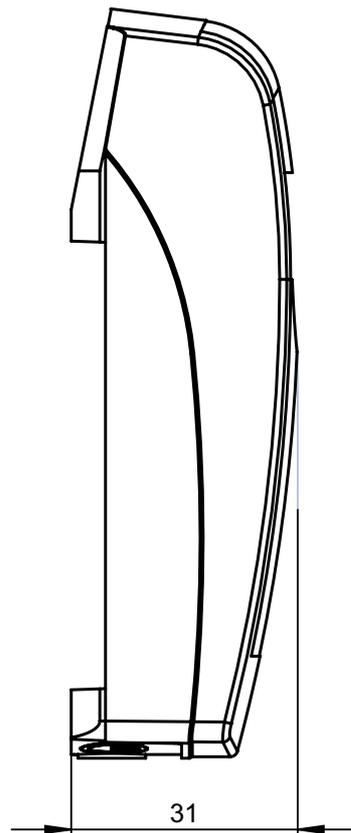
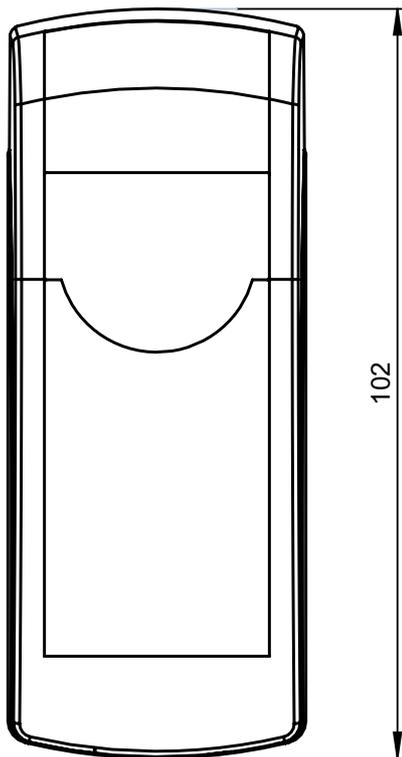
<sup>2</sup> Definizioni secondo la DIN EN 834

- t<sub>min,m</sub> t<sub>min,m</sub> è la più bassa temperatura media di progetto del fluido termovettore nei radiatori dell'impianto di riscaldamento dove sia consentito usare il ripartitore dei costi di riscaldamento. Per impianti di riscaldamento monotubo, questa è la temperatura media di progetto del fluido termovettore dell'ultimo radiatore del circuito o, altrimenti, la temperatura di ritorno di progetto del circuito
- t<sub>max,m</sub> t<sub>max,m</sub> è la massima temperatura media di progetto del fluido termovettore nei radiatori dell'impianto di riscaldamento dove può essere usato il ripartitore dei costi di riscaldamento.
- t<sub>z</sub> Temperatura media del fluido termovettore nel radiatore alla quale il ripartitore dei costi di riscaldamento inizia a conteggiare
- t<sub>L</sub> Temperatura di riferimento dell'aria
- t<sub>m</sub> Temperatura media del fluido termovettore

<b>Norme e standard</b>	<b>CE</b> - Conforme alle seguenti norme:	
	EMC guideline - Interference resistance, emissions	2004/108/EC EN 61000-6-2, EN 61000-6-3
	Low-voltage guideline - Electrical safety	2006/95/EC EN 60950-1
	RTTE (Radio & Telecom. Equipment) - Comunicazione radio	1999/5/EC EN 300220-2
Ripartitori elettronici per l'acquisizione dei dati DIN EN 834 di consumo		
<b>Compatibilità ambientale</b>	Dichiarazione di conformità ambientale del prodotto	ISO 14001 (ambiente)
	CE1E2886en. La dichiarazione contiene i dati relativi al design del prodotto ecocompatibile e la valutazione (conformità RoHS, sostanze utilizzate, imballaggio, benefici ambientali, smaltimento)	ISO 9001 (qualità) GL 2002/95/EC (RoHS) Regulation (EC) 1907/2006 (REACH)
Vedi catalogo online		
<b>Dimensioni</b>	(W x H x D):	40 x 102 x 31 mm
<b>Lunghezza del sensore remoto</b>		1.5 m (su richiesta), 2.5 m, 5 m (su richiesta)
<b>Peso</b>	Dispositivo confezionato con allegati	58 g
<b>Materiale</b>	Materiale del corpo	PC-ABS
<b>Colore</b>		RAL 9016 Traffic White

# Disegni dimensionali

Dimensioni in mm



<b>IM.02</b>	<b>COMPONENTI IMPIANTO SOLARE</b>
--------------	-----------------------------------

**1) Descrizione**

Componenti impianto solare;

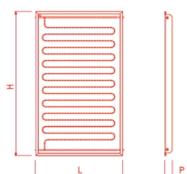
Si allegano le schede tecniche dei componenti Thermital e Fiorini fermo restando che l'assuntore può optare per un prodotto di altro fornitore purchè con prestazioni analoghe o superiori, previa approvazione DL.

# TSOL 25 TOP CONF x 5

Codice
20050252

## Collettore piano a meandro TSOL 25 TOP

COLLETTORE SOLARE PIANO TSOL 25 TOP CON VASCA PRESTAMPATA E PIASTRA CAPTANTE IN ALLUMINIO, ASSORBITORE A MEANDRO CON FINITURA SELETTIVA TINOX ENERGY AL. MASSIMA FLESSIBILITÀ ED EFFICIENZA.



L(mm)	P(mm)	H(mm)	Peso(Kg)
1.238	100	2.076	225

- Collettore con quattro attacchi a innesto rapido Ø 18 mm
- Inclinazione d'installazione: minima 15° - massima 75°
- Superficie del vetro ad alta trasparenza (96%) - efficienza ottica dell'84%
- Assorbitore completamente in alluminio con superficie selettiva TINOx Energy AL
- Assorbimento: (alfa) 0,95
- Emissioni: (epsilon) 0,04
- Vetro solare con trattamento prismatico temperato doppio antiriflesso a basso contenuto di ossido di ferro e alto coefficiente di trasmissione di energia (4 mm)
- Vasca in alluminio prestampata in un unico pezzo
- Isolamento laterale
- Isolamento in lana di roccia stabilizzata (spessore 50 mm)
- Temperatura di stagnazione: ca 180°C + temperatura ambiente
- Pressione max di esercizio 10 bar
- Contenuto di liquido: 1,3 l
- Possibile il collegamento in serie fino a 12 moduli

Possibile il collegamento in serie fino a 12 collettori.

### Accessori:

Codice	Articolo
20026577	<b>Kit degasatore manuale</b> SISTEMA DI DEGASAZIONE MANUALE DEL CIRCUITO SOLARE. IDEALE IN CASO DI CARICAMENTO MANUALE DELL'IMPIANTO. NOTE: Ideale in caso di caricamento manuale dell'impianto (No nell'incasso nel tetto)
4383256	<b>Vaso di espansione 50 l solare</b> VERSIONE SPECIALE PER IMPIANTO SOLARE, MEMBRANA IN GOMMA (TIPO SBR), CON PIEDINI DI APPOGGIO PER INSTALLAZIONE A TERRA. FINITURA ESTERNA GRIGIO RAL 9006. Indicato per una superficie massima di collettori pari a 15 mq (pressione a freddo 3 bar) NOTE: Attacco Gas M 1" D= 380 mm; Htot.= 590 mm
4383257	<b>Vaso di espansione 100 l solare</b> VERSIONE SPECIALE PER IMPIANTO SOLARE, MEMBRANA IN GOMMA (TIPO SBR), CON PIEDINI DI APPOGGIO PER INSTALLAZIONE A TERRA. FINITURA ESTERNA GRIGIO RAL 9006. Indicato per una superficie massima di collettori pari a 35 mq (pressione a freddo 3 bar) NOTE: Attacco Gas M 1" D= 460 mm; Htot.= 810 mm
20011536	<b>Regolatore di portata 12</b> REGOLATORE DI PORTATA da 2 a 12 litri/min DN 20 - 3/4" x 3/4"
4383059	<b>Glicole (10 kg)</b> GLICOLE PROPILENICO PURO PER MISCELAZIONE CON ACQUA (T fino a -21 °C con miscela al 40%)
20007206	<b>STAFFE 45° - 5 TSOL 25</b> SISTEMA DI FISSAGGIO INCLINATO A 45° RISPETTO AL TETTO n. 1 Kit barre x 2 coll. vert. (cod. 4383541) - n. 1 Kit barre x 3 coll. vert. (cod. 4383542) - n. 6 Kit 45° x 2 prigionieri e morsetti (cod. 4383544) - n. 1 Kit giunto accoppiamento (cod. 4383545) 38 kg
4383545	<b>Kit giunto accoppiamento</b> SERVE PER COLLEGARE TRA DI LORO DUE KIT STAFFE FISSAGGIO PER PANNELLI SOLARI TERMICI. NOTE: Da prevedere in numero pari ai gruppi di staffe in serie meno 1



# TSOL 25 TOP CONF x 5

## Collettore piano a meandro TSOL 25 TOP

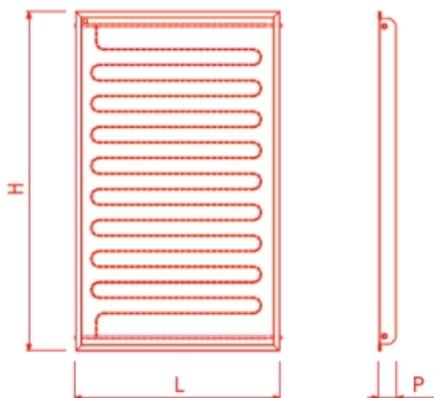
Codice	Articolo
20053240	<b>Raccordi terminale meandro</b> RACCORDI IN OTTONE PER COLLEGARE LE TUBAZIONI DI ANDATA E RITORNO, POZZETTO PORTA SONDA E TAPPO. NOTE: Abbinabile a TSOL 25 TOP e TSOL 25 TOP H
20027281	<b>Kit raccordi per tubo in rame</b> 2 RACCORDI CHE CONSENTONO DI COLLEGARE LA TUBAZIONE DI MANDATA E DI RITORNO AL COLLETTORE SOLARE. NOTE: Abbinabile a TSOL 25 TOP, TSOL 25 TOP H e TSOL SOTTOVUOTO Ø 18 mm

# TSOL 25 TOP CONF x 5

Codice
20050252

## Collettore piano a meandro TSOL 25 TOP

COLLETTORE SOLARE PIANO TSOL 25 TOP CON VASCA PRESTAMPATA E PIASTRA CAPTANTE IN ALLUMINIO, ASSORBITORE A MEANDRO CON FINITURA SELETTIVA TINOX ENERGY AL. MASSIMA FLESSIBILITÀ ED EFFICIENZA.



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Superficie complessiva	mq	2,57
Superficie di apertura	mq	2,30
Superficie effettiva assorbitore	mq	2,15
Collegamenti (M) - (F)	"	4 x Ø 18
Peso a vuoto	kg	45
Contenuto liquido	l	1,3
Portata consigliata per m2 di pannello	l/h	30
Tipo di vetro		Classe X3
Spessore vetro	mm	4 mm
Assorbimento (alfa)	%	95
Emissioni (epsilon)	%	4
Pressione massima di esercizio	bar	10
Temperatura di stagnazione	°C	206
Massimo numero di pannelli collegabili in serie	n°	12
Altezza	mm	2076
Larghezza	mm	1238
Spessore	mm	100

# MODEX SOL 120 ACS

Codice
20083486

## Scambiatori di calore per circuito solare-accumulo sanitario



SISTEMI COMPLETI PLUG AND PLAY PER IL TRASFERIMENTO DI CALORE DA CAMPO SOLARE AD ACCUMULO SANITARIO DOTATI DI CENTRALINA DI REGOLAZIONE E DI CIRCOLATORE.

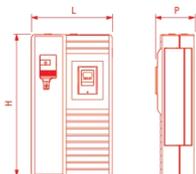
MODEX SOL 120 ACS è un modulo di produzione di acqua calda sanitaria con scambiatore di calore a piastre che trova utilizzo nella fornitura di energia a due serbatoi di accumulo di ACS o a due diverse altezze di carico di un singolo accumulo ACS, sfruttando un impianto solare termico con collettori in batteria.

Il sistema di regolazione elettronico prevede il controllo del numero di giri (con funzione 0-10 V) del circolatore ad alto rendimento del circuito primario, garantendo così lo sfruttamento e la gestione ottimale dell'energia.

Il circuito secondario è dotato di misuratore di flusso elettronico per la visualizzazione della portata e del conteggio della quantità di calore scambiata.

MODEX SOL 120 ACS è completo di isolamento termico, è precablato, collaudato e pronto all'uso.

Indicato per impianti con campo collettore superiore a 25 mq e fino a 120 mq



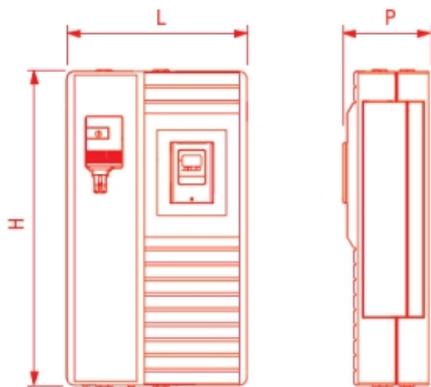
L(mm)	P(mm)	H(mm)	Peso(Kg)
475	226	835	0

# MODEX SOL 120 ACS

Codice
20083486

## Scambiatori di calore per circuito solare-accumulo sanitario

SISTEMI COMPLETI PLUG AND PLAY PER IL TRASFERIMENTO DI CALORE DA CAMPO SOLARE AD ACCUMULO SANITARIO DOTATI DI CENTRALINA DI REGOLAZIONE E DI CIRCOLATORE.



