



CITTA' DI TORINO

DIVISIONE SERVIZI TECNICI - COORDINAMENTO
SERVIZIO EDILIZIA ABITATIVA PUBBLICA E PER IL SOCIALE

INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA IN TORINO - PIAZZA DELLA REPUBBLICA 13 - PER LA REALIZZAZIONE DI EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA. LOTTO 2

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Carmelo DI VITA

Supporto al R.U.P.: Arch. Lina MUNARI

Progettista opere : Arch. Alessandra CELORIA

Coprogettista opere : Arch. Diego NOVO

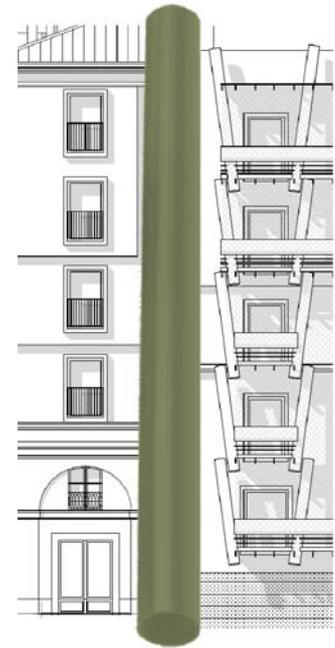
Coordinatrice
delle integrazioni specialistiche: Ing. Lucia REDA

Progettista della bonifica ambientale: Ing. Donato FIERRI

Collaboratori alla progettazione: Arch. Sabina CALI'

Geom. Claudio MASTELLOTTO

Geom. Vincenzo TORTOMANO



Progettista opere strutturali: Studio Ing. G. PATTA

Progettista opere Impiantistiche
e verifiche requisiti acustici : MTE INGEGNERIA s.r.l.

 MTE INGEGNERIA SRL
VIA DEL PERLAR 100
37135 VERONA
T+39 045 891 91 45

 CERVI
E ASSOCIATI
SOCIETA' DI INGEGNERIA
Arch. Cesare CERVI

Coordinatore per al sicurezza
in fase di progettazione: SICURCANTIERI CO. s.r.l.

 SICURCANTIERI CO.
HEALTH & SAFETY MANAGEMENT
Certified 9001 14001 18001 27001

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO:

IMPIANTI MECCANICI
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

NOME-FILE C13.037-VD-NT

SCALA /

ELABORATO

EMISSIONE OTTOBRE 2019

REVISIONE GENNAIO 2020

NT

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITA' ESECUTIVE | 9 |
| 1.1. Generalità | 9 |
| 1.1.1. Provvedimenti Contro La Trasmissione Di Vibrazioni | 9 |
| 1.1.2. Misure per l'abbattimento dei rumori | 9 |
| 1.1.3. Installazione antisismica..... | 10 |
| 1.1.4. Installazione in conformità ai manuali d'uso e installazione | 11 |
| 1.2. Criteri di misurazione | 11 |
| 1.2.1. Apparecchiature..... | 11 |
| 1.2.2. Tubazioni..... | 11 |
| 1.2.3. Canali..... | 12 |
| 1.2.4. Radiatori | 12 |
| 1.2.5. Isolamenti..... | 13 |
| 1.2.6. Assistenze murarie..... | 13 |
| 1.2.7. Nota Bene | 14 |
| 1.3. Commissioning ed avviamento degli impianti | 15 |
| 1.3.1. Buone regole dell'arte | 15 |
| 1.3.2. Corrispondenza tra esecuzione e progetto..... | 15 |
| 1.3.3. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi, l'esecuzione dei lavori. | 15 |
| 1.3.4. Accettazione, qualità ed impiego dei materiali e apparecchiature | 16 |
| 1.3.5. Documentazione tecnica | 16 |
| 1.3.6. Verifiche e prove preliminari impianti termotecnici..... | 17 |
| 1.3.7. Soffiatura E Lavatura Delle Tubazioni..... | 17 |
| 1.3.8. Prova A Freddo Delle Tubazioni..... | 17 |
| 1.3.9. Prova In Temperatura Delle Tubazioni | 18 |
| 1.3.10. Verifica Montaggio Apparecchiature..... | 18 |
| 1.3.11. Verifica Canalizzazioni Dell'aria..... | 18 |
| 1.3.12. Periodo di avviamento e messa a punto degli impianti | 18 |
| 1.3.13. Collaudo provvisorio | 19 |
| 1.3.14. Caratteristiche e requisiti generali dei materiali | 19 |
| 1.4. Conformità a direttive energetico/prestazionali (ErP) ed ecologiche (Ecolabel) | 20 |

| | | |
|---------|---|----|
| 1.5. | Pompe di calore aria acqua ad alta efficienza..... | 21 |
| 1.6. | Gruppo termico da esterno ad altissima efficienza a bassissime emissioni nox..... | 24 |
| 1.7. | Complessi captazione energia solare | 27 |
| 1.8. | Scambiatori di calore | 29 |
| 1.8.1. | Generalità scambiatori di calore | 29 |
| 1.8.2. | Scambiatore Di Calore A Piastre | 29 |
| 1.9. | Elettropompe | 30 |
| 1.9.1. | Generalità elettropompe | 30 |
| 1.9.2. | Circolatori | 31 |
| 1.9.3. | Elettropompa Singola | 32 |
| 1.9.4. | Elettropompa Gemellare | 33 |
| 1.9.5. | Elettropompe A Basamento..... | 33 |
| 1.10. | Termometri..... | 34 |
| 1.11. | Manometri | 34 |
| 1.12. | Gruppo di riempimento automatico..... | 35 |
| 1.13. | Vasi di espansione a membrana | 35 |
| 1.14. | Valvole di sicurezza a molla a norma INAIL (ex ISPESL)..... | 35 |
| 1.15. | Rubineti di prelievo campioni..... | 36 |
| 1.16. | Radiatori - generalità..... | 36 |
| 1.16.1. | Radiatori Tubolari In Acciaio | 36 |
| 1.16.2. | Radiatori Con Tubi Orizzontali In Acciaio (Scaldasalviette) | 37 |
| 1.16.3. | Radiatori elettrici Con Tubi Orizzontali In Acciaio (Scaldasalviette) | 37 |
| 1.16.4. | Allacciamento di Radiatore o Elemento Scaldante..... | 37 |
| 1.17. | Pavimento radiante | 38 |
| 1.18. | Collettori/Moduli di distribuzione termofludica pannelli radianti | 40 |
| 1.19. | Testina elettrotermica normalmente chiusa NC | 42 |
| 1.20. | Collettore compatto distribuzione sanitari..... | 42 |
| 1.21. | Ventilconvettori (fan coils) | 42 |
| 1.21.1. | Generalità ventilconvettori | 42 |
| 1.21.2. | Ventilconvettori a due tubi a "mobiletto" | 43 |