### Dati tecnici

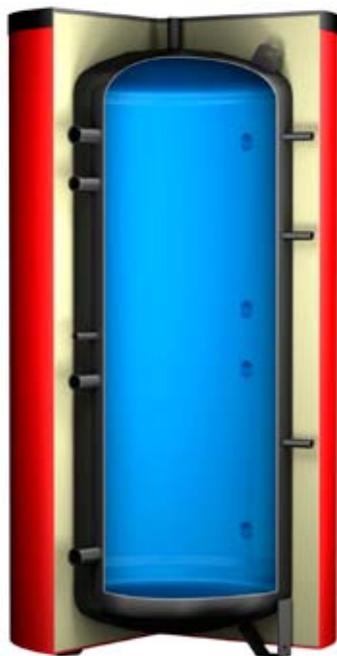
Pressione massima di esercizio solare	bar	10
Pressione massima di esercizio sanitario	bar	10
Temperatura massima di esercizio	°C	110
Taratura valvola di sicurezza solare	bar	10
Taratura valvola di sicurezza sanitario	bar	10
Potenza assorbita massima	W	150
Circolatore primario		Wilco Stratos Para 25/7.0
Circolatore secondario		Wilco Star RS 25/7.0
Attacco mandata solare	Ø	1" F
Attacco ritorno solare	Ø	1" F
Attacco ritorno accumulo	Ø	1" F
Att. mandata accumulo superiore	Ø	1" F
Att. mandata accumulo inferiore	Ø	1" F
Altezza (H)	mm	835
Larghezza (L)	mm	475
Profondità (P)	mm	226
Peso	kg	32

# Serbatoi Inerziali per Acqua Calda Sanitaria

*Inertial tanks for domestic hot water*

## FLEXY BLUE

05



Serbatoio inerziale per acqua calda sanitaria, completo di coibentazione di forte spessore, rivestimento esterno in PVC di colore rosso, anodo di magnesio per la protezione da correnti galvaniche e flangia di ispezione.

✓ **Materiale:** acciaio al carbonio ST 235 JR

✓ **Trattamento protettivo interno**

smaltatura Bluetech con resine termoindurenti idonea per uso con acqua potabile ed alimenti

✓ **Coibentazione**

Da 500 a 1500 litri: poliuretano flessibile spessore 50 mm

Da 2000 a 5000 litri: poliuretano flessibile spessore 100 mm

✓ **Accessori**

Termometro, Termostato, anodo elettronico a corrente impressa, resistenza elettrica, kit scambiatore a piastre esterno.

*Inertial tank for domestic hot water complete with very thick insulation, external red PVC coating, magnesium anode for protection against galvanic currents and inspection flange.*

✓ **Material:** ST 235 JR carbon steel

✓ **Internal protection treatment**

Bluetech enamelling with thermosetting resins suitable for use with drinking and food-grade water

✓ **Insulation**

500 to 1500 liters: 50mm-thick flexible polyurethane

2000 to 5000 liters: 100mm-thick flexible polyurethane

✓ **Accessories**

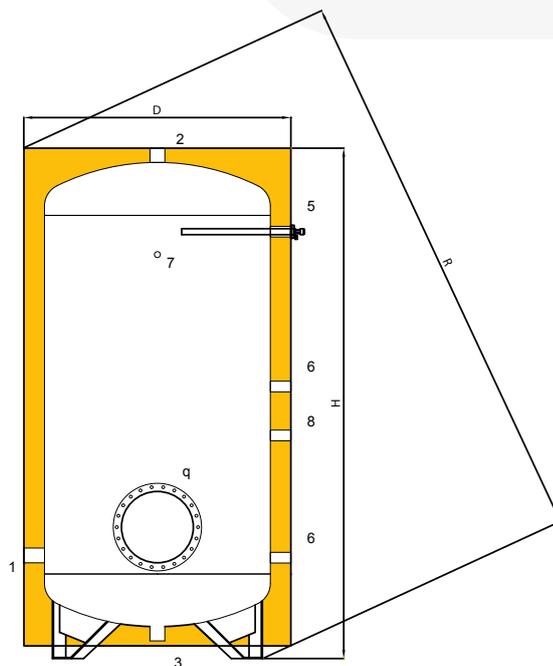
Thermometer, thermostat, impressed current electronic anode, electrical heater, external plate heat exchanger kit.

### Esecuzioni Speciali

Disponibili esecuzioni speciali su richiesta: dimensioni personalizzate, attacchi flangiati, attacchi personalizzati, coibentazioni maggiorate, rivestimento in alluminio a forte spessore, ecc.

### Special Execution

Special executions available on request, including customized dimensions, flanged couplings, customized couplings, thicker insulation, high-thickness aluminium coating, etc.



Temperatura  
Temperature

Pressione  
Pressure

80 °C

6 bar

Capacità Capacity	D	H	R	1	2	3	5	6	8	q	Codice Part no.
Litri Liters	mm			Pollici Inches						mm	
500	750	1755	1908	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1/2"	-	1"1/4	-	817080095X
800	850	2040	2210	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1/2"	-	1"1/4	-	817080096X
1000	950	2070	2277	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1/2"	-	1"1/4	-	817080097X
1500	1100	2260	2513	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1/2"	-	1"1/4	-	817080098X
2000	1300	2505	2822	2"	2"	1"1/4	1/2"	1/2"	1"1/4	400/480	817080099X
2500	1400	2585	2939	2"1/2	2"1/2	1"1/4	1/2"	1/2"	1"1/4	400/480	817080100X
3000	1450	2795	3148	3"	3"	1"1/4	1/2"	1/2"	1"1/4	400/480	817080101X
4000	1600	2875	3290	3"	3"	1"1/4	1/2"	1/2"	1"1/4	400/480	817080102X
5000	1800	2910	3421	3"	3"	1"1/4	1/2"	1/2"	1"1/4	400/480	817080103X

<b>IM.03</b>	<b>GRUPPO FRIGORIFERO</b>
--------------	---------------------------

**1) Descrizione**

Gruppo frigorifero come da scheda CLIVET allegata:

Si intende che l'assuntore può optare anche per altre case purchè con prestazioni equivalenti o superiori e previa approvazione DL.

#### COME CONTATTARCI

##### AGENZIA DI ZONA

Condsystem sas & C. di Gullone R. e Sassi M.  
VIA MASSARI, 189/A  
10148 TORINO

tel: 0112467664  
fax: 011 2467664  
email: info@condsystem.it

Spettabile ditta  
ing. MILANOLI Alberto  
c.so Galileo Ferraris 99  
10128 Torino (TO)

**Offerta n°:** 303198 Rev.2  
**Rif. Offerta:** RG - VILLA FIGOLI ARENZANO  
**Stato offerta:** In lavorazione  
**Oggetto:** Offerta economica  
Jul 8, 2014

#### INDICE DOCUMENTI

Offerta economica  
Dettaglio offerta economica  
Scheda tecnica

cliente: ing. MILANOLI Alberto	Referente Offerta: null	Offerta n: 303198/Rev.2- Jul 8, 2014- pg 1
Destinazione d'uso:	Applicazione:NON NOTO	

DESCRIZIONE		Q.TA	PREZZO NETTO	
1-	WSAT-XIN 151 Refrigeratore d'acqua raffreddato ad aria per installazione esterna (R410A-400TN)	1	€	7.807,19
	> MESSA IN FUNZIONE	1	€	150,00
	> SPESE DI TRASPORTO	1	€	156,14
<b>TOTALE</b>			€	<b>8.113,33</b>

**DATA SCADENZA OFFERTA:** Aug 30, 2014  
**RESA MERCE:** FRANCO CON ADDEBITO IN FATTURA  
**PAGAMENTO:** 30 GG DATA FATTURA  
**CONSEGNA UNITÀ:** da concordarsi  
**GARANZIA:** 12 mesi dall'avviamento, massimo 18 mesi dalla consegna  
**COLLAUDO:** funzionale a fine linea di produzione  
**INDIRIZZO DI SPEDIZIONE:** c.so Galileo Ferraris 99  
 10128 Torino (TO)

Fiduciosi che la presente incontri la Vostra approvazione, ci è gradita l'occasione per porgerVi i nostri migliori saluti.

cliente: ing. MILANOLI Alberto	Referente Offerta: null	Offerta n: 303198/Rev.2- Jul 8, 2014- pg 2
Destinazione d'uso:		Applicazione:NON NOTO

CONFIGURAZIONE UNITÀ		Q.TA	PREZZO NETTO UNITARIO
	Unità: WSAT-XIN 151	1	
<b>R410A</b>	Refrigerante R-410A	1	
<b>LIQW</b>	Fluido trattato costituito da sola acqua	1	
<b>EXC</b>	Excellence	1	€ 6.897,78
<b>400TN</b>	Tensione di alimentazione 400/3/50+N	1	
<b>HYGU</b>	gruppo idronico lato utilizzo	1	
<b>AMRX</b>	Antivibranti di base in gomma (Accessorio fornito separatamente)	1	€ 157,85
<b>RCTX</b>	Controllo a distanza (Accessorio fornito separatamente)	1	€ 88,35
<b>KSAX</b>	Disgiuntore idraulico da 100 litri (Accessorio fornito separatamente)	1	€ 524,80
<b>PGFCX</b>	griglie di protezione batterie a pacco alettato (Accessorio fornito separatamente)	1	€ 138,42
	> MESSA IN FUNZIONE	1	€ 150,00
	> SPESE DI TRASPORTO	1	€ 156,14
<b>TOTALE UNITÀ SELEZIONATA</b>			<b>€ 8.113,33</b>
		<b>q.ta</b>	<b>1</b>
<b>TOTALE</b>			<b>€ 8.113,33</b>

**CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO SELEZIONATE**

RAFFREDDAMENTO					
aria ingresso scambiatore esterno	°C	35.0	uscita acqua scambiatore interno	°C	7.00
			Massima Potenza Richiesta	kW	999

**DATI PRESTAZIONALI**

RAFFREDDAMENTO					
Potenzialità frigorifera (EN14511:2013)	kW	36.4	EER (EN 14511:2013)		2.99
Potenza assorbita totale (EN14511:2013)	kW	12.2	N° di giri compressori	%	100.0

cliente: ing. MILANOLI Alberto

Referente Offerta: null

Offerta n: 303198/Rev.2- Jul 8, 2014- pg 4

Destinazione d'uso:

Applicazione:NON NOTO

**I DATI TECNICI SONO INDICATIVI E POSSONO ESSERE MODIFICATI DAL COSTRUTTORE SENZA OBBLIGO DI PREAVVISO**

**DATI TECNICI RIFERITI AL BOLLETTINO TECNICO**

<b>GENERALI</b>			
<b>RAFFREDDAMENTO</b>			
Potenzialità frigorifera		kW	36.0
Potenza assorbita compressori		kW	11.1
Portata acqua (Lato Utilizzo)		l/s	1.70
Prevalenza utile pompa		kPa	136
Circuiti refrigeranti		Nr	1.00
ESEER			3.88
<b>PESI E DIMENSIONI</b>			
Lunghezza di spedizione		mm	1395
Profondità di spedizione		mm	1210
Altezza di spedizione		mm	1700
Peso di spedizione		kg	345

<b>&gt;&gt;&gt; PESI E DIMENSIONI</b>			
Peso di spedizione		kg	345
Peso in funzionamento		kg	335
Peso in funzionamento		kg	335
<b>COMPRESSORE</b>			
N° compressori		Nr	1.00
Tipo compressori			SCROL L INVERT ER DC
<b>VENTILATORI ZONA ESTERNA</b>			
Tipo ventilatori			AX
Numero ventilatori		Nr	1.00
Portata aria standard		l/s	5139
Potenza unitaria installata		kW	1.03
<b>SCAMBIATORE INTERNO</b>			
Contenuto d'acqua		l	3.10
<b>CONNESSIONI</b>			
Attacchi acqua			1,1/4" GAS F

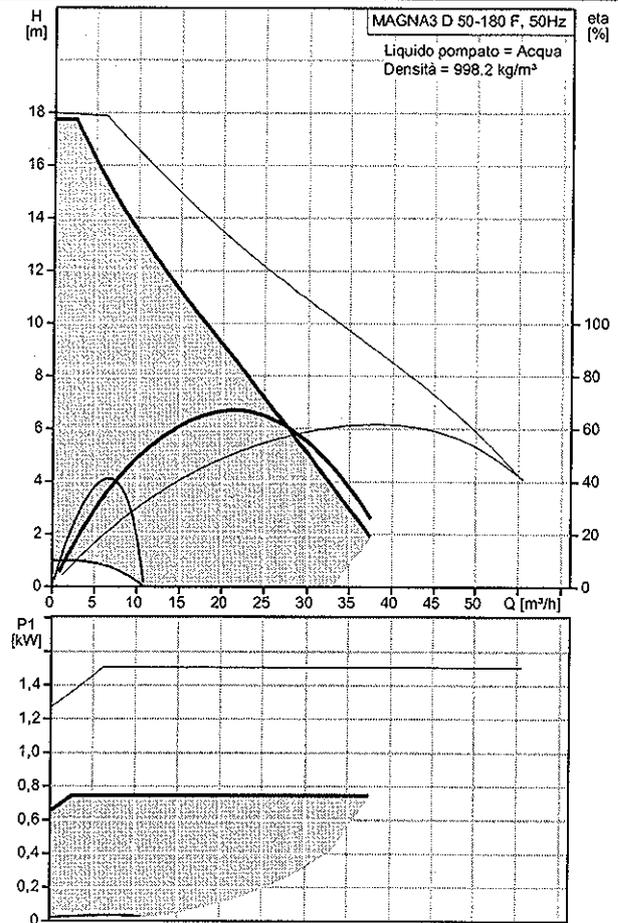
<b>IM.04</b>	<b>ELETTROPOMPE GEMELLARI RISCALDAMENTO CON INVERTER</b>
--------------	--------------------------------------------------------------

**1) Descrizione**

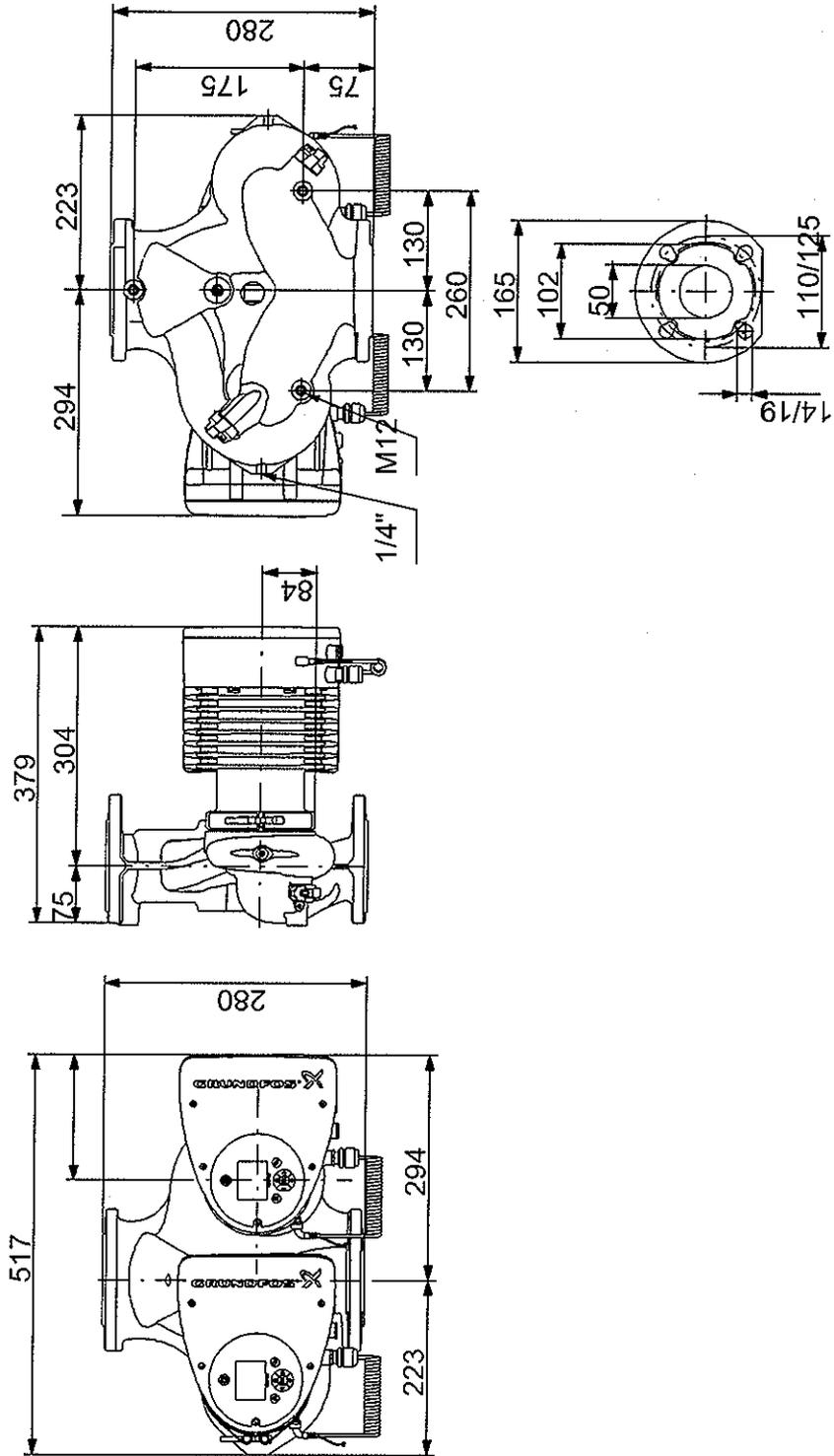
Elettropompe come da schede Grundfos allegate:

Si intende che l'assuntore può optare anche per altre case purchè con prestazioni equivalenti o superiori e previa approvazione DL.

Descrizione	Valore
Nome modello:	MAGNA3 D 50-180 F
Codice prodotto:	97924481
Codice EAN:	5710626495597
<b>Liquido:</b>	
Liquido pompato:	Acqua
Gamma temperatura del liquido:	-10 .. 110 °C
<b>Tecnico:</b>	
Prevalenza max:	180 dm
Classe TF:	110
Approvazioni sulla targhetta:	CE, VDE, PCT
Modello:	A
<b>Materiali:</b>	
Corpo pompa:	Ghisa EN-GJL-250 ASTM A48-250B
Girante:	PES 30%GF
<b>Installazione:</b>	
Limite temperatura ambiente:	0 .. 40 °C
Max pressione d'esercizio:	10 bar
Flangia standard:	DIN
Attacco tubazione:	DN 50
Pressione d'esercizio:	PN6/10
Interasse:	280 mm
<b>Dati elettrici:</b>	
Pot. ingr. - P1:	23 .. 762 W
Consumo massimo di corrente:	0.24 .. 3.35 A
Frequenza di rete:	50 Hz
Voltaggio:	1 x 230 V
Classe di protezione (IEC 34-5):	X4D
Classe di isolamento (IEC 85):	F
<b>Altri:</b>	
Etichetta:	Grundfos Blueflux
Energy (EEI):	0.19
Peso netto:	35.8 kg
Peso lordo:	43.5 kg
Volume imballo:	0.132 m³

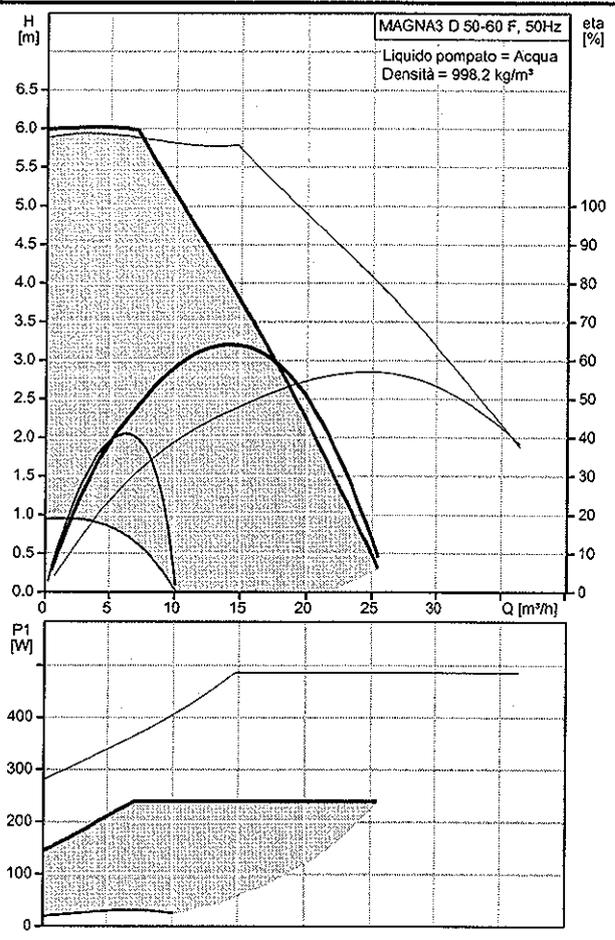


97924481 MAGNA3 D 50-180 F 50 Hz

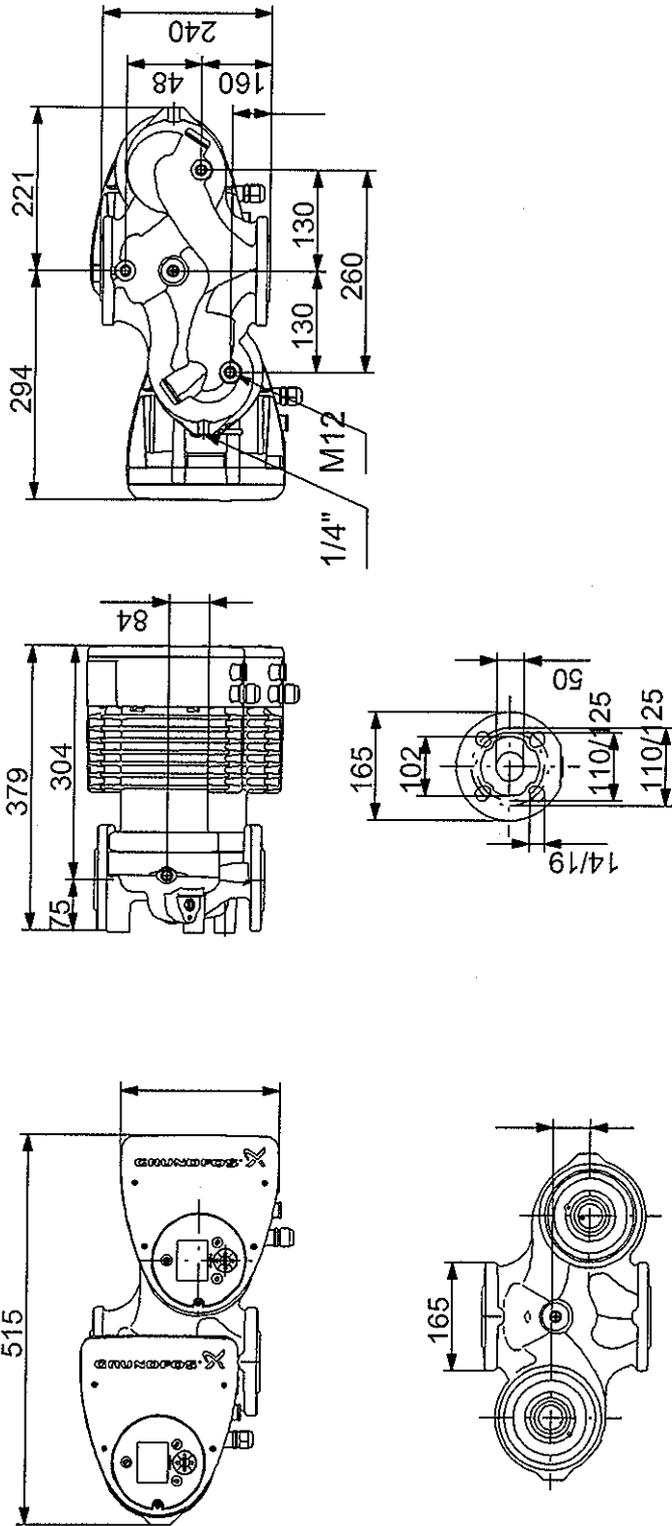


Nota, tutte le misure sono in mm se non diversamente specificato.

Descrizione	Valore
Nome modello:	MAGNA3 D 50-60 F
Codice prodotto:	97924476
Codice EAN:	5710626495542
<b>Liquido:</b>	
Liquido pompato:	Acqua
Gamma temperatura del liquido:	-10 .. 110 °C
<b>Tecnico:</b>	
Prevalenza max:	60 dm
Classe TF:	110
Approvazioni sulla targhetta:	CE, VDE, PCT
Modello:	A
<b>Materiali:</b>	
Corpo pompa:	Ghisa EN-GJL-250 ASTM A48-250B
Girante:	PES 30%GF
<b>Installazione:</b>	
Limite temperatura ambiente:	0 .. 40 °C
Max pressione d'esercizio:	10 bar
Flangia standard:	DIN
Attacco tubazione:	DN 50
Pressione d'esercizio:	PN6/10
Interasse:	240 mm
<b>Dati elettrici:</b>	
Pot. ingr. - P1:	20 .. 244 W
Consumo massimo di corrente:	0.21 .. 1.11 A
Frequenza di rete:	50 Hz
Voltaggio:	1 x 230 V
Classe di protezione (IEC 34-5):	X4D
Classe di isolamento (IEC 85):	F
<b>Altri:</b>	
Etichetta:	Grundfos Blueflux
Energy (EEI):	0.19
Peso netto:	34.1 kg
Peso lordo:	41.7 kg
Volume imballo:	0.132 m³



97924476 MAGNA3 D 50-60 F 50 Hz



Nota, tutte le misure sono in mm se non diversamente specificato.

<b>IM.05</b>	<b>SEPARATORE DI GRASSI CUCINA</b>
--------------	------------------------------------

**1) Descrizione**

Separatore come da scheda Alexa allegata – modello DD1700 P:

Si intende che l'assuntore può optare anche per altre case purchè con prestazioni equivalenti o superiori e previa approvazione DL.

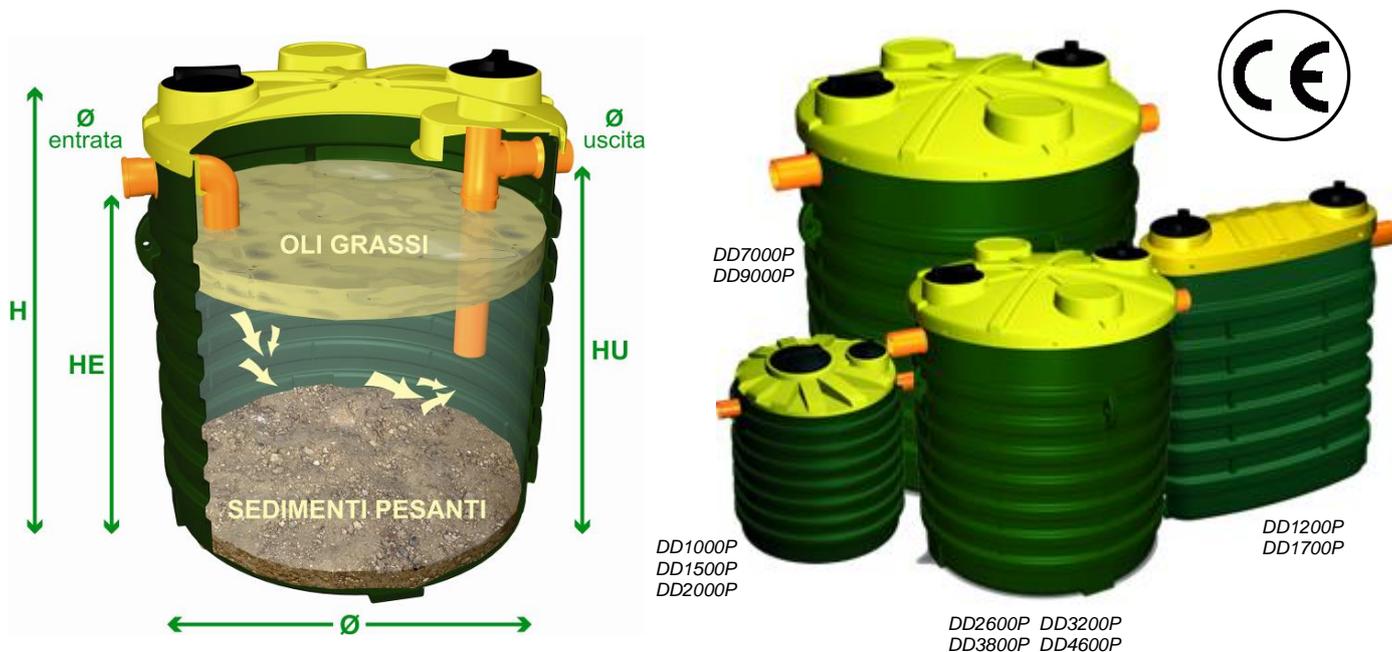
## SCHEDA TECNICA DEGRASSATORI corrugati per Ristoranti e Mense

**MATERIALE:** contenitore corrugato in monoblocco in polietilene lineare ad alta densità (LLDPE), con tronchetto di entrata e uscita in PVC. **Dimensionati e certificati secondo la norma UNI-EN 1825-1 e UNI-EN 1825-2**, per garantire un tempo di ritenzione superiore a quattro minuti per la portata massima e maggiore di quindici minuti per la portata media giornaliera.