| | |
|--|-----------|
| 1.22. Deumidificatori da incasso a parete..... | 44 |
| 1.23. Unità trattamento aria (UTA)..... | 44 |
| 1.23.1. Generalità unità di trattamento aria | 44 |
| 1.23.2. Caratteristiche costruttive unità VMC da esterno – BLOCCO A | 45 |
| 1.23.3. Caratteristiche costruttive unità VMC da esterno – BLOCCO B..... | 47 |
| 1.23.1. Caratteristiche costruttive unità ventilanti VMC da interno (HRV)..... | 48 |
| 1.24. Ventilatori elicoidali (estrazione bagni)..... | 49 |
| 1.25. Torrini estrattori per posizionamento a tetto | 50 |
| 1.26. Aspiratori eliocentrifughi per installazione in linea | 51 |
| 1.27. Canali a sezione rettangolare e circolare..... | 52 |
| 1.28. Accessori Per Canali Aria..... | 54 |
| 1.28.1. Serrande tagliafuoco STF..... | 55 |
| 1.28.2. Serranda di taratura e regolazione | 56 |
| 1.28.3. Griglia di presa aria esterna o espulsione afonica..... | 56 |
| 1.28.4. Bocchetta di mandata o ripresa aria | 57 |
| 1.28.5. Bocchetta di mandata o ripresa aria VMC | 57 |
| 1.28.6. Griglia di transito | 57 |
| 1.28.7. Valvola di aspirazione servizi | 58 |
| 1.28.8. Griglia di ripresa | 58 |
| 1.28.9. Condotto flessibile fonoassorbente per mandata e ripresa aria | 59 |
| 1.28.10. Silenziatore rettilineo a setti fonoassorbenti | 59 |
| 1.28.11. Regolatore di portata elettronico | 60 |
| 1.28.12. Regolatore Di Portata Costante Autoazionato | 60 |
| 1.28.13. Regolatore Di Portata Variabile..... | 60 |
| 1.28.1. Modulo di regolazione di portata per VMC..... | 61 |
| 1.28.2. Setto tagliafuoco REI 60..... | 61 |
| 1.28.3. Bocchetta con serranda ON/OFF a tenuta..... | 61 |
| 1.29. Tubazioni acciaio nero | 62 |
| 1.29.1. Generale..... | 62 |
| 1.29.2. Materiali | 62 |
| 1.29.3. Posa Delle Tubazioni - Saldature..... | 63 |
| 1.29.4. Posa Delle Tubazioni – Altre Giunzioni..... | 64 |
| 1.29.5. Prescrizioni particolari..... | 65 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1.29.6. | Supporti Tubazioni..... | 67 |
| 1.29.7. | Tubazioni e Strutture | 69 |
| 1.29.8. | Sfogo Aria e Scarico..... | 69 |
| 1.29.9. | Individuazione dei Circuiti | 71 |
| 1.29.10. | Tubazione in acciaio zincato | 71 |
| 1.29.11. | Posa Delle Tubazioni..... | 72 |
| 1.29.12. | Prescrizioni Diverse | 72 |
| 1.29.13. | Tubazioni e Strutture | 73 |
| 1.30. | Tubazioni multistrato | 73 |
| 1.31. | Tubazione in acciaio inox elettrounite | 77 |
| 1.32. | Tubazione in acciaio inox unita per crimpatura | 77 |
| 1.33. | Tubazioni In Rame | 78 |
| 1.34. | Tubazioni in POLIPROPILENE (PP) per scarichi fonoisolati | 79 |
| 1.35. | Tubazioni in POLIPROPILENE (PP) AUTOESTINGUENTE a norma UNI 14471 | 79 |
| 1.36. | Tubazioni in PEAD per scarichi | 80 |
| 1.36.1. | Indicazioni di staffaggio rigido per installazione tubazioni a saldare | 82 |
| 1.37. | Tubazioni in PVC per scarichi..... | 82 |
| 1.38. | Posa in opera delle tubazioni di scarico e ventilazione..... | 85 |
| 1.39. | Tubazioni in PEAD fluidi in pressione..... | 86 |
| 1.39.1. | Materia prima | 86 |
| 1.39.2. | Controlli..... | 88 |
| 1.39.3. | Certificazione di qualità..... | 89 |
| 1.39.4. | Diritti ispettivi della Committente..... | 90 |
| 1.39.5. | Marchatura delle tubazioni..... | 90 |
| 1.40. | Serbatoi..... | 91 |
| 1.40.1. | Serbatoi verticali per acqua potabile | 91 |
| 1.40.2. | Serbatoi Inerziali per acqua tecnica | 91 |
| 1.40.3. | Serbatoi inerziali per acqua tecnica con serpentino (puffer solari) | 92 |
| 1.41. | Valvole, componenti di linea ed accessori | 92 |
| 1.41.1. | Valvole Per Acqua Calda e Refrigerata | 93 |
| 1.41.2. | Valvola Di Intercettazione e Regolazione Pn 16 | 93 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 1.41.3. | Valvola di taratura con flussometro | 94 |
| 1.41.4. | Valvole A Sfera A Passaggio Totale | 94 |
| 1.41.5. | Valvola Di Ritegno A Doppio Clapet | 95 |
| 1.41.6. | Valvola Di Ritegno A Flusso Avviato | 95 |
| 1.41.7. | Raccoglitori Di Impurità a" Y" Per Acqua Calda e Fredda | 95 |
| 1.41.8. | Giunto Antivibrante In Gomma | 96 |
| 1.41.9. | Giunto Antivibrante In Gomma Epdm Pn 16 Filettato | 96 |
| 1.41.10. | Valvola Automatica Di Sfogo Aria | 96 |
| 1.41.11. | Valvole A Farfalla In Ghisa | 96 |
| 1.41.12. | Compensatori Di Dilatazione | 97 |
| 1.41.13. | Verniciatura Per Tubazioni | 100 |
| 1.42. | Isolamenti e Rivestimenti | 101 |
| 1.42.1. | Materiali | 101 |
| 1.42.2. | Spessori Dell'isolamento | 103 |
| 1.42.3. | Isolamento Tubazioni previsto a progetto | 103 |
| 1.42.4. | Finitura | 104 |
| 1.42.5. | Coibentazione Componenti Di Linea | 105 |
| 1.42.6. | Coibentazione Apparecchi E Serbatoi | 105 |
| 1.42.7. | Isolamento Canalizzazioni Aria | 105 |
| 1.43. | Sistema di regolazione centrale termofrigorifera | 107 |
| 1.43.1. | Unità di controllo periferiche (DDC- PLC) | 107 |
| 1.43.2. | Messa A Punto Della Regolazione | 109 |
| 1.43.3. | Elementi in campo impianti idrotermici | 110 |
| 1.43.4. | Sonda Di Temperatura Ambiente | 110 |
| 1.43.5. | Sonda Di Temperatura Da Canale | 110 |
| 1.43.6. | Sonda Di Temperatura Ad Immersione | 110 |
| 1.43.7. | Sonda Di Umidità Relativa | 110 |
| 1.43.8. | Sonde Di Pressione Aria | 111 |
| 1.43.9. | Sonde Di Pressione Per Tubazioni | 111 |
| 1.43.10. | Livellostato | 112 |
| 1.43.11. | Valvola Di Regolazione A 3 Vie Miscelatrice Pn 16 | 112 |
| 1.43.12. | Servocomandi Serrande | 112 |
| 1.43.13. | Termostato Ad Immersione | 113 |
| 1.43.14. | Pressostato Differenziale | 113 |
| 1.43.15. | Termostato Antigelo | 113 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| 1.43.16. | Avvertenze per la Ditta Installatrice | 114 |
| 1.44. | Sistema di termoregolazione appartamenti..... | 114 |
| 1.45. | Trattamento acque | 115 |
| 1.45.1. | Filtro Micrometrico Autopulente Con Scarico | 115 |
| 1.45.2. | Gruppo Disconnettore | 115 |
| 1.45.3. | Ammortizzatore Del Colpo D'ariete | 117 |
| 1.45.4. | Gruppo di pressurizzazione idrica | 117 |
| 1.45.5. | Gruppo aggotamento acque con soccorritore..... | 118 |
| 1.45.6. | Modulo per la produzione istantanea di a.c.s..... | 119 |
| 1.45.7. | Addolcimento dell'acqua | 120 |
| 1.45.8. | Complesso di condizionamento dell'a.c.s..... | 121 |
| 1.45.9. | Complessi Di Dosaggio Antilegionella per a.c.s. | 123 |
| 1.46. | Sistema di controllo in continuo livelli idrici..... | 124 |
| 1.47. | Pilette, caditoie e manufatti per drenaggio acque meteoriche | 124 |
| 1.47.1. | Piletta a pavimento modello "Ticino" in ghisa - dim.: 30x30 | 124 |
| 1.47.2. | Griglia in ghisa per canalette lineari (escluso il canale in cls) | 125 |
| 1.47.3. | Piletta sifonata per locali tecnici | 125 |
| 1.47.4. | Piletta sifonata per spogliatoi o w.c..... | 125 |
| 1.47.5. | Manufatto separatore idrocarburi (disoleatore) | 125 |
| 1.48. | Allacciamenti impianto idrico sanitario e idranti di lavaggio | 126 |
| 1.48.1. | Idrantino Di Lavaggio..... | 126 |
| 1.48.2. | Allaccio delle utenze sanitarie..... | 126 |
| 1.49. | Manicotti tagliafuoco | 127 |
| 1.49.1. | Manicotto Tagliafuoco per tubi combustibili..... | 127 |
| 1.49.1. | Manicotto Tagliafuoco per tubi incombustibili | 127 |
| 1.50. | Sistemi per la contabilizzazione dei consumi..... | 127 |
| 1.50.1. | Moduli satelliti di contabilizzazione..... | 127 |
| 1.50.2. | Unità concentratrice dati contabilizzazione | 129 |
| 1.51. | Irrigazione Automatica | 131 |
| 1.51.1. | Centralina irrigazione a più zone a batteria | 131 |
| 1.51.2. | Elettrovalvola Automatica | 131 |
| 1.51.1. | Cavo Armato A Coppia Ritorta..... | 131 |
| 1.51.2. | Sensore Per Interruzione Ciclo D'irrigazione..... | 132 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 1.51.3. | Rubinetto da giardino | 132 |
| 1.51.4. | Irrigatore Statico A Scomparsa | 132 |
| 1.51.5. | Irrigatore Dinamico In Resina | 132 |
| 1.51.6. | Irrigatore Dinamico A Scomparsa | 133 |
| 1.51.7. | Cavo Elettrico Isolato | 133 |
| 1.51.8. | Connettori Per Cavi Elettrici | 133 |
| 1.51.9. | Pozzetti In Resina Sintetica..... | 133 |
| 1.51.10. | Raccordi Di Unione..... | 133 |
| 1.51.11. | Adattatori Girevoli | 133 |
| 1.51.12. | Ala Gocciolante | 133 |
| 1.51.13. | Irrigazione localizzata per albero | 134 |
| 1.51.14. | Tube Pead Fluidi In Pressione (Irrigazione) | 134 |
| 1.52. | Pozzetti prefabbricati e chiusini in ghisa sferoidale | 134 |
| 1.53. | Sistemi di elevazione verticale (ascensori o mini-ascensori) | 135 |
| 2. | NORMATIVE DI RIFERIMENTO IMPIANTI MECCANICI | 145 |
| 2.1. | UNI - Impianti Di Riscaldamento..... | 145 |
| 2.2. | UNI - Sistemi Di Ventilazione E Condizionamento | 148 |
| 2.3. | UNI - Impianti Idrosanitari..... | 149 |
| 2.4. | UNI - Impianti Di Scarico | 149 |
| 2.5. | UNI - Impianti Antincendio..... | 150 |
| 3. | NORMATIVE DI RIFERIMENTO IMPIANTI ELEVAZIONE VERTICALE (ASCENSORI) | 150 |

1. PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITÀ ESECUTIVE

1.1. Generalità

Sono di seguito elencate le specifiche tecniche di tutti i materiali e apparecchiature utilizzate nel progetto.

1.1.1. Provvedimenti Contro La Trasmissione Di Vibrazioni

Allo scopo di evitare i problemi connessi alla presenza di un impianto, quali logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni e generazione di rumore è necessario sopprimere o almeno drasticamente ridurre le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto.

Le parti in movimento devono pertanto essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario.

Le apparecchiature devono pertanto essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti a molla.

Gli ammortizzatori a molla devono avere un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Le apparecchiature meccaniche devono essere fissate su un basamento pesante in modo che la sua inerzia possa limitare l'ampiezza delle vibrazioni.

Fra basamento e struttura portante deve essere interposto un materassino resiliente o dei supporti elastici.

Le apparecchiature quali pompe e ventilatori devono essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni alle tubazioni ed ai canali.

I canali e le tubazioni devono essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

1.1.2. Misure per l'abbattimento dei rumori

Gli impianti devono essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili.

Dovranno essere rispettati i livelli di riferimento della UNI 8199/98 per la verifica della rumorosità degli impianti nei confronti degli ambienti serviti dagli stessi e del DPCM 14/11/97 che prescrive per le aree in CLASSE 1,2,3,4 i limiti di emissione diurni e notturni delle sorgenti sonore nei confronti degli spazi utilizzati da persone e comunità.