**FUNZIONE:** la degrassatura è un pretrattamento fisico di separazione degli oli, delle schiume, dei grassi, dei sedimenti pesanti, e di tutte le sostanze che hanno peso specifico inferiore a quello del liquame.

**USO E MANUTENZIONE:** le sostanze rimosse per flottazione, accumulandosi sulla superficie del degrassatore, costituiscono una crosta superficiale, mentre i solidi più pesanti depositandosi sul fondo formano un accumulo di fanghi putrescibili. Si consiglia l'utilizzo degli **attivatori biologici ALEXA per limitare gli interventi di spurgo**. Una eccessiva presenza di fanghi nel degrassatore può provocare sviluppo di condizioni settiche con rilascio di emissioni maleodoranti, in particolare nel periodo estivo. Per quanto detto, si consiglia di contattare personale competente che provveda alla rimozione del cappello superficiale e dei sedimenti di fondo. La frequenza degli interventi dipende dal carico di grassi, oli e solidi sedimentabili presenti nello scarico, si consiglia, comunque, di ispezionare la camera di separazione ogni uno/due mesi.

**INSTALLAZIONE:** seguire scrupolosamente le "MODALITA' D'INTERRO" fornite a corredo.



Articolo	Ø mm	H mm	HE mm	HU mm	Ø E/U mm	Tappi	Prolunghe	Vol. utile lt	Vol. grassi lt	Vol. sedimenti lt	NS	Pasti
DD1000P	1150	1220	880	810	110	CC455-CC255	PP45-PP30	774	90	200	2	100
DD1200P	1900x708	1630	1250	1180	110	CC455-CC355	PP45-PP35	1142	120	300	3	150
DD1500P	1150	1720	1360	1290	110	CC455-CC255	PP45-PP30	1193	128	320	3,1	200
DD1700P	1900x708	2140	1760	1690	110	CC455-CC355	PP45-PP35	1775	200	450	4	250
DD2000P	1150	2280	1970	1900	125	CC455-CC255	PP45-PP30	1800	250	520	4	300
DD2600P	1710	1350	1000	930	125	CC455-CC355	PP45-PP35	1971	220	550	5	350
DD3200P	1710	1625	1240	1170	125	CC455-CC355	PP45-PP35	2435	256	640	6,4	450
DD3800P	1710	1855	1480	1410	160	CC455-CC355	PP45-PP35	3026	330	800	7,9	500
DD4600P	1710	2125	1700	1630	160	CC455-CC355	PP45-PP35	3510	400	910	9	600
DD7000P	2250	2367	1810	1740	200	CC600-CC455	PP65-PP45	6711	900	1400	13	800
DD9000P	2250	2625	2030	1960	200	CC600-CC455	PP65-PP45	7534	1200	1800	15,5	1000

Pasti = coperti/giorno: H = altezza contenitore; HE = altezza entrata; HU = altezza uscita; ØE/U = diametro entrata/uscita; NS = portata limite (l/s).

## CERTIFICAZIONE DI CONFORMITA'

### DEGRASSATORE corrugato

Con la presente dichiariamo che i degrassatori ALEXA TECHNOLOGY sono dimensionati e certificati come da scheda tecnica, per scarichi civili, secondo le Norme **UNI-EN 1825-1** e **UNI-EN 1825-2**, da utilizzarsi per scarichi di acque grigie domestiche o assimilabili per il numero di abitanti equivalenti specificato.

Tale garanzia è valida a condizione che l'impianto sia mantenuto in condizione di regolare esercizio e manutenzione e siano rispettate le modalità di messa in opera ( vedi istruzioni per l'interro ) declinando ogni responsabilità in caso di errato montaggio o manomissione.

Si consiglia l'utilizzo degli attivatori biologici ALEXA BIOACTIV per il costante rendimento del degrassatore e limitare la formazione di materiale nocivo e maleodorante sulla superficie.

Il presente certificato non costituisce autorizzazione allo scarico che andrà inoltrata all'autorità competente la quale potrebbe stabilire requisiti dimensionali più restrittivi.

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

<b>IM.06</b>	<b>TUBAZIONI ACCIAIO NERO E ZINCATO TUBAZIONI IN RAME</b>
--------------	---------------------------------------------------------------

**1) Acciaio nero**

Le tubazioni saranno in acciaio nero non legato Fe 330 trafilato senza saldatura per impianti idrotermosanitari dimensioni secondo UNI 8863 serie leggera per diametri fino a 4" e in acciaio nero non legato Fe 320 UNI 7287 per diametri superiori. Salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici le tubazioni e relativi accessori dovranno sopportare una pressione nominale minima PN10.

Le tubazioni dovranno avere le caratteristiche indicate nel seguito.

**TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI 8863**

DIAMETRO NOMINALE		DIMENSIONI (mm)		
POLLICI	DN	DIAMETRO ESTERNO	SPESSORE LEGGERA	SERIE
3/8"	10	17,2	2	
1/2"	15	21,3	2,3	
3/4"	20	26,9	2,3	
1"	25	33,7	2,9	
1" ¼	32	42,2	2,9	
1" ½	40	48,3	2,9	
2"	50	60,3	3,2	
2" ½	65	76,1	3,2	
3"	80	88,9	3,6	
4"	100	114,3	4,0	

Specifiche tecniche – Impianti meccanici

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI 7287

DIAMETRO NOMINALE		DIMENSIONI (mm)	
POLLICI	DN	DIAMETRO ESTERNO	SPESSORE
5"	125	139,7	4,0
6"	150	168,3	4,5
8"	200	219,1	5,9
10"	250	273,0	6,3
12"	300	323,9	7,1
14"	350	355,6	8,0
16"	400	406,4	8,8
20"	500	508,0	11,1
24"	600	610,0	12,5

N.B. per acqua surriscaldata e vapore lo spessore dovrà essere maggiorato in funzione del fluido contenuto

Curve, raccordi e derivazioni

Le curve saranno:

- ricavate da tubo per diam. inferiori o uguali a DN 25, purchè la piegatura venga effettuata con apposito attrezzo che presenti un raggio di curvatura non inferiore a 6 volte il diametro del tubo;
- in acciaio nero da saldare di testa, conformi a UNI 7929, per diametri DN 32 e superiori.

I raccordi e le derivazioni saranno in acciaio nero da saldare di testa conformi a UNI ISO 3419.

Flange

Le flange saranno in acciaio da saldare di tipo:

- piane conformi a UNI 2277 per diam. inferiori o uguali a DN 80;
- in acciaio a collarino da saldare conformi a UNI 2281 per diam. DN 100 o superiori;

Le forature saranno in ogni caso conformi alla UNI 2223. Le flange cieche saranno UNI 6092.

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

I bulloni saranno zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale con classe di resistenza 8.8 e dadi con classe di resistenza 8G.

Le guarnizioni saranno realizzate in mescola di gomma naturale ed additivi vulcanizzanti, stampate ad alta pressione.

#### Preparazione saldature

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate con cannello da taglio e poi rifinite a mola come segue:

spessore sino a 4 mm	sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5÷4 mm;
spessore superiore a 4 mm	bisellatura conica a 30 più sfacciatura piana interna per 2 mm, distanza fra le testate piane prima della saldatura 1,5÷3 mm, in modo da assicurare uno scostamento massimo di $\pm 0,5$ mm del lembo da saldare dal profilo teorico.

#### Esecuzione saldature

Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione per tubazioni di diametro uguale o superiore a 1", è prescritta la saldatura elettrica in corrente continua. Per l'esecuzione delle saldature delle tubazioni è richiesto l'uso di elettrodi omologati dal RINA (Registro Italiano Navale Aeronautico) per l'impiego specifico, mentre non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura.

Qualora le tubazioni risultassero ovalizzate dovranno essere adottati opportuni accorgimenti tali da eliminare le ovalizzazioni stesse, in modo che prima di iniziare la saldatura i lembi risultino perfettamente allineati.

In caso di insufficiente penetrazione ed eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto, a giudizio della D.L., il rifacimento della saldatura previa asportazione completa della saldatura difettosa con mola a disco.

L'Appaltatore dovrà prestare una attenzione particolare in caso di saldature da eseguire in prossimità di altri impianti o apparecchiature, adottando tutti gli opportuni accorgimenti del caso (sempre in accordo con la D.L.), senza pretendere alcun compenso aggiuntivo.

Prima dell'inizio dei lavori, a giudizio della Committente o della D.L., può essere richiesta una prova di saldatura a banco per tutti i saldatori impiegati.

#### Posa delle tubazioni

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre alla D.L. per approvazione i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi anche a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per la verifica degli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto, ecc.) a propria cura sotto la sua completa responsabilità, verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.L.

L'Appaltatore non potrà richiedere compensi aggiuntivi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto.

I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio.

Le valvole, le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili, inoltre dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto.

Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature.

Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.

Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e le necessarie guide scorrevoli.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica. E' assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina. I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale.

Le riduzioni saranno di tipo concentrico od eccentrico senza saldatura in relazione alle varie esigenze e comunque preventivamente concordate con la Direzione Lavori.

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi manuali ed automatici per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso (con idonei collegamenti agli scarichi) anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo aria realizzati con tubi di acciaio, con fondi bombati e dotati in sommità di valvole automatiche di sfogo aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino a galletto.

Tutte le partenze dai collettori principali dell'impianto e tutti i punti bassi della rete di distribuzione dovranno essere dotati di dispositivo di scarico costituito da rubinetto a sfera di intercettazione di dimensione minima  $\frac{1}{2}$ ", al termine delle opere tutti i rubinetti di scarico dovranno essere chiusi con tappi in acciaio zincato.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla.

A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza oppure tali caratteristiche siano necessarie per il buon funzionamento dell'impianto.

Negli eventuali collegamenti tra tubazioni metalliche di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Tutti gli attraversamenti di parete e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di tipo plastico rigido o acciaio zincato.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni. Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solai per circa 25 mm. I manicotti passanti attraverso le solette saranno posati prima della colata di cemento; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni di cemento.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto dovrà essere riempito con un materiale elastico, incombustibile e che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché il passaggio delle eventuali vibrazioni alle strutture.

Quando più manicotti debbano essere disposti affiancati, essi dovranno essere fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

#### Attraversamenti con tubi di protezione

Alcuni fluidi, in particolare gas metano, possono richiedere in alcuni tratti la posa in tubo di protezione per convogliare all'esterno eventuali perdite. Detto tubo di protezione sarà realizzato con tubazione nera senza saldature conforme a UNI 7287 messo in opera mediante saldatura ad arco od ossiacetilenica.

L'intercapedine fra condotta e tubo di protezione non deve essere minore di 2 cm.

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

La condotta deve essere tenuta centrata da una corona di tasselli distanziatori di legno opportunamente trattati con materiale plastico oppure da collari di distanziatori isolanti di materiale plastico.

I distanziatori devono essere posti in opera a distanza non superiore a 2 m e nel caso di distanziatori in legno ogni corona deve essere fornita di almeno 4 tasselli.

Il tubo di protezione deve essere chiuso alle estremità con fasce di neoprene od altro materiale equivalente tenuto in posto da fasce metalliche, oppure con fasce termoestinguenti di polietilene od altro materiale equivalente, oppure con un sigillo di calcestruzzo. Il tubo di protezione deve avere, ad almeno una delle due estremità, un tubo di sfiato di diametro non inferiore a 30 mm, posizionato in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

#### Finitura superficiale

Le tubazioni, previa accurata spazzolatura onde eliminare qualsiasi traccia di calamina in fase di distacco e ossidi superficiali dovranno essere verniciate con due mani di minio oleofenolico, spessore minimo 40 10-6 m per mano, la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio con tempo di sovraverniciatura di 24 ore minimo a temperatura ambiente.

#### Pulizia e lavaggio interno tubazioni

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine.

Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie.

Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari.

Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici.

Dopo le operazioni di lavaggio i filtri permanenti dovranno essere smontati ed accuratamente puliti.

Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

#### Prove di tenuta a freddo

Le prove di tenuta dovranno essere condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto, di applicare l'isolamento o di interrare.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova idraulica per la durata minima di 24 ore.

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

La pressione di prova idraulica sarà pari a 1,5 volte la pressione di bollo dei produttori caldi e freddi e delle pompe e comunque mai inferiore a 10 bar.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutte le apparecchiature e tutte le opere provvisorie necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per il riempimento delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori per il controllo della pressione;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

La prova idraulica dovrà essere documentata dall'Appaltatore mediante la compilazione di un certificato di prova riportante tutti i dati relativi alla prova stessa (circuito provato, pressione di prova, fluido utilizzato per la prova, ecc.), controfirmati dal legale rappresentante della società installatrice. Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori.

Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni,

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere ripartiti immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

#### Prove di tenuta a caldo

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore.

Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime.

Le prove dovranno essere eseguite come descritto al punto precedente.

#### Bilanciamenti dei circuiti

Rientrano negli oneri dell'Appaltatore eseguire tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto, tarature da eseguire con specifiche strumentazioni e personale competente.

#### Prove e verifiche funzionali

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, secondo le indicazioni che fornirà la D.L..

Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità.

I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite.

Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa.

I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente travasi o perdite.

I difetti evidenziati dovranno essere rimossi, a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla completa accettazione della D.L..

**2) Acciaio zincato**

Le tubazioni saranno in acciaio non legato Fe 330 trafilato senza saldatura per impianti idrotermosanitari dimensioni secondo UNI 8863 serie leggera per diametri fino a diam. 4"; per diametri superiori si useranno di norma tubazioni in acciaio nero non legato Fe 320 senza saldatura UNI 7287 zincate a bagno dopo lavorazione con giunzioni a flangia.

Salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici le tubazioni e relativi accessori per acqua dovranno sopportare una pressione nominale minima PN10. Le tubazioni saranno zincate a caldo secondo UNI EN 10240, filettatura conica e manicotto alle estremità.

Le tubazioni dovranno avere le caratteristiche indicate nel seguito.

**TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO SENZA SALDATURA UNI 8863**

DIAMETRO NOMINALE		DIMENSIONI (mm)	
POLLICI	DN	DIAMETRO ESTERNO	SPESSORE SERIE LEGGERA
3/8"	10	17,2	2
1/2"	15	21,3	2,3
3/4"	20	26,9	2,3
1"	25	33,7	2,9
1" ¼	32	42,2	2,9
1" ½	40	48,3	2,9
2"	50	60,3	3,2

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

2" ½	65	76,1	3,2
3"	80	88,9	3,6
4"	100	114,3	4,0

**TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI 7287**

DIAMETRO NOMINALE		DIMENSIONI (mm)	
POLLICI	DN	DIAMETRO ESTERNO	SPESSORE
5"	125	139,7	4,0
6"	150	168,3	4,5
8"	200	219,1	5,9
10"	250	273,0	6,3
12"	300	323,9	7,1
14"	350	355,6	8,0
16"	400	406,4	8,8
20"	500	508,0	11,1
24"	600	610,0	12,5

Raccorderia

In ghisa malleabile filettata zincata secondo UNI EN 10242

Giunzioni

Le tubazioni in acciaio zincato non dovranno essere sottoposte per nessun motivo a saldatura sia autogena che elettrica.

Le estremità dei tubi dopo il taglio e le filettatura dovranno essere prive di bave.

I lubrificanti per il taglio ed i prodotti per la tenuta dovranno essere privi di:

- oli minerali o grafite;
- additivi solubili o no, contenenti prodotti a base di cloro, fosforo e zolfo, sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

Saranno, salvo diverse indicazioni sui disegni di progetto, di norma ammesse le seguenti tipologie di giunzione:

- mediante giunti a tre pezzi, tee, curve, gomiti, manicotti, ecc. per diametri sino a 4" (escluso il collegamento di valvole, serbatoi, ecc. per diametri superiori a 2");
- mediante flange per diametri  $\geq$  DN 65 per il collegamento di valvole, serbatoi, ecc.

Tutte le flange saranno in acciaio forgiate a stampo, tornite esternamente, internamente e sulla superficie di contatto, zincate dopo lavorazione, del tipo a collarino filettate gas UNI 2254 PN 10 con risalto UNI 2229/67 e rigatura di tenuta.

Sarà altresì ammessa la giunzione con serraggi tipo "VICTAULIC" se e solo se la lavorazione per la formazione della gola esterna di tenuta sul tubo venga eseguita senza intaccare in alcun modo la zincatura interna del tubo stesso.

Le guarnizioni saranno in gomma adatte per uso alimentare.

I bulloni saranno zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale con classe di resistenza 8.8 e dadi con classe di resistenza 8G.

#### Installazione tubazioni aeree in genere

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.

Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi anche a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per la verifica degli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto, ecc.) a propria cura sotto ala sua completa responsabilità, verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti.

I disegni dovranno essere sottoposti alla D.L. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione.

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.L. L'Appaltatore non potrà richiedere compensi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto.

I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio. Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto.

Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni. Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili.

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

#### Posa delle tubazioni

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica.

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla.

A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

Negli eventuali collegamenti tra tubazioni metalliche di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Tutti gli attraversamenti di parete e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di tipo plastico rigido o acciaio zincato.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni. Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solai per circa 25 mm. I manicotti passanti attraverso le solette saranno posati prima della colata di cemento; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni di cemento.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto dovrà essere riempito con un materiale elastico, incombustibile e che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché il passaggio delle eventuali vibrazioni alle strutture.

Quando più manicotti debbano essere disposti affiancati, essi dovranno essere fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

## Specifiche tecniche – Impianti meccanici

### Pulizia e lavaggio interno tubazioni

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine. Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie.

Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari.

Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici. Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti. Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

### Prove di tenuta a freddo

Le prove di tenuta dovranno essere condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto, di applicare l'isolamento o di interrare.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova di tenuta idraulica secondo le seguenti modalità:

Prove idrauliche di tenuta per tubazioni acqua potabile secondo UNI 9182 p.to 27.2.1

Le prove vanno effettuate sull'intera distribuzione di acqua fredda e calda prima del montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc., mantenendo le tubazioni per non meno di quattro ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con minimo di 10 bar. E' ammesso di eseguire le prove per settori di impianto.

Prove idrauliche di tenuta per tubazioni antincendio.

Le prove vanno effettuate sull'intera rete di distribuzione mantenendo le tubazioni per non meno di ventiquattro ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con un minimo di 16 bar.

Prove di tenuta per tubazioni gas metano secondo Norma UNI-CIG 7129 p.to 2.4.

Le prove vanno effettuate sull'intera rete di tubazioni prima di effettuare la copertura delle tubazioni.

La prova deve essere eseguita con aria o gas inerte alla pressione di 100 mbar.

La durata della prova deve essere di almeno 30 min. La tenuta deve essere controllata mediante manometro ad acqua, od apparecchi di equivalente sensibilità: il manometro non deve accusare una caduta di pressione fra due letture eseguite dopo 15 e 30 min. Se si verificano delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di una soluzione saponosa: le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

rifatte. E' vietato riparare dette parti con mastici ovvero cianfrinarle. Eliminate le perdite, occorre rifare la prova di tenuta.

Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutte le apparecchiature e tutte le opere provvisori necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per il riempimento delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori per il controllo della pressione;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

La prova idraulica dovrà essere documentata dall'Appaltatore mediante la compilazione di un certificato di prova riportante tutti i dati relativi alla prova stessa (circuito provato, pressione di prova, fluido utilizzato per la prova, ecc.), controfirmato dal legale rappresentante della società.

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori. Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni. Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere ripartiti immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

#### Prove di tenuta a caldo

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore. Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime. Le prove dovranno essere eseguite come descritto al punto precedente.

#### Bilanciamenti dei circuiti

Rientrano negli oneri dell'Appaltatore eseguire tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto, tarature da eseguire con specifiche strumentazioni e personale competente.

#### Prove e verifiche funzionali

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio.

Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità.

I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite.

Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa.

I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente senza travasi o perdite.

I difetti evidenziati dovranno essere rimossi, a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla completa accettazione della D.L.

### 3) Rame

Le tubazioni in rame per impianti di riscaldamento, acqua sanitaria e gas dovranno essere:

- di rame disossidato al fosforo Cu-DHP 99,9% secondo la norma UNI 5649;
- fabbricati con procedimento senza saldatura;
- fornite allo stato fisico ricotto in rotoli;

le dimensioni dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1057, serie pesante.

Salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici le tubazioni e relativi accessori dovranno sopportare una pressione nominale minima di 2 Mpa alla temperatura massima di esercizio.

Diametro (mm)	Spessore (mm)	Peso Nominale (Kg/m)
6	1	0,140
8	1	0,195
12	1	0,308
15	1	0,391
18	1	0,475
22	1,5	0,859

Le tubazioni dovranno essere conformi alle disposizioni particolari riferire all'uso previsto

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

Le curve saranno:

- ricavate da tubo mediante l'uso di apposito attrezzo che presenti un raggio di curvatura non inferiore a 4 volte il diametro del tubo;
- prefabbricate per raggi di curvatura inferiori.

I raccordi e le derivazioni saranno conformi a UNI EN 1254.

#### Esecuzione giunzioni

Le giunzioni tra tubi e tra tubi e pezzi speciali saranno realizzate mediante raccordi meccanici a compressione con inserimento di bicono metallico o del tipo a colletto conico fissato tramite dado che si avvita sul raccordo; in nessun caso potranno essere utilizzati raccordi meccanici per posa sotto traccia.

Le giunzioni in posizioni particolari e non facilmente accessibili dovranno essere del tipo a brasare con brasatura a base di Sn Ag.

#### Rivestimenti esterni

In funzione dell'utilizzo previsto per il circuito dovrà essere prevista la seguente finitura esterna:

- tubazioni gas

Guaina in PVC a sezione interna lineare, resistente a temperature maggiori di 100° C, ad alta resistenza meccanica per proteggere il tubo da azioni meccaniche ed agenti corrosivi prima, durante e dopo l'installazione; spessore minimo 2mm; resistenza al fuoco classe 1.

- tubazioni idricosanitarie

Guaina in PVC a sezione interna stellare, resistente a temperature maggiori di 100° C, ad alta resistenza meccanica per proteggere il tubo da azioni meccaniche ed agenti corrosivi prima, durante e dopo l'installazione; spessore minimo 1mm; resistenza al fuoco classe 1.

- tubazioni impianti di climatizzazione

Rivestimento in polietilene espanso reticolato a cellule chiuse, esente da CFC, (conducibilità termica minore di 0,04 W/m°C a 50°C) ricoperte da polietilene compatto resistente alle abrasioni e alle temperature da – 20°C a +100°C, di tipo autoestinguento (Classe 1 di reazione al fuoco) con resistenza alla diffusione di vapore

acqueo  
 $\mu > 5.000$ . Lo spessore minimo dell'isolamento dovrà essere ai sensi del DPR 412/93:

La tubazione coibentata, dovrà essere "certificata dall'Appaltatore", attraverso specifica "dichiarazione del produttore" da consegnare alla D.L. prima dell'esecuzione dei lavori inerenti, assumendo la responsabilità contrattuale dei documenti forniti.

#### Posa delle tubazioni

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.

Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre alla D.L. per approvazione i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi, verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.L. L'Appaltatore non potrà richiedere compensi aggiuntivi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto.

Le tubazioni dovranno essere posate possibilmente secondo tracciati rettilinei e fissate mediante appositi staffaggi. Per linee orizzontali esterne alle murature la distanza tra i supporti, in funzione del diametro esterno del tubo, non dovrà eccedere i seguenti valori:

- fino a 8mm 700 mm
- fino a 12mm 1000 mm
- fino a 18mm 1200 mm
- fino a 22mm 1600 mm

Prima di definire il tipo di staffaggio dovranno essere definiti, se necessari, i sistemi di compensazione delle dilatazioni, adottando specifici supporti per realizzare i punti fissi e di guida dei tubi.

Alcuni fluidi, in particolare gas metano, possono richiedere in alcuni tratti la posa in tubo di protezione per convogliare all'esterno eventuali perdite. L'intercapedine fra condotta e tubo di protezione non deve essere minore di 2 cm. Il tubo di protezione deve avere, ad almeno una delle due estremità, un tubo di sfiato di diametro non inferiore a 30 mm, posizionato in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine.

Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L.

#### Prove di tenuta

Le prove di tenuta dovranno essere condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto, di applicare l'isolamento o di interrare.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova idraulica per la durata minima di 24 ore.

La pressione di prova idraulica sarà pari a 10 bar.

Specifiche tecniche – Impianti meccanici

**IM.07**

**COIBENTAZIONI TUBAZIONI**

**1) Premessa**

In ottemperanza ai dettati del punto 11 dell'art. 5 e dell'allegato B (tabella 1) del DPR 26/8/93 n. 412, la rete di distribuzione di acqua calda dovrà essere coibentata in modo da assicurare un valore del rendimento medio stagionale di distribuzione compatibile con le disposizioni del DPR sopracitato relative al rendimento globale medio stagionale.

In ogni caso, come prescrizione minimale, tutte le tubazioni di distribuzione del calore (comprese quelle montanti in traccia o situate nelle intercapedini delle tamponature a cassetta, anche quando queste ultime siano isolate termicamente) dovranno essere coibentate come indicato nel seguito.

Si ricorda che di norma nei locali riscaldati e/o condizionati tutte le tubazioni saranno poste all'interno del volume delimitato dall'isolamento termico dell'involucro edilizio, quindi all'interno del fabbricato.

Lo spessore effettivo degli isolamenti per fluidi caldi dovrà essere calcolato oltre che in accordo alla tab. 1 dell'allegato B del DPR 412, anche in modo tale da assicurare una temperatura superficiale minore o uguale a 40°C.

La tipologia del rivestimento isolante per ciascun fluido convogliato, gli spessori, il tipo di finitura esterna sono indicati nel seguito e sui disegni di progetto.

Si intendono compresi negli oneri dell'Appaltatore, anche se non esplicitamente richiamati, la fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed accessori necessari a consegnare le opere completamente ultimate a perfetta regola d'arte.

I materiali isolanti e tutti i prodotti utilizzati per la realizzazione della coibentazione dovranno avere Classe 1 di reazione al fuoco (secondo D.M. 26/6/84), per questo l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. certificati di omologazione rilasciati dal Ministero degli Interni o di Laboratori legalmente riconosciuti dal Ministero stesso, attestanti le caratteristiche dei materiali da impiegare.

Essendo le macchine/impianti/opere in argomento rientranti nel campo di applicazione del D.M. 02/04/98 (Certificazione delle caratteristiche e prestazioni energetiche), le parti delle suddette macchine/impianti/opere interessate dalle disposizioni del D.M. sopra citato dovranno essere "certificate dall'Appaltatore", attraverso specifica "dichiarazione del produttore" da consegnare alla D.L. prima dell'esecuzione dei lavori inerenti, assumendo la responsabilità contrattuale dei documenti forniti.