In linea generale, pertanto, si può operare come segue:

- a) Le apparecchiature devono essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per bassa frequenza e le case fornitrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, da cui sia possibile eseguire un accurato studio.
- b) Le pompe di circolazione devono essere scelte come punto di lavoro nelle condizioni ottimali. (di massimo rendimento). Non devono essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiore a 4P (1.500 g/1'), salvo esplicita autorizzazione.
- c) Quando necessario, devono essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi sui canali.
- d) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni devono prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- e) Gli attraversamenti di solette e pareti devono essere realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- f) Le tubazioni devono essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura. Possono essere interposti degli anelli in gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma: i collari devono essere previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni. Nel serraggio del collare si deve tenere conto anche delle dilatazioni. Per i diametri superiori a 2" gli antivibranti dovranno essere comunque a molla salvo diversa specificazione o autorizzazione fornita dalla D.L. .
- g) Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori sub-orizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 67°.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti dalla norma , devono essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

1.1.3. Installazione antisismica

Tutti gli impianti saranno realizzati tenendo in debita considerazione la classificazione antisismica dell'edificio. In particolare saranno utilizzati per gli impianti staffaggi alle strutture che garantiscano il solido ancoraggio degli stessi, prediligendo tasselli metallici per tutti i sistemi di sicurezza o ad elevato peso.

In particolare la Ditta Installatrice dovrà provvedere a fornire ed installare per gli elementi impiantistici di maggiore peso (dorsali termofluidiche o canalizzazioni aerauliche) o di cui deve

essere garantito il funzionamento anche immediatamente dopo un evento sismico (impianto antincendio) tutti quei sistemi di ancoraggio necessari a tale scopo ed in particolare tutti quei rinforzi (controventature) eseguiti a mezzo di elementi rigidi quali barre filettate, staffe e angolari necessari a limitare gli sbandamenti in senso longitudinale o trasversale. La ditta pertanto dovrà ritenere, nella valutazione dei costi di realizzazione e nella successiva esecuzione anche gli oneri per la realizzazione e la verifica di tali sistemi di staffaggio.

In particolare per le tubazioni convoglianti gas combustibile dovranno essere previste valvole di intercettazione per l'interruzione automatica del combustibile in caso di sisma e per le tubazioni attraversanti il terreno dovranno essere previsti adeguati giunti flessibili corazzati per sopportare senza rotture i massimi spostamenti relativi edificio-terreno dovuti all'azione sismica di progetto.

1.1.4. Installazione in conformità ai manuali d'uso e installazione

La Ditta installatrice dovrà verificare per ogni apparecchiatura effettivamente installata la piena conformità della installazione e della modalità di utilizzo nel rispetto della relativa manualistica fornita dal produttore della apparecchiatura stessa. Eventuali danni dovute a rotture o a malfunzionamento derivati da una installazione non conforme a quanto previsto dal produttore di ciascuna apparecchiatura sarà a carico della Ditta installatrice stessa.

1.2. Criteri di misurazione

Nella elaborazione dei computi metrici sono state adottate le norme per la misurazione e valutazione dei lavori di cui all'art.72 dello stralcio del Capitolato Speciale di Appalto Lavori Edili del Consiglio Superiore dei LL.PP. n.170 del 14/12/1990 (e regolamenti successivi se pertinenti) con le seguenti precisazioni.

1.2.1. Apparecchiature

Le apparecchiature, gli organi d'intercettazione, regolazione e controllo, le bocchette e gli altri dispositivi di passaggio dell'aria, ed in genere tutti i componenti singolarmente identificabili sono stati computati a numero, secondo le diverse tipologie e dimensioni; il relativo prezzo contrattuale s'intende remunerativo anche per l'installazione e l'eventuale allacciamento alle reti esistenti d'alimentazione elettrica, idrica o di scarico se non diversamente indicato.

1.2.2. Tubazioni

Le quantità delle tubazioni metalliche sono state espresse generalmente in chilogrammi, ottenuti moltiplicando lo sviluppo lineare delle tubazioni per i pesi unitari (per metro) desunti dalle rispettive

tabelle d'unificazione. Per alcuni tipi di tubazioni (ad esempio tubazioni in materiale plastico o tubazioni preisolate o simili) le quantità sono espresse in metri, suddivise per diametri.

Sono stati conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario in opera per metro o per chilo di tubo, i seguenti oneri (laddove non diversamente previsto ed indicato):

- 1) costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali;
- 2) costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- 3) costo delle saldature o filettature
- 4) costo di supporti, sostegni e degli ancoraggi (compresi quelli di rinforzo antisismico);
- 5) oneri per scarti e sfridi;
- 6) costo di colorazione per l'identificazione delle tubazioni;
- 7) costo dei giunti di dilatazione ed antivibranti;
- 8) oneri per quant'altro necessario anche se non menzionato.

1.2.3. Canali

Per il calcolo del peso unitario sono stati adottati i seguenti valori:

- lamiera con spessore 6/10 mm : 5,50 kg/mq
- lamiera con spessore 8/10 mm: 7,00 kg/mq
- lamiera con spessore 10/10 mm: 8,50 kg/mq
- lamiera con spessore 12/10 mm: 10,00 kg/mq
- lamiera con spessore 15/10 mm: 12,25 kg/mq

Le quantità delle canalizzazioni metalliche sono espresse in chilogrammi derivati dallo sviluppo delle superfici secondo le modalità seguenti:

Per i canali di sezione rettangolare è stata misurata la lunghezza dei percorsi in asse, e si è valutato il peso complessivo in base allo sviluppo in piano del perimetro della sezione netta, aumentato di 0.15 m, per tener conto delle ribordature, ed in base al peso per unità di superficie della lamiera (relativo agli spessori prescritti nel presente Capitolato). Per i canali flangiati si è tenuto conto del peso delle flange aumentando i pesi, come sopra calcolati, di una percentuale del 20%.

1.2.4. Radiatori

Le quantità relative ai radiatori sono espresse in numero associando ad ogni radiatore le caratteristiche di potenza erogata in condizioni standard EN 442 (DT 50°C o DT= 30°C).

Sono conteggiati nel prezzo unitario, i seguenti oneri:

- 1) costo di nipples, raccordi, pezzi speciali;
- 2) costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- 3) verniciatura antiruggine e finitura con due mani di vernice in colore a scelta della D.L.;

- 4) costo di supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine e finitura);
- 5) oneri per scarti e sfridi;
- 6) oneri per fornitura ed installazione valvola termostatica laddove prevista.

1.2.5. Isolamenti

Gli isolamenti sono misurati a superficie (o a metro lineare, secondo il tipo) intendendosi per superficie quella esterna risultante dallo sviluppo dell'elemento isolato con lo spessore prescritto; la valutazione è eseguita in base alle quantità reali di materiali in opera (in pratica senza alcuna maggiorazione per sfridi o altro); non sono ammesse le voci sfridi, scarti, materiali di consumo, pezzi speciali, ecc.: tali oneri s'intendono compresi nel prezzo unitario in opera.

Isolamento canali

La superficie teorica dell'isolamento è stata valutata come prodotto del perimetro dell'isolamento dei canali per lo sviluppo lineare di questi ultimi misurato sugli assi prolungati fino alla loro intersezione nei cambi di direzione.

Isolamento tubazioni con coppelle

La misura della superficie per l'isolamento con coppelle viene effettuata come superficie teorica esterna dell'isolamento (ottenuta dallo sviluppo lineare delle tubazioni misurato sull'asse delle stesse) intendendo compresa nel prezzo dell'isolamento stesso l'incidenza di materiali di consumo, sfridi, curve, pezzi speciali e di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

Isolamento tubazioni con guaine

La misura della lunghezza per gli isolamenti con guaine viene effettuata sul percorso lineare, intendendo compresa nel prezzo dell'isolamento stesso l'incidenza di materiali di consumo, sfridi, curve, pezzi speciali e di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

1.2.6. Assistenze murarie

L'attraversamento di pareti di compartimentazione REI verticale od orizzontale da parte delle tubazioni in acciaio, dovrà avvenire mediante l'utilizzo di accorgimenti atti a garantire la continuità della prestazione REI e la certificabilità mediante l'utilizzo essenzialmente di barriere passive resistenti al fuoco, costituite da foglio in gomma espandente senza alogeni EHF od equivalenti, stucco resistente al fuoco di tipo silicico od equivalente, malte resistenti al fuoco, isolamenti in lana minerale ad alta densità di caratteristica di reazione al fuoco pari a 0 o 1.

L'attraversamento delle stesse da parte di tubazioni in materiale plastico sarà completato da posa di adeguato collare tagliafuoco.

Deve essere fornita la certificazione dei materiali e della relativa modalità di installazione.

Le sigillature delle asolature e delle forometrie saranno realizzate in modo da ripristinare l'isolamento acustico e/o la protezione al fuoco prevista per le pareti e i solai interessati. Tali sigillature sono state considerate in contratto forfaitariamente e compensate secondo i prezzi unitari.

Si richiama esplicitamente l'attenzione sul fatto che i prezzi unitari relativi alle voci: tubazioni, canali ed isolamenti debbono intendersi riferiti alle quantità convenzionali misurate come sopra indicato e che pertanto in detti prezzi s'intendono remunerati tutti gli oneri relativi a sfridi, supporti, sostegni, rinforzi, saldature, filettatura, guide, punti fissi, antivibranti, pezzi speciali non esplicitamente menzionati ecc.

1.2.7. Nota Bene

N.B. Per quanto non espressamente citato in quest'articolo (o in altri) del capitolato, il criterio di misurazione è quello adottato nell'Elenco Prezzi Unitari.

1.3. Commissioning ed avviamento degli impianti

1.3.1. Buone regole dell'arte

Gli impianti saranno eseguiti secondo il progetto esecutivo fornito dal progettista degli impianti e con le eventuali varianti che dovessero essere successivamente concordate; l'Appaltatore risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto dal D.M. 37/2008, dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte), quali ad esempio, la corretta pendenza delle tubazioni, la formazione di giunti di dilatazione, l'applicazione di sfiati per l'aria, l'installazione di organi di intercettazione e regolazione sulle unità terminali di scambio, l'accessibilità degli apparecchi per la manutenzione, ecc. provvisti di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità, ecc.); e così via.

Tali targhette indicatrici saranno fissate su piastrine complete di tondino da saldare sui tubi. Le targhette saranno in alluminio, spessore 3 mm, con diciture incise ben leggibili e da definire con la D.L. Il fissaggio delle targhette dovrà essere fatto con viti. L'impiego di targhette autoadesive di non è in genere ammesso salvo diversa disposizione o specificazione fornita dalla D.L. .