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

**2) Isolamento termico tubazioni**

Tutte le tubazioni metalliche, sia orizzontali che verticali convoglianti acqua calda e/o refrigerata, dei circuiti acqua refrigerata, dovranno essere rivestiti con materiale isolante flessibile, in tubolari per diametri fino a 4" o in lastre per diametri superiori, a struttura cellulare completamente chiusa, prodotta per estrusione e successiva vulcanizzazione, a base di gomma (caucciù) sintetica espansa, privo sia di parti di amianto che di gas CFC, e ad alta resistenza all'assorbimento della umidità

Il tipo di coibente deve avere le seguenti caratteristiche:

	a 40°	0,040 (W/m°K)
conduttività termica utile di calcolo secondo UNI EN ISO 8497 o DIN 52613	a 20°	0,038 (W/m°K)
	a 0°	0,036 (W/m°K)
fattore minimo di resistenza alla diffusione del vapore ( $\mu$ ) secondo DIN 52615	$\geq 3.000$	per circuiti di sola acqua calda
	$\geq 5.000$	per altri circuiti
temperatura di impiego	(-40°C)÷(+100°C)	

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. l'attestazione di conformità delle forniture alle caratteristiche di cui sopra (certificati di prova e/o di omologazione).

Spessore della coibentazione

Riferendosi a materiale coibente con conduttività termica utile di calcolo pari a 0,040 W/m°K a 40°C, per le tubazioni in cui è previsto il passaggio di acqua calda gli spessori dovranno essere conformi a quelli del DPR 26/07/93 n.412 (e in particolare alla tabella 1 dell'allegato B) e successivi aggiornamenti. In ogni caso gli spessori non potranno essere inferiori a quelli indicati più precisamente nel seguito, con riferimento a tubazioni posate in locali riscaldati/ condizionati e non.

Tubazioni posate in locali riscaldati e/o condizionati

Per le tubazioni di acqua calda e/o refrigerata, indipendentemente dal valore della conduttività termica utile di calcolo, lo spessore nominale minimo dell'isolante termico sarà di mm 18 per le tubazioni da 1" e di mm 25 per le tubazioni di diametro maggiore, mentre per le tubazioni di adduzione acqua sanitaria lo spessore nominale minimo (a scopo anticondensa) dell'isolante termico sarà di 9 mm. se a vista e di 6 mm. se sotto traccia. Gli spessori suddetti sono da intendersi come valori minimi da garantire indipendentemente dalla conduttività del materiale e da quanto più oltre specificato.

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

Tubazioni posate all'esterno e/o in locali né riscaldati né condizionati (centrali tecnologiche, cantine, cunicoli)

Dovrà essere documentata, a richiesta della D.L., l'assenza di formazione di condensa (nelle reali condizioni di posa) per lo spessore scelto.

Gli spessori minimi da rispettare (validi anche per le centrali tecnologiche, le cantine e i cunicoli) sono:

Diametro convenzionale tubazione (pollici)	Diametro esterno tubazione (mm)	Spessore minimo dell'isolante (spessore 100%) (mm)
1/2" ÷ 1 1/2"	20÷59	25
2" ÷ 3"	60÷99	40
> 4"	> 100	55

Questi valori possono esser ridotti solo secondo i seguenti criteri:

- i montanti verticali posti entro le murature perimetrali ed installate al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio verso l'interno del fabbricato:  
spessore = 50% dello spessore riportato in tabella;
- le tubazioni poste completamente entro il volume riscaldato (controsoffitti, pavimenti galleggianti, ecc.):  
spessore = 30% dello spessore riportato in tabella.

Quanto sopra fermo restando il rispetto dei minimi spessori (18mm e 25mm).

In tutte le situazioni, tra l'applicazione del DPR n.412 e i valori minimi dello spessore sopra indicati, si dovrà sempre adottare il maggiore dei due spessori individuati.

Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. la documentazione tecnica relativa agli isolanti, rivestimenti ed altri materiali usati per l'esecuzione delle opere di coibentazione in argomento.

I mastici e gli adesivi dovranno essere idonei per essere impiegati con il tipo di isolante usato ed utilizzati in accordo alle specifiche del Costruttore.

Posa in opera

La messa in opera della coibentazione dovrà essere effettuata in modo da garantire nel tempo il mantenimento delle caratteristiche fisiche e funzionali dei materiali coibenti e di quelli da costruzione attigui.

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti. La posa

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate pulite ed asciutte.

Tutte le tubazioni dovranno essere coibentate separatamente, in particolare quelle portanti fluidi a temperature diverse (quali ad esempio le tubazioni di mandata e ritorno dell'impianto termico).

Il suddetto isolante, se tubolare, dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera 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 si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo. Nei casi in cui il taglio sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi. A giunzioni effettuate (sia trasversali che longitudinali) sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo fornito dal produttore dell'isolante. Nei punti di giunzione di testa dovranno essere incollati i terminali dei due tratti di isolante.

L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'elemento da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione termica negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse e/o sugli staffaggi che le sostengono. Per consentire la manovra le valvole dovranno essere dotate di apposita prolunga dell'alberino di comando che consenta di portare l'organo di manovra oltre il rivestimento isolante.

I marchi e le piastre di identificazione dovranno restare visibili anche dopo l'applicazione dell'isolamento.

Le aperture che a questo proposito saranno lasciate nell'isolamento devono essere accuratamente sigillate e rifinite con il rivestimento. Il rivestimento di finitura dovrà essere uguale a quello previsto per le tubazioni.

Maggiori dettagli in relazione all'esecuzione del rivestimento vengono forniti nel seguito.

#### Supporti

Le tubazioni che convogliano fluidi freddi dovranno di norma essere installate con collarini isolati "sospesi".

Ove ciò non sia possibile si dovrà provvedere a garantire che non si generi un "ponte termico" fra la tubazione e gli staffaggi con conseguente formazione di condensa superficiale di questi ultimi. In ogni caso sia con staffaggi sospesi sia in appoggio si dovrà fare uso di specifici supporti da installare in corrispondenza delle selle o dei collari costituiti da manufatti in poliuretano rigido ad alta densità, resistente alla pressione.

Tali supporti avranno:

- testate preincollate composte da materiale identico a quello sopradescritto di coibentazione delle tubazioni;

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

- chiusura longitudinale autoadesiva, sovrapposta per almeno 15 cm;
- guscio inferiore preincollato;
- guscio superiore fissato con sovrapposizione;
- finitura esterna in lamierino di alluminio sagomato spessore > 8/10 mm.

Sopra tale guscio in lamierino di alluminio dovrà essere applicato il collare di sospensione o di appoggio.

Qualora per giustificati motivi di carattere tecnico non possa essere utilizzata la soluzione sopra descritta le tubazioni convoglianti acqua refrigerata ed acqua fredda in genere potranno essere appoggiate alle staffe di sostegno frapponendo, fra tubo e staffa uno strato di idoneo materiale isolante (gomma, sughero o altro), che impedendo il raffreddamento della staffa ne eviti la condensazione superficiale. Il disegno dello staffaggio, la tipologia e lo spessore dello strato isolante dovranno essere sottoposti ad approvazione alla D.L.

#### Finitura superficiale esterna

Il rivestimento esterno di finitura e protezione dell'isolamento termico delle tubazioni sarà realizzato:

- per le tubazioni in vista nei locali dedicati esclusivamente a centrali tecniche (centrale termica, centrale frigorifera e centrale di condizionamento) e per le tubazioni poste all'esterno dell'edificio, rivestimento in lamierino di alluminio;
- per le tubazioni in vista negli altri locali e nei cavedio tecnici rivestimento in lamine di PVC (di classe 1 di reazione al fuoco) autoavvolgenti chiodate;
- per le tubazioni nei vani controsoffitto e sottopavimento sopraelevato o in traccia nelle murature, nessun rivestimento di finitura.

#### Finitura esterna dei rivestimenti in alluminio

Spessore del lamierino	6/10 da DN 15 a DN 65
	8/10 oltre DN 65

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

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. Sulle staffe di sostegno l'isolamento dovrà essere continuo tagliando il lamierino seguendo il contorno delle staffe stesse. Le curve dovranno essere opportunamente sagomate a spicchi. I rivestimenti saranno interrotti in corrispondenza delle valvole e le interruzioni saranno rifinite con fondelli di chiusura.

#### Finitura esterna dei rivestimenti in PVC

Saranno utilizzati fogli in PVC autoavvolgenti di colore grigio o bianco aventi spessore di 0,35 mm. Il materiale sarà posto in opera mediante rivetti o sormonto adesivo. Per le curve ed i pezzi speciali saranno utilizzati i preformati forniti dal Costruttore. Le testate dovranno essere protette con lamierini di alluminio.

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

**Isolamento termico componenti impiantistici particolari**

L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'elemento da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

Valvolame percorso da acqua refrigerata o da acqua fredda nelle centrali tecnologiche

- Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.
- Finitura con scatola in lamiera di alluminio spessore 6/10 mm costruita in due metà; assiemata mediante clips con chiusura a leva per permettere un facile smontaggio.
- Spessori di isolamento simili a quelli prescritti per le tubazioni in funzione del diametro e della collocazione.

Valvolame percorso da acqua refrigerata o da acqua fredda all'interno degli ambienti climatizzati e nei controsoffitti

- Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.
- Le valvole di piccola dimensione (fino a DN 20) dovranno essere accuratamente isolate con funzione anticondensa per mezzo di nastro isolante tipo Prestite o metodo equivalente.
- Spessori di isolamento simili a quelli prescritti per le tubazioni in funzione del diametro e della collocazione.

Apparecchiature percorse da acqua calda

Trattasi di apparecchiature quali: scambiatori, vasi d'espansione caldi, bollitori ad accumulo acqua calda sanitaria, ecc.

- Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.
- Rivestimento esterno di serie o, se realizzato in opera, con lamierino di alluminio sp. 6/10 mm assiemato con viti in acciaio autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; con sormonti  $\geq 30$  mm sagomati.
- Spessore minimo isolante 60 mm, salvo diversa indicazione progettuale e/o della D.L.

Apparecchiature percorse da acqua refrigerata e fredda

- Trattasi di apparecchiature quali: vasi d'espansione freddi, serbatoi disconnessione idrica, serbatoi autoclave, ecc.
- Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.
- Rivestimento esterno di serie o, se realizzato in opera, con lamierino di alluminio sp 8/10 mm assiemato con viti Parker autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; sormonti sagomati non inferiori a 30 mm.
- Spessore minimo isolante 32 mm, salvo diversa indicazione progettuale e/o della D.L.

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

Altre indicazioni operative generali

Prima della installazione l'Appaltatore dovrà approntare campionatura delle varie tipologie di isolamento per approvazione preventiva della D.L.

L'isolamento dovrà essere posato quando le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature saranno stati completamente montati e con i necessari supporti ed ancoraggi per il sostegno dei materiali isolanti.

L'isolamento dovrà essere applicato dopo che siano state eseguite le prove di tenuta, le ispezioni ed i collaudi preliminari richiesti. In casi particolari (approvati dalla D.L.) in cui l'isolamento sia posto in opera prima delle prove, collaudi ed ispezione sopra menzionate, se nel successivo corso di dette operazioni si evidenziano perdite o difetti ai manufatti isolati, l'isolamento dovrà essere rimosso a cura dell'Appaltatore e reinstallato dopo il ripristino dei difetti riscontrati, con oneri a carico dello stesso.

L'applicazione dell'isolamento dovrà essere effettuata su superfici pulite, prive di umidità ed a temperatura non inferiore a quella ambiente. Prima dell'applicazione dell'isolamento l'Appaltatore dovrà accertarsi che le tubazioni e le apparecchiature in acciaio nero siano state preventivamente trattate con verniciatura protettiva come prescritto.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, non dovrà ricoprire i supporti, dovrà essere eseguito per ogni singola linea.

Le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata dovranno essere isolate dai supporti e staffaggi con interposizione di isolamento di spessore idoneo ad evitare condensazioni o stillicidio, come descritto in precedenza.

I giunti dell'isolamento saranno accostati accuratamente e sigillati: se lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm dovrà essere installato a strati multipli a giunti sfalsati.

Il rivestimento dovrà essere accuratamente posato e sicuramente fissato con appositi adesivi, la finitura si presenterà liscia ed uniforme. La barriera al vapore avrà le sovrapposizioni ed i giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti. Il tipo di nastro dovrà essere in accordo alle caratteristiche del rivestimento esterno.

L'isolante non dovrà ricoprire, anche solo parzialmente, le targhette di identificazione delle apparecchiature e delle linee. L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza dell'isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

---

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento (spessore non inferiore a 6 mm) sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

Indicazioni distintive e targhette indicatrici

In accordo con le indicazioni della scheda tecnica CL 1, sull'isolamento delle tubazioni delle centrali tecnologiche dovranno essere riportate le frecce direzionali e le indicazioni distintive dei vari fluidi.

Inoltre in prossimità delle apparecchiature e degli organi d'intercettazione dovranno essere applicate, mediante saldatura od avvitatura (non sarà ammesso l'incollaggio), targhette pantografate con le indicazioni riguardanti le funzioni dell'apparecchiatura stessa. Sui collettori di mandata e di ritorno le targhette dovranno chiaramente indicare la denominazione dei vari circuiti. Inoltre dovranno essere accuratamente indicate le posizioni che dovranno assumere le valvole, i selettori, ecc. nella stagione estiva e in quella invernale.

Tali targhette dovranno consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione anche di personale non esperto. Le varie indicazioni dovranno essere concordate con la D.L.

Verifiche finali

Le verifiche verranno condotte con i fluidi alle condizioni di temperatura e pressione di esercizio e nelle condizioni ambientali più sfavorevoli.

Specifiche tecniche – Impianti meccanici

**IM.08**

**TUBAZIONI IDRICO SANITARIO**

**1) Premessa**

La scelta del materiale di realizzazione dovrà essere effettuata nel rispetto delle prescrizioni riportate nel seguito, previa approvazione da parte della D.L.

Le tubazioni non metalliche dovranno essere rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità ed avere il marchio di conformità dell'Istituto Italiano dei Plastici (IIP).

**2) Tubazioni Multistrato**

Tubo multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato esterno in polietilene ad alta densità. Le giunzioni saranno effettuate pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal Produttore del sistema, attenendosi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio e posa fornite dal Produttore.

I raccordi saranno a stringere od a pressare in ottone stampato od in ottone nichelato con O-Ring in EPDM e rondella in PE-LD antielettrocorrosione od in alternativa, ove esistenti, raccordi in materiale sintetico termoplastico PVDF (polivinilidenefluoruro) prodotti per iniezione.