Tutte le tubazioni che fanno capo a collettori, i collettori, tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, le autoclavi, i vasi d'espansione, le unità centrali e terminali di trattamento aria, ventilatori di qualsiasi tipo, serrande di taratura, ecc. saranno provviste di targhette come descritto in precedenza.

Quanto sopra indicato, s'intende compreso nel prezzo d'appalto dei lavori.

1.3.2. Corrispondenza tra esecuzione e progetto

Nella realizzazione degli impianti, l'Appaltatore dovrà seguire fedelmente il progetto esecutivo: l'Appaltatore quindi, di propria iniziativa, non apporterà nessuna modifica al progetto.

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione sarà in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

1.3.3. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi, l'esecuzione dei lavori

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione, tutte le indicazioni contenute o richiamate

contrattualmente nei Capitolati Speciali, nelle relazioni tecniche specialistiche e negli elaborati grafici del progetto esecutivo oggetto dell'Appalto.

2. Tutti i materiali debbono essere della migliore qualità esistente in commercio, di prima qualità, di prima scelta e in produzione.

1.3.4. Accettazione, qualità ed impiego dei materiali e apparecchiature

L'Appaltatore con 30 giorni lavorativi di anticipo sui tempi di ordinazione, ha l'obbligo di consegnare alla Direzione dei Lavori una ampia documentazione dei prodotti delle migliori marche nazionali e internazionali riportanti tutte le caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature che intende ordinare comprese le campionature, ove possibile, per ottenerne la preventiva accettazione dalla D.L. .

La Direzione dei Lavori entro i 15 giorni lavorativi successivi si esprime in merito, tenendo conto, tra l'altro, anche delle caratteristiche estetiche, della scelta dei colori e delle finiture o con la accettazione o con la richiesta di nuovi documenti integrativi e campionature o con la non accettazione. L'Appaltatore ha l'obbligo di uniformarsi alle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Senza la preventiva accettazione nessun materiale o apparecchiatura può essere introdotta in cantiere

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di effettuare ispezioni negli stabilimenti dei fornitori e dei sub-fornitori di apparecchiature allo scopo di verificare lo stato di avanzamento della fornitura.

Sarà obbligo dell'Appaltatore fornitore e assicurare alla Direzione dei Lavori l'accesso ai suoi stabilimenti o a quelli dei fornitori e sub-fornitori.

Nel caso di collaudi eseguiti nello stabilimento di produzione, la Direzione dei Lavori sarà avvertita anticipatamente della data della loro effettuazione e sarà sua facoltà decidere se intende assistervi o se delegare allo scopo un suo rappresentante.

Dei collaudi sarà comunque fornito verbale firmato dal costruttore riportante gli esiti favorevoli degli stessi.

1.3.5. Documentazione tecnica

La Stazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

In particolare si fa presente che entro la data di ultimazione dei lavori dovranno essere eseguite le verifiche e prove preliminari, mentre la messa a punto, la taratura finale degli impianti e le prove finali di funzionamento andranno eseguite prima del collaudo provvisorio.

Sempre entro la data di ultimazione dei lavori la Ditta Installatrice dovrà consegnare alla Stazione Appaltante tutta la documentazione tecnica inerente le apparecchiature installate (manuali

d'uso e manutenzione, schede tecniche etc..) e gli elaborati grafici "AS-BUILT" (ovvero gli elaborati grafici di dettaglio che mostrano quanto e come effettivamente realizzato) che dovranno essere prodotti su supporto cartaceo ed informatico (compatibile con gli standards in uso presso la Stazione Appaltante) a carico della Ditta Installatrice stessa.

1.3.6. Verifiche e prove preliminari impianti termotecnici

Durante lo svolgimento dei lavori, la Ditta installatrice sarà tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove preliminari necessarie.

Con il termine "verifiche e prove preliminari" s'indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto dell'impianto di regolazione automatica, le prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste, ecc.

Sarà onere dell'Appaltatore procurare le apparecchiature ed i dispositivi di prova da utilizzarsi per prove e verifiche, corredati, se necessario, dei certificati di taratura redatti da un Istituto legalmente riconosciuto attestanti la classe di precisione dello strumento.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Direzione Lavori e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

A titolo d'esempio, sono indicate alcune delle operazioni da eseguire senza con questo escludere l'obbligo dell'Appaltatore di effettuarne altre che si rendessero necessarie.

1.3.7. Soffiatura E Lavatura Delle Tubazioni

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto nei capitoli successivi.

1.3.8. Prova A Freddo Delle Tubazioni

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2.5 bar superiore a quella di esercizio (e comunque non inferiore a 6 bar) mantenuta almeno per 24 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

N.B. Le prove di tenuta delle tubazioni a servizio di impianti regolati da specifiche normative tecniche (c.f.r. impianto antincendio, impianto adduzione gas metano etc..) dovranno essere svolte seguendo i protocolli specificamente descritte nelle norme di riferimento.

1.3.9. Prova In Temperatura Delle Tubazioni

Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, per verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale e che i vasi d'espansione siano sufficienti ed efficienti.

1.3.10. Verifica Montaggio Apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi d'erogazione, ai dati di progetto.

1.3.11. Verifica Canalizzazioni Dell'aria

Le distribuzioni dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse, le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura, ove necessario.

I ventilatori saranno fatti funzionare per un periodo sufficiente, per consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che s'intendono a carico dell'installatore; questo primo periodo di funzionamento dovrà essere realizzato prima della posa delle bocchette e diffusori.

1.3.12. Periodo di avviamento e messa a punto degli impianti

A lavori ultimati avrà inizio un periodo di messa in esercizio e regolazione degli impianti, durante il quale l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto delle installazioni. Durante tali prove gli impianti saranno gestiti dal personale dell'Appaltatore che dovrà assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali e prodotti di consumo. Nello stesso periodo, per richiesta della Stazione Appaltante, il personale dell'Appaltatore potrà essere affiancato da personale della Stazione Appaltante che dovrà essere istruito alla gestione degli impianti dall'Appaltatore.

Al termine del periodo sopra descritto la Stazione Appaltante predisporrà, nei termini di legge il collaudo provvisorio; esso potrà essere effettuato soltanto se gli impianti saranno ultimati e, a giudizio della D.L., in condizioni tali da consentire una completa valutazione della efficienza delle installazioni.

E' a carico dell'Appaltatore la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica e di eventuali software di gestione degli impianti, in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui esse sono destinate da eseguire, prima del collaudo provvisorio da personale specializzato, inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però l'Appaltatore unico responsabile di fronte alla Stazione Appaltante.

Tutte le operazioni di taratura, pena il non riconoscimento, dovranno essere accompagnate dal relativo verbale.

In particolare, prima del collaudo provvisorio, l'Appaltatore dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

Gli oneri per la messa a punto e taratura dell'impianto di regolazione e per la predisposizione degli schemi e istruzioni s'intendono compresi nei prezzi contrattuali e per questi, non potrà essere richiesto nessun maggior costo.

1.3.13. Collaudo provvisorio

Il favorevole collaudo provvisorio costituirà soltanto la prova della generica buona esecuzione o del generico funzionamento e non quella del raggiungimento delle garanzie prescritte dal Capitolato, né della perfetta esecuzione e/o del regolare ed ineccepibile funzionamento.

Dalla data del verbale di collaudo provvisorio l'opera si intende consegnata, sempre che non sussistano, a giudizio dei Collaudatori, difetti tali da rendere l'opera "non pienamente utilizzabile", fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di procedere nei termini fissati alla eliminazione dei difetti o manchevolezze riscontrate.

L'Appaltatore è tenuto a fornire tutte le apparecchiature di misurazione dei parametri (distanze, velocità idriche e/o aerauliche, portate, temperature) richiesti dalla D.L. e dai Collaudatori

Per i sistemi d'emergenza d'alimentazione elettrica, la Direzione lavori si riserva la facoltà di scegliere le prove da effettuare alla presenza di tecnici dell'Appaltatore e dell'azienda produttrice del macchinario.

1.3.14. Caratteristiche e requisiti generali dei materiali

I materiali occorrenti, per eseguire le opere appaltate, saranno della migliore qualità esistente in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e dovranno essere provenienti dalle migliori fabbriche. Prima dell'impiego, in ogni caso, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione etc. stabiliti dal presente Capitolato.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove saranno effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Appaltatore dovrà: approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio; presentare i campioni immediatamente dopo l'affidamento dei lavori; escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando l'Appaltatore non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore stesso dovrà provvedere, a proprie spese, all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L. In mancanza, potrà provvedere direttamente la Stazione Appaltante, a rischio e spese dell'Appaltatore.

Le decisioni della Direzione dei Lavori, in merito all'accettazione dei materiali, non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

1.4. Conformità a direttive energetico/prestazionali (ErP) ed ecologiche (Ecolabel)

Laddove previsto dalle regole Comunitarie tutte le macchine/apparecchiature previste a progetto dovranno essere conformi alla direttiva Direttiva 2009/125/CE (ErP) – e ai regolamenti attinenti (640/2009 – 327/2011 – 1253/2014 e 1254/2014) ed in particolare:

- Elettropompe/circolatori;
- Unità di ventilazione;
- Terminali scambianti (laddove previsto come ventilconvettori);

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);

1.5. Pompe di calore aria acqua ad alta efficienza

La Pompa di calore sarà del tipo aria/acqua ad alta efficienza adatta per applicazioni con sistemi di riscaldamento a pannelli radianti o per quelle applicazioni in cui è necessaria la massima efficienza in modalità riscaldamento e produzione a.c.s.:

L'unità deve essere specificamente progettata per avere la migliore efficienza in modalità riscaldamento, e deve poter operare fino a temperature esterne di -20°C e produrre acqua fino ad una temperatura di 65°C.

L'unità deve essere fornita di valvola di inversione ciclo per la funzione di sbrinamento invernale ed essendo in versione "R" (Reversibile) è inoltre in grado di produrre acqua refrigerata.

Il Livello di rumorosità deve essere estremamente contenuto grazie all'utilizzo di uno speciale sistema flottante di smorzamento delle vibrazioni che ne consente una riduzione di circa 10/12dB(A), inoltre tutto il vano compressori deve essere insonorizzato tramite materassino Fonoassorbente ad alta densità (40 Kg/Mc) con spessore 50 mm.

Le cofanature di serie devono essere prodotte in lamiera zincata a caldo e verniciate con polveri poliuretatiche in forno a 180°C per assicurare la migliore resistenza agli agenti atmosferici.

La carpenteria è autoportante con pannelli removibili per agevolare l'ispezione e la manutenzione dei componenti interni. Tutte le viti ed i rivetti per installazione esterna sono in acciaio inossidabile. Il colore della carpenteria è RAL 9018.

Il gas refrigerante utilizzato è R410A. Il circuito frigorifero include: spia del liquido, filtro deidratatore, doppia valvola di espansione (una per il raffreddamento e una per il riscaldamento) con equalizzatore esterno, valvola a 4 vie, valvole unidirezionali, ricevitore di liquido, valvole Schrader per manutenzione e controllo, dispositivo di sicurezza (secondo normativa PED).

L'unità è inoltre fornita di scambiatore a piastre in AISI316 utilizzato come economizzatore e circuito termostatico aggiuntivo di iniezione vapore.

I compressori utilizzati sono del tipo scroll ad alta efficienza, forniti con un disegno speciale che aumenta l'efficienza del ciclo refrigerante in condizioni di temperatura ambiente molto bassa. Tutte le grandezze utilizzano 2 compressori in configurazione tandem.

L'unità è fornita anche di un economizzatore e di un sistema di iniezione a vapore, ovvero un metodo versatile per migliorare la capacità e l'efficienza del sistema. La tecnologia di iniezione a vapore, consiste nell'iniettare il vapore refrigerante nel mezzo del processo di compressione, per aumentare significativamente le capacità e le efficienze.

I compressori sono tutti forniti con resistenza elettrica e protezione di sovraccarico termico montati in un vano separato per tenerli divisi dal flusso dell'aria. La resistenza elettrica è sempre alimentata quando il compressore è in stand by. La manutenzione è possibile attraverso il pannello frontale dell'unità che permette di arrivare ai compressori anche quando la macchina è in funzione.

Gli scambiatori esterni sono realizzati in tubi di rame ed alette in alluminio. I tubi di rame hanno un diametro di 3/8", lo spessore delle alette di alluminio è di 0,1 mm. I tubi sono mandrinati meccanicamente nelle alette di alluminio per aumentare il fattore di scambio termico. La geometria di questi scambiatori consente un basso valore di perdite di carico lato aria e quindi la possibilità di utilizzare ventilatori a basso numero di giri con conseguente riduzione della rumorosità della macchina.

I ventilatori sono realizzati in alluminio, di tipo assiale con pale a profilo alare. Sono tutti bilanciati staticamente e dinamicamente e forniti completi di griglia di protezione in aderenza alla normativa EN 60335. I ventilatori sono installati sull'unità mediante l'interposizione di antivibranti in gomma per ridurre la rumorosità emessa. Tutti i motori elettrici utilizzati sono a 8 poli (circa 600 giri/min) Tutte le unità sono fornite di serie di dispositivo di controllo evaporazione/ condensazione tramite trasduttore e regolatore di giri ventilatore.

I motori sono direttamente accoppiati ed equipaggiati di protezione termica integrata. I motori sono tutti con grado di protezione IP 54.

Gli scambiatori lato utenza, del tipo a piastre saldo brasate, sono realizzati in acciaio inossidabile AISI 316.

Gli scambiatori sono isolati in fabbrica utilizzando materiale a celle chiuse e possono essere equipaggiati di resistenza elettrica antigelo (accessorio).

Ogni scambiatore è protetto da una sonda di temperatura utilizzata come protezione antigelo.

Il quadro elettrico è realizzato in aderenza alle normative Europee 73/23 e 89/336. L'accessibilità al quadro elettrico è possibile tramite la rimozione del pannello frontale dell'unità. In tutte le unità sono installati di serie il relè sequenza fasi, che disabilita il funzionamento del compressore nel caso in cui la sequenza di alimentazione non sia corretta.

Sono inoltre installati di serie i seguenti componenti: interruttore generale, interruttori magneto termici, (a protezione delle pompe e dei ventilatori), fusibili compressore, relè compressore, relè ventilatori, relè pompe (se presenti).

Il quadro è inoltre fornito di morsettiera con contatti puliti per la commutazione estate/inverno, l'ON OFF remoto e contatti puliti per allarme generale.

L'unità è fornita di scheda madre per il controllo delle seguenti funzioni: regolazione della temperatura dell'acqua, protezione antigelo, temporizzazione compressori sequenza avviamento compressori, reset allarmi. Il pannello di controllo è provvisto di display ed interfaccia utente. Il microprocessore è impostato per la gestione dello sbrinamento automatico (in caso di funzionamento con condizioni esterne gravose) e per la commutazione estate/ inverno.

Il controllo è inoltre in grado di gestire il programma di shock termico anti legionella, integrazione con altre sorgenti termiche laddove previste (resistenze elettriche, pannelli solari etc), controllo e gestione di una valvola modulante, e della pompa del circuito sanitario.

Il microprocessore di controllo può essere collegato a sistemi BMS di controllo remoti.

L'unità è fornita con i seguenti dispositivi di controllo e di protezione: sonda di temperatura ritorno acqua utenza, sonda di temperatura protezione antigelo installata sull' uscita acqua utenza, sonde di temperatura ritorno e mandata acqua calda sanitaria, pressostato alta pressione a riarmo manuale, pressostato bassa pressione a riarmo automatico, protezione termica compressore, protezione termica ventilatore, trasduttore di pressione (usato per ottimizzare il ciclo di sbrinamento e per regolare la velocità del ventilatore in funzione delle condizioni ambiente), flussostato.

L'unità è equipaggiata con sonde di temperatura con funzione di "Risparmio Energetico", fornite separatamente, che possono essere installate nel serbatoio inerziale dell'impianto per spegnere le pompe di circolazione durante i periodi di stand-by riducendo, in questo modo, il consumo elettrico dell'impianto.

Le Macchine sono provviste di Bacinella per raccogliere la condensa prodotta dalla pompa di calore durante lo sbrinamento equipaggiata con una resistenza antigelo per prevenire la formazione di ghiaccio nella stessa in caso di condizioni ambientali estreme.

L'unità è fornita completa di filtro acqua installato sul circuito utenza indispensabile per la scambiatori a piastre e tubazioni. Il dispositivo a Cartuccia sostituibile ha un grado di filtrazione di 400 µm e la particolare conformazione a Y, permette il deposito di impurità sul fondo del portafiltro rendendo semplice la manutenzione del filtro stesso.

Il flussostato di sicurezza è installato di serie ed interrompe il funzionamento della macchina nel caso in qui rilevi portate insufficienti allo scambiatore.

- Potenza termica (EN14511) (1) kW: 72.8
- Potenza assorbita totale (EN14511)(1) kW: 17.05
- COP (EN14511) (1) W/W: 4,27
- Potenza frigorifera (EN14511) (2) kW: 62,8
- Potenza assorbita totale (EN14511)(2) kW: 20,6
- EER (EN14511) (2) W/W: 3,05
- Alimentazione elettrica V/Ph/Hz: 400/3+N/50
- Corrente max. assorbita unità standard A: 56,2
- Corrente di spunto unità standard A: 170,2
- Corr. spunto unità std con soft starter (optional) A: 100
- Portata aria max. in modalità riscaldamento m³/h: 32000
- Portata aria max. in modalità raffreddamento m³/h: 32000

- Ventilatori n°: 2
- Compressori / Circuiti n°/n°: 2/1
- Potenza sonora max. in mod. riscaldamento (3) dB (A): 74
- Pressione sonora max. in mod. riscaldamento (4) dB (A): 46
- Potenza sonora max. in mod. raffreddamento (3) dB (A): 74
- Pressione sonora max. in mod. raffreddamento (4) dB (A): 46
- Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni:
- (1) Riscaldamento: Temperatura aria esterna bulbo secco 7°C, bulbo umido 6°C, Acqua 35/30°C.
- (2) Raffreddamento: Temperatura aria esterna 35°C, Acqua 7/12°C
- (3) Livello di potenza sonora calcolato secondo ISO 9614.
- (4) Livello di pressione sonora calcolato in campo libero, a 10 metri dall'unità, fattore di direzionalità Q=2, secondo ISO 9614.
- Dimensioni (L x B x H): 2.900 mm x 1.150 mm x 1.820 mm - Peso: 1.180 kg.

Fornitura comprensiva di:

- kit idraulico con pompa doppia;
- Softstart;
- Interfaccia di comunicazione seriale RS485 ModBus;
- Kit antivibranti in gomma,
- Comando remoto,
- Collaudo di primo avviamento

La fornitura e la posa della unità devono inoltre ricomprendere quant'altro necessario per dare un lavoro finito secondo la regola dell'arte secondo anche le indicazioni di progetto.

L'apparecchiatura dovrà essere corredata anche di certificazione ECOLABEL ed essere conforme alla normativa ERP 2018.

1.6. Gruppo termico da esterno ad altissima efficienza a bassissime emissioni nox

Gruppo Termico da Esterno completo di Caldaia pensile a Condensazione con corpo principale in Acciaio INOX corredata di Circolatore primario Modulante, il tutto certificato INAIL, Il Sistema viene fornito completo di armadiatura entro costituita da struttura in acciaio autoportante completa di staffe per l'alloggiamento delle tubazioni e degli accessori necessari al collegamento Impianto e pannellature fonoisolate.

Massima pressione d'esercizio 6 Bar.

Possibilità di allacciamento idraulico ai circuiti secondari sia dal lato Dx che dal lato Sx. Il modulo Termico può essere ordinato con attacco diretto all'impianto solamente dotato di Rampa INAIL, corredato di Collettore di Equilibramento oppure Scambiatore a Piastre in Acciaio INOX ispezionabile . La Rampa INAIL è completa di tutti gli accessori richiesti. Rimane esclusa dalla fornitura di serie la valvola VIC, disponibile come accessorio.

Tutto il sistema viene inserito in apposito Armadio di contenimento in Acciaio verniciato , zincato, FONOSOLATO e predisposto per il sollevamento. All'interno dello stesso viene realizzato il completo cablaggio elettrico del modulo, oltre ad un sistema di illuminazione interna con presa di corrente di servizio e sezionatori posizionati su quadro generale elettrico.

La sonda esterna, Valvola di sicurezza 4,5 Bar sono di serie.