Caratteristiche tecniche

➤ Conduttività termica	0,43	W/mK
➤ Coefficiente di dilatazione termica	0,026	mm/mK
➤ Temperatura di esercizio	0 – 70	°C
➤ Temperatura di punta di breve durata	95	°C
➤ Pressione d'esercizio	10	bar

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

I diametri utilizzabili saranno i seguenti:

<b>Diametro Nominale DN (mm)</b>	<b>Caratteristiche dimensionali</b>		
	<b>Spessore (mm)</b>	<b>Diametro Interno (mm)</b>	<b>Massa lineare (kg/m)</b>
16	2,25	11,5	0,125
20	2,5	15	0,185
25	3	19	0,300
32	3	26	0,415
40	3,5	33	0,595
50	4	42	0,840

**3) Tubazioni in polietilene alta densità (PE a.d.)**

Le tubazioni esterne sempre interrate e/o posate in appositi cunicoli, saranno in polietilene ad alta densità reticolato (PE a.d.), del tipo in rotoli, per condotte di fluidi in pressione della serie UNI 10910 tipo PN 10. Le giunzioni saranno effettuate per saldatura con apposite attrezzature omologate dal Produttore del sistema, attenendosi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio e posa fornite dal Produttore. Anche i relativi raccordi saranno in PE a.d. reticolato della serie UNI 10910/3 e verranno posizionati entro pozzetti di ispezione.

Caratteristiche tecniche

- |                                        |        |       |
|----------------------------------------|--------|-------|
| ➤ Conduttività termica                 | 0,50   | W/mK  |
| ➤ Coefficiente di dilatazione termica  | 0,2    | mm/mK |
| ➤ Temperatura di esercizio             | 0 – 70 | °C    |
| ➤ Temperatura di punta di breve durata | 95     | °C    |
| ➤ Pressione d'esercizio                | 10     | bar   |

Specifiche tecniche – Impianti meccanici

I diametri utilizzabili saranno i seguenti:

Diametro Nominale DN (mm)	Caratteristiche dimensionali		
	Spessore (mm)	Diametro Interno (mm)	Massa lineare (kg/m)
20	1,9	16,2	0,107
25	2,3	20,4	0,164
32	3,0	26	0,273
40	3,7	32,6	0,421
50	4,6	40,8	0,654
63	5,8	51,4	1,040
75	6,9	61,2	1,473
90	8,2	73,6	2,102

#### 4) posa in opera

In base alla portata richiesta la velocità attraverso rubinetti di regolazione, apparecchi di misura, valvolame, non dovrà superare i valori indicati dalle case costruttrici e comunque quelli che possono determinare rumorosità o vibrazioni.

Il valvolame dovrà essere del tipo adatto per le pressioni e temperature di esercizio massime previste.

➤ Tubazioni in acciaio

Tutte le tubazioni devono essere installate a regola d'arte, in particolare con collegamenti diritti a squadra e mediante l'impiego di staffaggi per guida, sostegno e fissaggio. Per i diametri non superiori a 2" il fissaggio potrà essere effettuato anche con collari pensili e regolabili.

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente (Appendice T della norma UNI 9182):

<b>Diametro nominale (DN)</b>	<b>Interasse massimo (m)</b>
15-32	2,0
40-80	2,5
100-150	4,0
oltre 150	5,0

Tutte le tubazioni di adduzione acqua (in vista o incassate entro le strutture), sia calda che fredda, dovranno essere totalmente coibentate con apposite guaine in materiale espanso (spessore minimo 9 mm), al fine di prevenire dispersioni di calore e fenomeni di condensa.

➤ Tubazioni in materiale plastico

L'installazione delle tubazioni non metalliche dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni dell'Istituto Italiano dei Plastici.

Le tubazioni in PP-R saranno installate solo sotto traccia.

Le tubazioni in multistrato sospese avranno appoggi a forma semicircolare e lunghezza pari ad almeno 1 diametro. La distanza fra gli appoggi non dovrà essere superiore ai seguenti valori:

<b>Diametro esterno (mm)</b>	<b>Distanza appoggi (m)</b>
50-75	1,50
90-140	2,00
160-200	2,30
oltre 200	2,50

Le tubazioni interrato in PE-AD saranno collocate ad una profondità minima di m 1 (salvo diversa prescrizione in funzione dei carichi, gelo ecc;), esse saranno posate su un letto di sabbia (o materiale simile) di 15 cm e ricoperte con questa per almeno 20 cm.

➤ Criteri realizzativi

Dovranno essere scrupolosamente rispettate le indicazioni del punto 20 della norma UNI 9182. Le distribuzioni di acqua fredda e calda dovranno avere in ogni punto di erogazione all'incirca la stessa

### Specifiche tecniche – Impianti meccanici

pressione (al fine di evitare colpi di ariete, ecc.), per questo l'Appaltatore dovrà installare idonei sistemi (valvole di regolazione, riduttori di pressione, ecc.).

Nel caso di tubazioni incassate, in prossimità dei rubinetti e collettori di raccolta sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Il valore ammissibile di differenza di temperatura tra il punto di preparazione dell'acqua calda e l'utenza più sfavorita non dovrà superare 2°C per cui, se necessario, per le tubazioni di acqua calda dovrà essere installata apposita coibentazione.

Nell'attraversamento di strutture (verticali e/o orizzontali) le tubazioni dovranno essere poste all'interno di controtubi, in acciaio zincato o materiale plastico, preventivamente installati e sporgenti dalle strutture stesse di almeno 25 mm.

L'impianto idraulico non dovrà generare in ambiente livelli sonori superiori a quelli stabiliti al punto 23.4. della norma UNI 9182, in base al rumore di fondo. Per garantire tali prestazioni l'Appaltatore dovrà realizzare l'impianto adottando in particolare i provvedimenti indicati al punto 23.5 della norma UNI sopraccitata.

#### **5) dimensionamento**

Qualora la rete idraulica non sia già esecutivamente individuata sugli elaboratori di progetto, il dimensionamento dell'impianto idraulico è a carico dell'Appaltatore. Il progetto esecutivo inerente sarà sottoposto all'approvazione della D.L. prima della realizzazione delle opere.

Si evidenzia che il dimensionamento della rete dovrà avvenire nel rispetto delle indicazioni dei punti 8.5, 10.3, Appendice E, F (metodo delle unità di carico) della norma UNI 9182. L'Appaltatore fornirà, se richiesto dalla D.L., relazione di calcolo inerente. In particolare si dovrà tenere conto del coefficiente di contemporaneità, delle velocità, delle portate e delle pressioni residue alle utilizzazioni. In particolare la velocità dell'acqua non dovrà essere superiore a 0,7 m/sec per diametri non superiori a 3/4", a 1,5 m/s per diametri compresi tra 1" e 2" e a 2 m/s per diametri superiori a 2".

La pressione residua alle utilizzazioni sanitarie non dovrà essere comunque a 50 kPa nè superiore a 350 kPa.

Per rubinetterie particolari (miscelatori ad es.) si dovrà garantire la pressione richiesta dal fabbricante dell'apparecchio stesso.

**IM.09**

**TUBAZIONI SCARICO**

**1) Premessa**

La scelta del materiale di realizzazione dovrà essere effettuata nel rispetto delle prescrizioni riportate nel seguito, previa approvazione da parte della D.L.

Il sistema di scarico delle acque usate, indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche, sarà composto dalla rete di convogliamento delle acque e dalla rete di ventilazione inerente.

La rete di tubazioni in argomento dovrà avere i requisiti stabiliti dalle leggi e norme vigenti (in particolare norma UNI EN 12056), in particolare dovrà assicurare:

- l'allontanamento controllato delle acque usate;
- la perfetta tenuta nel tempo nei riguardi di gas e odori.

**2) Tubazioni in PVC rigido**

Le tubazioni di scarico all'interno dei locali a banca saranno in PVC rigido non plastificato, del tipo a barre, per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati, conforme alla norma UNI EN 1329 (serie pesante). Le tubazioni saranno caratterizzate da colore arancione e provviste di marcatura. Le giunzioni saranno effettuate per incalloggio o con tenuta tramite anello elastomerico, con materiali omologate dal Produttore del sistema, attenendosi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio e posa fornite dal Produttore.

Caratteristiche tecniche

- |                                        |        |       |
|----------------------------------------|--------|-------|
| ➤ Coefficiente di dilatazione termica  | 0,06   | mm/mK |
| ➤ Temperatura di esercizio             | 0 – 70 | °C    |
| ➤ Temperatura di punta di breve durata | 90     | °C    |

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

I diametri utilizzabili saranno i seguenti:

<b>Diametro Nominale DN (mm)</b>	<b>Caratteristiche dimensionali</b>	
	<b>Spessore (mm)</b>	<b>Diametro Interno (mm)</b>
40	3,0	34,0
50	3,0	44,0
63	3,0	57,0
80	3,0	74,0
100	3,0	94,0
125	3,2	118,6

**3) Tubazioni in polietilene alta densità (PE a.d.)**

Le tubazioni di scarico delle acque di rifiuto, ove esplicitamente indicato negli elaborati di progetto, saranno in polietilene ad alta densità non reticolato (tipo Geberit) della serie UNI EN 1519. Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni dovranno essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura omologata dal Produttore del sistema, attenendosi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio e posa fornite dal Produttore. Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) dovranno essere accuratamente eseguite. Il raffreddamento dovrà avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

**Caratteristiche tecniche**

- Coefficiente di dilatazione termica                                      0,2            mm/mK
- Temperatura di esercizio                                                      0 – 70            °C
- Temperatura di punta di breve durata                                      95                °C

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

I diametri utilizzabili saranno i seguenti:

<b>Diametro Nominale DN (mm)</b>	<b>Caratteristiche dimensionali</b>	
	<b>Spessore (mm)</b>	<b>Diametro Interno (mm)</b>
40	3	34
50	3	44
63	3	57
75	3	69
90	3,5	83
110	4,3	101,4
125	4,9	115,2
160	6,2	147,6
200	6,2	187,6

**4) posa in opera**

Le colonne, indipendenti per acque chiare e nere, dovranno avere i seguenti requisiti:

- evacuare completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, depositi di materiale od incrostazioni lungo il loro percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano dar luogo a rotture, guasti e simili tali da provocare perdite;
- avere stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza.

Le colonne dovranno essere munite di tappi che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni. Tali tappi, a completa tenuta, dovranno essere contenuti entro idonee scatole di acciaio munite di sportello. I tappi dovranno essere applicati almeno sulla rete di raccolta orizzontale, in numero ed ubicazione tali che siano raggiungibili tutti i tratti della rete. Ogni scarico dovrà essere immesso in un pozzetto di raccordo sifonato; tali pozzetti dovranno essere sempre facilmente ispezionabili. Se non è possibile installare un

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

pozzetto si dovrà mettere un sifone ispezionabile. I collettori orizzontali avranno una pendenza minima del 2%.

Nelle colonne verticali saranno installati collari di sostegno con passo pari a circa 15 diametri e giunti scorrevoli ad ogni piano. Per le tubazioni orizzontali sospese le staffe dovranno essere del tipo a larga base (minimo 5 cm.) posti a una distanza massima di:

- per diametri fino a 63mm            0,50 m
- per diametri da 80 a 125mm        0,80 m
- per diametri superiori a 160 mm    1,00 m

I giunti scorrevoli saranno posti a distanza non superiore a 6 metri.

**5) Criteri realizzativi**

Le diramazioni di scarico dovranno essere collocate in opera incassate sotto pavimento; le tubazioni dovranno avere pendenza non inferiore a 2%. Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate fra loro sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45°.

Le colonne di ventilazione se ne è previsto un prolungamento fin oltre la copertura, avranno nel tratto terminale diametro costante e pari a quello della colonna principale di scarico.

La ventilazione dovrà essere realizzata in conformità all'esistente ove si interviene in modo parziale su parti di impianto (condominiale o di proprietà) esistente; i criteri di ventilazione accettati sono i seguenti:

**6) Accorgimenti per limitare la rumorosità**

In tutti i casi in cui i collettori orizzontali passino sopra la controsoffittatura dei locali sottostanti con presenza di persone, tutte le tubazioni di scarico (curve, braghe e tratti orizzontali) saranno rivestite con lastre isolanti acustiche in materiale sintetico espanso a celle chiuse con lamina di piombo interposta (peso per m<sup>2</sup> 3,5 kg) con capacità di riduzione del livello sonoro con avvolgimento semplice non inferiore a 13 dB(A). In alternativa l'Assuntore potrà utilizzare tubazioni e raccordi speciali insonorizzati, con pari coefficiente di attenuazione acustica. Il prezzo di tale rivestimento od il sovrapprezzo per il tubo insonorizzato si intende compreso nel prezzo.

**7) dimensionamento**

Qualora la rete di scarico e ventilazione non sia esecutivamente indicata in progetto, il relativo dimensionamento è a carico dell'Appaltatore. Il progetto esecutivo inerente sarà sottoposto all'approvazione della D.L. Per un corretto dimensionamento di tutte le parti della rete si farà particolare riferimento a quanto indicato dalla norma UNI EN 12056, in particolare utilizzando il metodo delle unità di scarico degli apparecchi, tenendo presente che nessun tubo dovrà avere diametro inferiore a 40 mm e che in nessun caso la colonna di ventilazione dovrà essere di diametro interno inferiore ai 2/3 del diametro della colonna di scarico corrispondente.

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

In nessuna condizione di esercizio le pressioni dovranno superare il valore di 250 Pa.

**8) collaudo e pulizia idrodinamica**

L'Appaltatore dovrà prevedere a suo carico la verifica della funzionalità dell'impianto, compresa la eventuale pulizia idrodinamica della rete di scarico esistente (fino al collettore di fogna principale).

A richiesta della Direzione Lavori e con oneri a carico dell'Appaltatore, dovranno essere eseguite le seguenti prove:

- prova di tenuta all'acqua    isolando un tronco per volta, riempiendolo d'acqua e sottoponendolo alla pressione di 0,2 bar per la durata di una ora e verificando che non si verifichino perdite o trasudamenti;
- prova di evacuazione        facendo scaricare nello stesso tempo gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea d'acqua e verificando che lo scarico avvenga con regolarità senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime;
- prova di tenuta agli odori    riempiendo tutti i sifoni degli apparecchi si utilizzano candelotti fumogeni mantenendo una pressione di 2,5 mbar, occorre verificare che nessun odore di fumo penetri negli ambienti ove sono montati gli apparecchi.