Potenza e modulazione vengono gestite in funzione dell'assorbimento effettivo generato dall'utenza monitorando costantemente il D.T. tra mandata e ritorno dell'impianto.

Possibilità di gestire i circuiti secondari tramite espansioni (Clip In) applicabili a bordo di ogni singolo modulo oppure tramite regolatori d'espansione esterni.

L'acqua calda sanitaria può essere gestita tramite serbatoio ad accumulo monitorato da sonda o termostato caricato da circuito separato

Lo scarico dei prodotti della combustione con uscita verticale, completo di valvola anti-intrusione, singolo per ogni modulo è di serie.

Il sistema accetta un segnale esterno 0-10 Volt per essere pilotato a distanza con settaggio di potenza o set point di temperatura. Questo comando può essere singolo per ogni gruppo termico oppure generico sul primo generatore impostato come Master.

Il singolo Modulo Termico è composto da un corpo caldaia in acciaio inox AISI 316Ti ad elevata superficie di scambio, alta efficienza e basso contenuto d'acqua

Scambiatore primario interamente in Acciaio Inox formato da due circuiti elicoidali con sviluppo verticale intersecati tra di loro orizzontalmente per creare un'unica forma cilindrica.

Il tubo utilizzato per tale circuito (Trafilato senza saldatura) ha un diametro superiore al pollice che non permette la formazione di incrostazioni calcaree o sedimentazioni fangose.

Per aumentare al massimo l'efficienza ed il rendimento dello scambiatore primario sono state saldate delle alette all'esterno del tubo principale (aumento della superficie di scambio termico) , mentre all'interno sono stati inseriti dei turbolatori per modificare il moto del fluido primario (Acqua) per ottenere maggior assorbimento del calore.

Il doppio circuito primario utilizzato diminuisce la perdita di carico che permette l'utilizzo di pompe a basso consumo risparmiando prevalenza residua all'impianto.

All'interno della camera di combustione è stato inserito un'inserito ceramico per convogliare in modo corretto ed omogeneo il flusso dei prodotti della combustione facilitandone lo scambio

termico. La vasca raccogli condensa con neutralizzatore non è fornita di serie ma disponibile come accessorio.

Il Bruciatore è di tipo Modulante ad eccesso d'aria costante con valvola di rapporto pneumatica , ventilatore a giri variabili, testa di combustione cilindrica a micromaglie d'acciaio con convogliatore e distributore interno. L'elevato rapporto di modulazione 1:6, viene gestito direttamente dall'elettronica a bordo macchina, ultima piattaforma Siemens, in grado di gestire anche i circuiti secondari, diretti o miscelati, attraverso l'ausilio di clip-in d'espansione. Il sistema di premiscelazione adottato permette di avere una combustione di altissimo livello con un'emissione di ossidi d'azoto inferiori ai 30 mg/Kwh equivalenti ad una classe 5 di NOx. Il display alfanumerico retroilluminato a bordo macchina permette la regolazione del gruppo termico e dei circuiti annessi, inoltre può essere remotato in ambiente tramite apposito comando remoto alimentato direttamente dalla linea BUS. L'elettronica di bordo può gestire il circolatore primario di tipo modulante in modo diretto, la presenza di un pressostato elettronico di minima garantisce la sicurezza dello scambiatore primario in mancanza d'acqua.

Classe di rendimento: 4 stelle (Dir. 92/42/CEE). Conforme al requisito stabilito dall'art. 9, comma 1, punto A del Decreto 19/2/07 ai fini delle disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica degli edifici (rendimento $> 93+2 \log P_n$, dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale, espressa in kW).

Caratteristiche tecniche e di performance:

- Pot. termica nominale a 80/60°C max/min kW: 65.5/10.1
- Pot. termica nominale a 40/30°C max/min kW: 70,0/11.1
- Rendimento 80/60°C %: 98
- Rendimento 40/30°C %: 108,5
- Rendimento annuale (NNG 75/60°C) %: 106.2
- Rendimento annuale (NNG 40/30°C) %:>110
- Perdite standby (Tacqua = 70° C) %: 0.20
- Max. portata condensa l/h: 3.5
- Consumo gas G20 max/min (10,9 kWh/m³) m³/h: 5.7/1.0
- Pressione gas G20 mbar: 20
- Massima pressione gas mbar: 50
- Temperatura gas di scarico 80/60°C max/min °C: 76/63
- Temperatura gas di scarico 40/30°C max/min °C: 55/39
- Portata fumi max/min m³/h: 119/19
- Valore CO₂ gas G20 max/min %: 8.5/8.5
- Emissioni NOx mg/kWh: 39 - classe 5 secondo EN 15502

- Emissioni CO max/min mg/kWh: 98/7
- Prevalenza disponibile ai fumi max/min Pa: 150/15
- Contenuto acqua caldaia l: 4.0
- Pressione di esercizio min/max bar: 1/8
- Max temperatura di regolazione °C: 90
- Portata acqua nominale con $\Delta t = 20K$ m³/h: 2.6
- Potenza ass. caldaia max/min (escl. pompa) W: 98/26
- Potenza ass. pompa modulante W: 70
- Peso gruppo termico in configurazione INAIL + Equilibratore: 469 kg.
- PH condensa: 3.2
- Dimensioni (L x B x H): 1.140 mm x 900 mm x 2.100 mm.

Accessori previsti a completamento del modulo termico:

- Kit inail completo;
- Kit disgiuntore;
- Valvola VIC (da montare su rampa gas);
- Neutralizzatore di condensa;
- Bacinella raccolta condensa se necessaria;
- Kit scarico fumi con terminale antivento - h = 1.5 metri (da verificare in sede esecutiva)
- Armadiatura di contenimento fonoisolata da esterno

La Fornitura e posa del modulo termico deve intendersi comprensiva anche di quant'altro necessario per dare un lavoro finito secondo la regola dell'arte.

1.7. Complessi captazione energia solare

Impianto solare termico essenzialmente costituito da:

N.04 Collettori solari sottovuoto a circolazione forzata con tubo in vetro borosilicato di 2 mm di spessore dotati di collo con isolamento in tecnopolimero ad alta resistenza termomeccanica. Assorbitore in alluminio ad alta selettività e specchio parabolico CPC. Circuito idraulico in rame.

Dati tecnici per ciascun collettore:

- Numero tubi sottovuoto: 21;
- Superficie lorda assorbitore: 4,45 m²;
- Superficie apertura: 4,02 m²;

- Superficie di assorbimento a 360°: 5,39 m²;
- Coefficiente di assorbimento: 92%;
- a1: 0,690 W/m²K;
- a2: 0,005 W/m²K;
- Pressione massima d'esercizio: 10 bar.
- Potenza di picco collettore: 2710 Watt

N.1 Gruppo pompa solare modulante controllato dal sistema di regolazione della centrale termofrigorifera composto da pompa di circolazione e gruppi di mandata e ritorno. La stazione è prevista fornita preassemblata e dotata d'isolamento formato da due gusci di polipropilene espanso. Il prodotto è comprensivo di fissaggio a parete il tubo flessibile per vaso d'espansione solare con valvola di chiusura rapida. La stazione è completa di termometri sui rami di mandata e ritorno, manometro con valvola di sicurezza solare tarata a 6 bar, regolatore di portata con indicatore 5-40 l/min, raccordi Ø3/4" con battuta piana, unità di scarico/riempimento integrata, valvole in ottone di ritegno e di intercettazione, taratura e sfiato manuale. Pressione massima: 10 bar; temperatura massima: 120°C.

Portata: 757 l/h

Prevalenza: 6 m.c.a.

Alim.ele: 230 V-50Hz

Accessori vari

N.4 Valvola automatica di sfogo aria con valvola a sfera Ø3/8" raccordo di serraggio a Ø22 mm o ø18mm (seconda di dove sono installate), incluso tubo di rame corto Ø22mm o Ø 18 mm;

N.2 Valvole di taratura bilanciamento corpo valvola e flussometro graduato con indicatore di portata a movimento magnetico in ottone - Pmax = 10 bar - campo di portata 2÷7 lt/min;

N.5 Taniche da 20 litri di fluido termovettore per impianti solari con elevata capacità termica. Protezione antigelo e anticorrosione da -23°C a +200°C. Protezione dal congelamento e da possibili danni al circuito fino a -40°C. Premiscelato, atossico, biodegradabile a base di glicole altobollente;

N.2 Vasi d'espansione per impianti solari da 80 litri certificati CE con membrana a diaframma - Pmax = 10 bar conforme a norma UNI 13831;

N.04 Kit di fissaggio con zavorra per collettore solare sottovuoto angolo di inclinazione 30 ° completo di profili e di ganci per tetto adatti alla tipologia di copertura piana. La struttura di appoggio/ancoraggio deve essere zavorrata e certificata alla resistenza al vento per la zona climatica in questione.

Fornitura comprensiva di raccordi per impianti solari e quant'altro necessario, anche se non espressamente indicato, per dare un lavoro finito secondo la regola d'arte

1.8. Scambiatori di calore

1.8.1. Generalità scambiatori di calore

- a) Ogni scambiatore deve garantire la potenzialità richiesta con le portate dei fluidi entro i limiti di progetto per evitare vibrazioni ed in certi casi l'erosione delle parti più esposte all'azione dinamica dei fluidi.
- b) Lo scambiatore di calore deve essere impiegato per le condizioni di esercizio (pressioni e temperature) per cui viene calcolato.
- c) L'installazione di norma deve essere orizzontale e con il giusto orientamento degli attacchi allo scopo di evitare difficoltà per la disareazione e il drenaggio dello scambiatore. Nel montaggio dovranno essere previsti gli spazi necessari per la manutenzione.
- d) L'installazione deve essere eseguita in modo che allo scambiatore non siano trasmessi, attraverso gli attacchi di collegamento primario/secondario, sforzi dovuti a carichi statici, dinamici o derivanti da dilatazioni termiche.
- e) Prima dell'ordinazione degli scambiatori devono essere sottoposte alla D.L. per l'approvazione le caratteristiche tecniche degli stessi.
- f) Lo scambiatore deve essere rivestito con materiale termoisolante e finitura in alluminio smontabile tale da permetterne la manutenzione.

1.8.2. Scambiatore Di Calore A Piastre

Deve essere costituito da un telaio in acciaio dolce, verniciato con vernice epossidica in cui viene contenuto il pacco delle piastre di scambio del calore.

Tale telaio deve portare fissate ad un estremo le barre superiori ed inferiori di supporto delle piastre. Le barre di supporto delle piastre devono essere sostenute e mantenute separate in prossimità dell'altro estremo del fusto, o telaio, da una colonna di sostegno.

Ognuna delle piastre deve essere fornita di una scanalatura, che si adatti alla forma della barra di supporto superiore in modo da essere sospese alla barra superiore e guidate da quella inferiore.

Il pacco delle piastre deve essere compresso da una piastra di pressione mobile all'estremità opposta del telaio e bloccata ermeticamente da tiranti laterali.

Le piastre in acciaio Inox AISI 304 o 316 a seconda delle specifiche tecniche impartite a progetto devono essere corrugate in modo da migliorare al massimo l'efficienza di scambio termico e per renderle più rigide.

Il valore della lunghezza termica dello scambiatore deve essere tale da garantire il migliore scambio termico possibile per lo scambio termico voluto.

Le piastre devono essere serrate insieme nel telaio e sigillate ai margini da guarnizioni in gomma.

Devono essere provviste, negli angoli, di fori di adduzione e adattate in modo che i fluidi, tra i quali deve essere trasferito il calore, scorrano in spazi alternati tra le piastre, mentre i due fluidi devono essere in controcorrente l'uno rispetto all'altro.

Le guarnizioni devono essere in un solo pezzo e costruite di materiale adatto alla temperatura ed alla pressione di funzionamento, tali da garantire un funzionamento duraturo e senza perdite di efficienza per il maggiore tempo possibile (EPDM).

I bocchelli devono essere in acciaio Inox 316.

Lo scambiatore deve essere montato in modo tale da permettere un rapido smontaggio dello stesso per manutenzione ed avere spazio sufficiente da permettere un eventuale futuro ampliamento.

Lo scambiatore deve essere fornito completo di tutti i collegamenti alle tubazioni di adduzione fluidi e di isolamento termico.

Lo scambiatore deve avere valore di PN adeguato ai valori richiesti dall'appaltatore delle reti primarie fluidiche.

1.9. Elettropompe

1.9.1. Generalità elettropompe

Tutte le elettropompe da impiegare nell'esecuzione dell'opera dovranno essere del tipo elettronico ad alta efficienza conformi con i Regolamenti UE: n. 641/2009 - n. 622/2012 e più in generale con la direttiva ERP 2015 o versioni successive.

L'installazione delle elettropompe dovrà essere eseguita con la massima cura, per ottenere il perfetto funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico; in particolare si opererà in modo da:

- assicurare il perfetto livellamento orizzontale (o verticale) dell'asse delle elettropompe sul basamento di appoggio o rispetto alle tubazioni per quelle in linea;
- consentire lo smontaggio o il rimontaggio senza manomissioni delle tubazioni di attacco;
- prevenire qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni, sia mediante interposizione di idonei giunti ammortizzatori, sia mediante adeguata scelta delle caratteristiche del motore elettrico;
- garantire la piena osservanza delle norme C.E.I., sia per quanto riguarda la messa a terra, che per quanto concerne l'impianto elettrico.

Ogni elettropompa dovrà essere escludibile con la manovra di opportune valvole di intercettazione; nel caso di diametri superiori a DN 50 non sarà ammesso l'impiego di valvole a sfera.

Nella tubazione di mandata dovrà essere inserita una valvola di ritegno ed ogni pompa dovrà essere corredata di giunti antivibranti in gomma caucciù o in acciaio inox a seconda delle temperature del fluido in circolazione sia sulla mandata che sull'aspirazione salvo diverse indicazioni da parte della Direzione dei Lavori.

Tutte le pompe saranno complete di guarnizioni, bulloni, raccorderia di collegamento, eventuali controflange e materiali di consumo.

Nel caso vi siano differenze di diametro tra bocche della pompa, valvolame e tubazioni, saranno previsti tronchetti di raccordo, con conicità non superiore a 15 gradi, aventi estremità con attacchi (flangiati o filettati) e diametri esattamente uguali a quelli dell'apparecchiatura a cui verranno collegati.

I motori di azionamento delle pompe saranno di tipo protetto senza necessità di raffreddamento esterno (autoventilati o raffreddati direttamente dal fluido), adatti per il tipo di pompa cui sono destinati.

Le pompe saranno di tipo centrifugo ad asse verticale od orizzontale.

Per i circuiti acqua refrigerata le pompe saranno in esecuzione speciale con protezione anticondensa delle parti elettriche e dovranno avere il gruppo pompa termicamente isolato con guaina flessibile a cellule chiuse a base di gomma vinilica sintetica di spessore non inferiore a 19 mm rifinita esternamente con lamierino di alluminio. La finitura esterna dovrà essere smontabile.

Tutte le elettropompe (nel caso di pompe singole) o i gruppi d'elettropompe (nel caso gemellare) saranno provvisti di attacchi per manometro (con rubinetti di fermo).

1.9.2. Circolatori

Saranno del tipo elettronico a rotore immerso con setto di separazione a tenuta e motore 230 V monofase o 400 V trifase, a seconda della grandezza.

Saranno complete di:

- Motore sincrono a magneti permanenti e tecnologia inverter integrata raffreddato con il fluido convogliato completo di regolatore PI e pannello di controllo;
- girante e corpo pompa in materiale resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio acciaio inox oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similari);
- albero in acciaio inossidabile;
- dispositivo di disareazione;
- dispositivo per la variazione della velocità
- dispositivo di eliminazione della spinta assiale.

- Canotto separatore in acciaio inox, realizzato in unico pezzo con le due estremità portate all'esterno della pompa;
- Sistema di compensazione idraulica della pompa mediante opportune scanalature sulla girante senza l'adozione di un cuscinetto reggispinta;
- Cuscinetti sinterizzati in grafite, albero in acciaio inox al cromo, privo di cuscinetto assiale;
- Avvolgimento statorico con isolamento in classe "H o F".

1.9.3. Elettropompa Singola

Le elettropompe singole saranno di tipo direttamente accoppiato al motore elettrico, con funzionamento silenziosissimo e ad alta efficienza.

Saranno costituite essenzialmente da:

- Motore sincrono a magneti permanenti e tecnologia inverter integrata raffreddato ad aria completo di regolatore PI e pannello di controllo;
- girante in ghisa di qualità, dinamicamente e staticamente bilanciata;
- corpo pompa in ghisa di qualità;
- motore elettrico trifase o monofase (secondo del modello/grandezza) con morsettiera, di tipo protetto (classe di protezione minima IP 55) ventilato esternamente, con albero in acciaio inox (sul quale sarà calettata a sbalzo la girante) sostenuto da almeno due cuscinetti autolubrificati o con lubrificazione a grasso;
- supporti e sostegni completi di ancoraggio.
- Sensori combinati di pressione e temperatura integrati nella pompa;

La Pompa sarà del tipo a coclea, monostadio, a presa diretta, con bocca di aspirazione e bocca di scarico in linea di diametro identico. La pompa sarà dotata di un design a sfilamento superiore, vale a dire la testa della pompa (motore, testa pompa e girante) può essere rimossa per la manutenzione o il servizio con il corpo pompa ancora nella tubazione. La tenuta meccanica sarà prevista secondo EN 12756. Il collegamento delle tubazioni è tramite flange DIN PN 6/10 (EN 1092-2 e ISO 7005-2).

La pompa sarà provvista di dispositivi di sfiato, scarico e di eliminazione della spinta assiale. Se necessario e/o espressamente richiesto, giranti e corpo - pompa saranno realizzati in materiale altamente resistente all'usura ed alla corrosione, quale acciaio inossidabile, oppure bronzo o ghisa trattati superficialmente in modo opportuno (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similare).

1.9.4. Elettropompa Gemellare

Le pompe del tipo gemellare saranno di tipo in linea, con accoppiamento diretto al motore elettrico, con funzionamento silenziosissimo. La pompa gemellare sarà dotata di due teste pompa parallele.

Saranno costituite essenzialmente da:

- Motore sincrono a magneti permanenti e tecnologia inverter integrata raffreddato ad aria completo di regolatore PI e pannello di controllo (per ogni testa);
- Girante in ghisa di qualità (oppure bronzo o acciaio inox) equilibrata dinamicamente;
- Corpo pompa in ghisa di qualità (oppure acciaio inox stampato);
- Motore elettrico trifase o monofase (secondo del modello/grandezza) con morsettiera, di tipo protetto (classe di protezione minima IP 55) ventilato esternamente, con albero in acciaio inox (sul quale sarà calettata a sbalzo la girante) sostenuto da almeno due cuscinetti auto-lubrificati o con lubrificazione a grasso;
- Supporti e sostegni completi d'ancoraggio;
- Tronchetti conici (conicità non superiore al 15%) flangiati per il collegamento delle bocche della pompa alle rispettive valvole (o tubazioni); i diametri di estremità di ciascun tronchetto saranno esattamente eguali a quelli del rispettivo organo di collegamento (bocca della pompa-valvole-tubazioni).
- Guarnizioni, bulloni, eventuali controflange.
- Sensori combinati di pressione e temperatura integrati nella pompa;

La Pompa sarà del tipo a coclea, monostadio, a presa diretta, con bocca di aspirazione e bocca di scarico in linea di diametro identico. La pompa sarà dotata di un design a sfilamento superiore, vale a dire la testa della pompa (motore, testa pompa e girante) può essere rimossa per la manutenzione o il servizio con il corpo pompa ancora nella tubazione. La tenuta meccanica sarà prevista secondo EN 12756. Il collegamento delle tubazioni è tramite flange DIN PN 6/10 (EN 1092-2 e ISO 7005-2).

Le elettropompe destinate ad acqua refrigerata saranno termicamente isolate (il corpo pompa) con guaina di neoprene espanso spessore pari ad ameno 19 mm, con finitura esterna (smontabile) in lamierino di alluminio (compreso nel prezzo), oppure in altro sistema giudicato equivalente dalla D.L.