Nel caso sia necessario procedere all'allacciamento alla rete fognaria comunale dovranno essere eseguite tutte le opere richieste dal regolamento comunale vigente. In ogni caso l'Appaltatore dovrà installare, prima dell'innesto al tratto finale di collegamento con la fognatura, un sifone ispezionabile di opportuno diametro.

<b>IM.10</b>	<b>VALVOLAME</b>
--------------	------------------

### 1) Criteri di scelta

Il valvolame deve essere scelto sulla base del fluido trasportato.

L'abaco, sviluppato nel seguito, consente la definizione della corretta tipologia di valvolame procedendo come segue:

- si entra per tipo di fluido;
- si individua il tipo di funzione richiesto (intercettazione, ritegno, ecc.);
- in funzione del diametro viene scelto il componente le cui caratteristiche tecniche e costruttive sono riportate nella scheda tecnica relativa.

Fluido:           acqua calda, acqua refrigerata          

#### Valvole di intercettazione (\*):

fino a  $\phi$  2" compreso :                            valvole a sfera in ottone filettate PN 16

da  $\phi$  2" 1/2 a  $\phi$  4" compreso :                      valvole a sfera in ghisa flangiate PN 16

da  $\phi$  5" a  $\phi$  8" compreso :                            valvole a farfalla flangiate PN 16

oltre  $\phi$  8" :                                              valvole a farfalla flangiate PN 16

#### Valvole di ritegno(\*):

fino a  $\phi$  2" compreso :                            valvole serie Europa filettate PN 16

oltre  $\phi$  2" :                                              valvole doppio battente in ghisa flangiate PN 16 o, a richiesta D.L. ove lo spazio disponibile sia limitato, valvole di ritegno per montaggio a wafer a disco con molla di richiamo;

#### Valvole di taratura

fino a  $\phi$  2" compreso :                            valvole in bronzo filettate PN 16

Specifiche tecniche – Impianti meccanici

oltre  $\phi$  2" : valvole in ghisa flangiate PN 16

**Filtri raccoglitori di impurità:**

fino a  $\phi$  2" compreso: in bronzo filettati PN 16

oltre  $\phi$  2" : in ghisa flangiati PN 16

**Giunti antivibranti e compensatori di dilatazione:**

fino a  $\phi$  2" compreso : tubi flessibili filettati PN16 in acciaio inox

oltre  $\phi$  2" : tubi flessibili flangiati PN16 in acciaio inox

tutti i diametri : compensatori di dilatazione angolari PN16 e giunti antivibranti in gomma flangiati PN16

**Varie:**

Scarichi, sfiati ecc, : filettati, in bronzo, PN16

Per omogeneità, su collettori, gruppi di pompaggio ecc., il valvolame sarà tutto flangiato se uno dei componenti è flangiato.

(\*) Tenute: BUNA per A.R.; E.P.D.M. per A.C.

Fluido : acqua potabile fredda e calda sanitaria

**Valvole di intercettazione:**

fino a  $\phi$  2" compreso : valvole a sfera in ottone filettate PN 16

da  $\phi$  2"1/2 : valvole a sfera in ottone flangiate PN 16

**Valvole di ritegno:**

fino a  $\phi$  2" compreso : valvole serie Europa filettate PN 16

oltre  $\phi$  2" : valvole a disco in bronzo flangiate PN 16

**Valvole di taratura:**

fino a  $\phi$  2" compreso : valvole in bronzo filettate PN 16

da  $\phi$  2"1/2 : valvole in bronzo flangiate PN 16

**Filtri raccoglitori di impurità:**

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

fino a  $\phi$  2" compreso : in bronzo filettati PN 16

oltre  $\phi$  2" : in bronzo flangiati PN 16

**Giunti antivibranti e compensatori di dilatazione:**

fino a  $\phi$  2" compreso : tubi flessibili filettati PN16 in acciaio inox

oltre  $\phi$  2" : tubi flessibili flangiati PN16 in acciaio inox;

tutti i diametri : giunti antivibranti a soffietto in acciaio inox, flangiati, PN25

**Varie:**

Scarichi, sfiati ecc, : filettati, in bronzo, PN16

Fluido : acqua circuiti antincendio

Valvole a norme UNI

Fluido : metano

Salvo diverse indicazioni sui disegni di progetto valgono le seguenti prescrizioni:

**Valvole di intercettazione(\*):**

fino a  $\phi$  2" compreso : valvole a sfera in ottone filettate PN 16

da  $\phi$  2"1/2 a  $\phi$  4" compreso : valvole a sfera in ghisa flangiate PN 16

**Valvole di ritegno(\*):**

fino a  $\phi$  2" compreso : valvole serie Europa filettate PN 16

oltre  $\phi$  2" : valvole doppio battente in ghisa flangiate PN 16

**Filtri raccoglitori di impurità:**

fino a  $\phi$  2" compreso : in bronzo filettati PN 16

oltre  $\phi$  2" : in ghisa flangiati PN 16

**Giunti antivibranti e compensatori di dilatazione:**

fino a  $\phi$  2" compreso : tubi flessibili filettati PN16 in acciaio inox

oltre  $\phi$  2" : tubi flessibili flangiati PN16 in acciaio inox

---

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

tutti i diametri : giunti antivibranti a soffietto in acciaio inox, flangiati, PN25

**Varie:**

Scarichi, sfiati ecc, : filettati, in bronzo, PN16

(\*) Tenute: BUNA

## 2) Valvole in ghisa

### valvole di intercettazione a sfera:

- tipo a sfera monoblocco a passaggio totale;
- corpo in ghisa sferoidale GS400;
- asta in ottone;
- sfera in acciaio inox;
- sedi di tenuta in P.T.F.E.;
- leva di manovra in duralluminio plastificato o in acciaio zincato rivestito in nylon;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = -5° +100°C;
- flange dimensionate secondo UNI 2223 PN 16 ;

N.B. Le valvole per acqua refrigerata dovranno essere dotate di prolunga dell'alberino di manovra per consentire la posa della coibentazione.

### valvole di intercettazione a farfalla

- tipo a farfalla tipo LUG;
- corpo in ghisa sferoidale GS400;
- asta in ottone;
- disco in acciaio inox AISI 316;
- sedi di tenuta in EPDM
- leva di manovra con comando a 9 posizioni; per diametri  $\geq$  DN 125 comando con riduttore e volantino
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = -35° +100°C;
- flange dimensionate secondo UNI 2223 PN 16 ;

N.B. Le valvole per acqua refrigerata dovranno essere dotate di prolunga dell'alberino di manovra per consentire la posa della coibentazione.

Specifiche tecniche – Impianti meccanici

**valvole di ritegno a doppio battente**

- valvole a doppio battente con molle di richiamo;
- corpo in ghisa sferoidale GS400;
- battenti, molle e perni in acciaio inox;
- tenuta in EPDM, BUNA o Teflon ;
- pressione di esercizio minima = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = -5° +100 °C;
- flange dimensionate secondo UNI 2223 PN 16;

**valvole di taratura con attacchi piezometrici:**

- corpo in ghisa sferoidale GS400;
- regolazione micrometrica;
- dispositivo per la lettura ed il blocco della posizione di taratura;
- attacchi piezometrici;
- attacco di scarico adatto alla connessione con portagomma, con tappo di protezione;
- pressione di esercizio = PN 16;
- temperatura di esercizio = -5° +100 °C;
- flange dimensionate secondo UNI 2223 PN 16.

**valvole di regolazione a flusso avviato:**

- valvole di “regolazione” a flusso avviato esente da manutenzione;
- corpo in ghisa sferoidale GS400;
- otturatore in acciaio inox sagomato a profilo parabolico per consentire la regolazione della portata;
- indicatore di apertura;
- limitatore di alzata;

**Specifiche tecniche – Impianti meccanici**

- albero in acciaio inox con filettatura a passo fine per ottenere una sensibile regolazione;
- tenuta a soffietto in acciaio inox del tipo multilamellare saldato su supporto di acciaio inox e sull'otturatore della valvola, esente da manutenzione;
- pressione di esercizio: PN 16;
- temperatura di esercizio: -5° +100 °C;
- flange dimensionate secondo UNI 2223 PN 16.

**filtri raccoglitori di impurita'**

- tipo a Y con cestello estraibile PN 16;
- corpo e coperchio in ghisa sferoidale GS400;
- cestello filtrante in acciaio inox 18/8 perforata spessore 0,5 mm, fori 0,5 mm;
- guarnizione esente amianto;
- tappo di scarico sul coperchio;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = -5° +100°C;
- flange dimensionate secondo UNI 2223 PN 16 ;

N.B. Le valvole per acqua refrigerata dovranno essere dotate di prolunga dell'alberino di manovra per consentire la posa della coibentazione.

Tutte le valvole devono essere destrogire (vale a dire che si chiudono quando il volatino ruota in senso orario). I volantini o le leve di manovra devono recare ben marcato il senso rotatorio di chiusura.

Le valvole devono inoltre essere tali che si possa stabilire chiaramente a vista se esse sono aperte o chiuse (ad esempio con indicatore di posizione idoneo). Dove richiesto, la fornitura deve essere completa di finecorsa elettromeccanici per la segnalazione a distanza della posizione di apertura/chiusura.

### 3) Valvole in bronzo e ottone

#### valvole di intercettazione tipo a sfera;

- corpo in ottone stampato e nichelato;
- sfera in ottone cromato od acciaio inox;
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
- leva in duralluminio plastificato o in acciaio zincato rivestito in nylon;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = -5° +100 °C;
- giunzioni filettate;

#### valvole di ritegno filettate:

- tipo ad otturatore modello “Europa” idonea per montaggio in ogni posizione;
- corpo ed otturatore in ottone;
- otturatore in ottone con guarnizione in PTFE guidato;
- molla in acciaio inox;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = -5° +100 °C;
- giunzioni filettate .

#### valvole di ritegno wafer a disco flangiate

- valvole di ritegno per montaggio a wafer a disco con molla di richiamo;
- corpo in bronzo;
- disco in acciaio inox AISI 316;
- molla e fermomolla in acciaio inox;
- pressione di esercizio minima = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = -5° +100 °C;
- flange dimensionate secondo UNI 2223 PN 16;

Specifiche tecniche – Impianti meccanici

**valvole di taratura:**

- valvole di taratura a stelo inclinato;
- corpo in bronzo;
- regolazione micrometrica;
- dispositivo per lettura e blocco della posizione di taratura;
- attacchi piezometrici;
- attacco di scarico adatto alla connessione con portagomma, con tappo di protezione;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = -5° +100 °C.
- giunzioni filettate;

**filtri raccoglitori di impurita':**

- corpo in bronzo;
- tappo in ottone;
- elemento filtrante in lastra di acciaio inox perforata spessore 0,5 mm, fori 0,5 mm;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = -5° +100 °C;
- giunzioni filettate.

**rubinetti di scarico:**

- a sfera con attacco maschio-portagomma;
- corpo e coperchio in bronzo di fusione;
- sfera in ottone cromato;
- guarnizioni di tenuta in teflon;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = -5° +100 °C;
- dotati di taglio per azionamento e cacciavite;
- completi di tappo e catena;

Specifiche tecniche – Impianti meccanici

- giunzioni filettate.

**rubinetti di intercettazione da incasso**

- tipo a sfera con cappuccio cromato;
- attacchi a manicotto filettati gas;
- corpo in ottone, sfera in ottone cromato, guarnizioni sedi in teflon;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- temperatura di esercizio = 0 +100 °C;
- giunzioni filettate .

**idrantino di lavaggio**

- in ottone sbiancato e cromato;
- bocchettone portagomma  $\phi 1/2''$  o  $3/4$  di tipo a sfera con sfera in ottone cromato, guarnizioni sedi in teflon;
- pressione di esercizio = 1600 kPa;
- completo di tubazione in gomma con lancia e chiave di manovra estraibile.

**4) Giunti antivibranti**

I giunti antivibranti, i compensatori di dilatazione ed i tubi flessibili, che saranno scelti sulla base delle indicazioni riportate nella scheda apposita, avranno le seguenti caratteristiche:

**Giunti antivibranti in gomma a flangia, qualificati**

Tipo	a soffietto di gomma
Temperatura	0 ÷ +95°C
Pressione max	1600 kPa
Flangiatura	dimensione e foratura secondo UNI 2223 PN 16;
Materiali: corpo	di gomma nitrilica speciale con inserti tessili di nylon
Flange	in acciaio

Specifiche tecniche – Impianti meccanici

**Compensatori angolari di dilatazione per acqua calda**

tipo a soffietto multiparete

materiale soffietto acciaio inox AISI 321

perni contrapposti con asse perpendicolare al soffietto che permettono spostamenti angolari su un solo piano

utilizzati in coppia o in terna, con condizioni di montaggio funzione dall'entità e delle modalità della dilatazione da compensare

attacchi a saldare in acciaio al carbonio

Pressione di esercizio PN16

Temperatura di esercizio 350°C

L'Assuntore dovrà fornire, prima dell'installazione, i dati di calcolo dei compensatori di dilatazione che intende installare, eseguiti dal costruttore sulla base delle condizioni di esercizio e della collocazione dei compensatori stessi, nonché le distanze e le modalità di installazione.

**Tubi flessibili metallici**

Tubi metallici flessibili a soffietto a parete continua in acciaio inox, senza saldature con ondulazioni parallele fra loro (cartelle in acciaio inox).

- Rivestimento monotreccia o a doppia treccia.
- Materiale tubo AISI 316
- Materiale treccia AISI 304
- Attacchi filettati per diametri fino a 2" compreso o a flangia girevole, a saldare, per diametri superiori.
- Pressione di esercizio PN16
- Temperatura di esercizio -5° +120°C

I tubi flessibili convoglianti acqua potabile devono avere tutte le parti a contatto con il liquido in acciaio inox.

**5) Marche di riferimento**

DI PRODUZIONE NAZIONALE