1.9.5. Elettropompe A Basamento

ELETTROPOMPE MONOBLOCCO A BASAMENTO MOTORE VENTILATO

Le elettropompe con accoppiamento a giunto saranno generalmente per installazione orizzontale, con funzionamento silenziosissimo e costituite essenzialmente da:

- girante in ghisa di qualità, equilibrata dinamicamente e staticamente con albero a sbalzo;
- corpo in ghisa di qualità, con blocco di ancoraggio al basamento e supporti per l'albero della girante, con almeno due cuscinetti a lubrificazione a grasso;
- giunto elastico di collegamento motore pompa;
- basamento in piastra di ghisa o in acciaio protetta e verniciata, completa di supporti per la pompa ed il motore e di bulloni di fondazione.

La tenuta sarà di tipo meccanico, non raffreddata, esente da manutenzione per temperature fino a 120 °C; raffreddata ad acqua per temperature superiori. La pompa sarà provvista di dispositivi di spurgo, sfiato e di eliminazione della spinta assiale. Le pompe per prevalenze elevate saranno del tipo a più giranti in serie.

Se necessario e/o espressamente richiesto, giranti e corpo pompa saranno realizzati in materiale altamente resistente all'usura ed alla corrosione, quale acciaio inossidabile oppure bronzo o ghisa trattati superficialmente in modo opportuno (vetrificazione, o trattamento a base di resine epossidiche o similare).

1.10. Termometri

- Termometri a quadrante con scatola cromata, omologati ISPESL, diametro 100 mm.
- Termometri da tubazione a gambo radiale o posteriore tipo a bulbo e capillare a dilatazione di mercurio con custodia di ottone in tre pezzi scala 0÷90°C per acqua calda, 0÷40°C per acqua refrigerata, completo di pozzetto in acciaio da saldare sul tubo (Ø 100 mm).
- Termometri da tubazione tipo a bulbo e capillare con custodia di ottone in tre pezzi atti per acqua surriscaldata (Ø 100 mm).
- Termometri da canale con lunghezza minima della sonda di 2 metri, scala 0÷40 °C (Ø 100 mm).

1.11. Manometri

- Manometri a quadrante, attacco radiale, diametro minimo 100 mm, omologato ISPESL, atti per acqua calda e refrigerata (campo di temperatura - 20 : + 90°C), tipo a membrana con scala 0:10 bar.
- Manometri a quadrante c.p.d. per acqua surriscaldata. Pressione max di esercizio 16 bar.
- Manometri differenziali per aria e colonna di liquido colorato completi di collegamenti aria.

1.12. Gruppo di riempimento automatico

Ciascun gruppo di riempimento automatico impianto dovrà comprendere:

nr.1 valvola di riempimento, nr 2 valvole di ritegno o disconnettore a norma UNI , nr. 2 manometri di indicazione, nr 1 filtro raccogliatore di impurità, 3 valvole di intercettazione a sfera di intercettazione e by-pass.

1.13. Vasi di espansione a membrana

Il vaso (o gruppo di vasi), sarà corredato dai seguenti accessori laddove non diversamente specificato:

- separatore d'aria, di diametro adeguato alla tubazione in cui sarà inserito, con valvola di sfogo automatica;
- gruppo di carico automatico con valvola di ritegno o disconnettore, manometro e rubinetti d'intercettazione a sfera, contatore flessibile (se evidenziato negli elaborati di progetto) corazzato di collegamento dell'impianto;
- tubazioni di collegamento;
- sostegni e supporti.

Accessori per vasi di espansione:

- Le valvole di sicurezza saranno del tipo qualificate ad alzata totale con tarature idonee e montate sulle apparecchiature o nelle loro immediate vicinanze.
- Le valvole di alimentazione, del tipo tarabile, dovranno ridurre la pressione di rete per il riempimento dell'impianto e saranno tarate ad una pressione di circa due metri di colonna d'acqua (0.2 bar) superiore alla pressione statica misurata come dislivello tra il punto di applicazione ed il punto più alto dell'impianto.

Omologato per impianti idrosanitari con membrana atossica.

1.14. Valvole di sicurezza a molla a norma INAIL (ex ISPEL)

Le valvole di sicurezza dovranno essere del tipo "qualificate" a Norma INAIL (ex ISPEL) PN 16, flangiate, complete di controflange, bulloni, o filettate; Corpo in ghisa, con leva di comando guarnizioni e scarico convogliato. Devono essere fornite complete di accessori quali imbuto e tratto di tubo di convogliamento di idoneo diametro.

1.15. Rubinetti di prelievo campioni

Rubinetti di prelievo campioni saranno del tipo a maschio, in bronzo fuso, con attacchi a manicotto Diametro 1/2" (salvo diversamente indicato a progetto).

1.16. Radiatori - generalità

In genere tutti i radiatori devono essere corredati di:

- supporti in acciaio dello stesso colore del radiatore
- valvola a squadra termostattizzabile;
- valvola di sfiato aria automatica;
- detentore;
- "nipples" di collegamento tra i vari elementi costituenti il corpo scaldante.
- rubinetto di scarico
- tappi di chiusura per le estremità.

I radiatori devono essere forniti dotati di tutti gli organi necessari al loro perfetto funzionamento.

La potenza commerciale dei radiatori, indicata negli elaborati grafici di progetto, si intendono "potenze termiche equivalenti secondo le norme EN442" e pertanto riferite alla capacità termica di erogazione alle condizioni standard DT 50°C o con DT 30 °C (Tmedio radiatore/ Tambiente).

Sono state pertanto valutate in considerazione delle effettive dispersioni invernali così come calcolate nella relazione relativa, ed incrementate in relazione alle reali temperature di alimentazione previste a progetto.

1.16.1. Radiatori Tubolari In Acciaio

Radiatori Componibile Ad Elementi Tubolari In Acciaio, adatti per impianti di riscaldamento ad acqua calda costituiti in tubolare d'acciaio con spessore della lamiera 12.5/10mm, di ottima qualità, trattati con procedimenti di fosfosgrassaggio, prima verniciatura a cataforesi e seconda verniciatura con smalti a polveri epossidiche colore RAL a discrezione della D.L.. Pressione massima 12 bar (collaudo con pressione di 15 bar), pressione di esercizio 6-10bar. Rese termiche conformi alle norme EN442. Il tutto comprensivo di staffe di fissaggio, valvole di sfogo aria manuali antimanomissione con relativa chiave, detentori, scarico, tappi ciechi, guarnizioni esenti da amianto e di quant'altro necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

1.16.2. Radiatori Con Tubi Orizzontali In Acciaio (Scaldasalviette)

Radiatori Monoblocco Con Tubi Orizzontali In Acciaio particolarmente indicati per l'arredo dei bagni, verniciati a polveri epossidiche con colori a scelta della Direzione dei lavori, completi di mensole di sostegno, viti e tasselli, con potenza di emissione termica come indicato negli elaborati di progetto.

Pressione massima 12 bar (collaudo con pressione di 15 bar), pressione di esercizio 6-10bar. Rese termiche conformi alle norme EN442. Il tutto comprensivo di staffe di fissaggio, valvole di sfogo aria manuali antimanomissione con relativa chiave, detentori, scarico, tappi ciechi, guarnizioni esenti da amianto e di quant'altro necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

Dimensioni (altezza, larghezza e profondità) come da elaborati grafici.

1.16.3. Radiatori elettrici Con Tubi Orizzontali In Acciaio (Scaldasalviette)

Radiatori Monoblocco Con Tubi Orizzontali In Acciaio particolarmente indicati per l'arredo dei bagni, verniciati a polveri epossidiche con colori a scelta della Direzione dei lavori, completi di mensole di sostegno, viti e tasselli, con potenza di emissione termica come indicato negli elaborati di progetto equipaggiati di resistenza elettrica con controllo elettronico termostato:

Forniti in opera completi di liquido termovettore e n.ro 4 chele per fissaggio a muro e di quant'altro necessario per dare un lavoro finito secondo la regola dell'arte.

Dimensioni (altezza, larghezza e profondità) come da elaborati grafici.

E' fatto obbligo alla Ditta installatrice degli impianti meccanici ed anche del radiatore elettrico comunicare alla Ditta installatrice degli impianti elettrici ogni dato/informazione utile necessario alla realizzazione dell'allacciamento elettrico.

1.16.4. Allacciamento di Radiatore o Elemento Scaldante

Ogni radiatore normalmente deve essere messo in opera completo di allacciamento idronico dal collettore di distribuzione o dalla rete principale di distribuzione sia essa in acciaio o in multistrato, costituito da: coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola a squadra con manopola); valvolina di sfianto aria manuale in ottone cromato; tubazioni in multistrato (o in ferro se specificato negli elaborati grafici di dettaglio) di diametro adeguato rivestite con guaina isolante in elastomero sintetico espanso con spessore a norma di legge (Art.5 - DPR 26/8/93 - N 412 Allegato B) ridotto per installazione all'interno di locali riscaldati. Comprensivo di raccordi e gli eventuali sistemi di ancoraggio necessari per la posa a vista, comprensivo del raccordo filettato di connessione alla stessa in ottone con relativi o-ring di tenuta, escluso l'eventuale collettore di distribuzione e la rete principale.

1.17. Pavimento radiante

L' impianto radiante a pavimento dovrà essere previsto composto da:

- Pannello composto da una foglia in plastica rigida a nocche accoppiata con un pannello retrostante in polistirene espanso sinterizzato a conduttività termica migliorata, CE secondo UNI EN 13163, il che ne garantisce i livelli di resistenza meccanica e termica caratteristici, esente da riciclato e gas Freon, a ritardata propagazione di fiamma (Euroclasse E di reazione al fuoco secondo UNI EN 13501-1); adatto per la posa con interasse multiplo di 80 mm; nocche perimetrali opportunamente dimensionate permettono il collegamento rigido per sovrapposizione dei lati, assicurando un perfetto accoppiamento ed allineamento tra i pannelli stessi ed eliminando ogni possibilità di formazione di ponti termici.

Spessore base 20 mm;

Spessore nocca 22 mm;

Conduttività termica dichiarata 0,035 W/mK;

- Tubo a 5 strati in polietilene PE-Xa stabilizzato Ø17x2,0, reticolato con perossidi ad alta pressione, prodotto secondo le norme EN ISO 15875-2 (classe di applicazione 4/8 bar, secondo ISO 10508); lo strato centrale è costituito da una barriera all'ossigeno EVOH.
- Giunto di dilatazione perimetrale, prodotto in polietilene espanso a cellule chiuse provvisto di film trasparente in PE-LD di spessore 0,50 mm termosaldato per evitare infiltrazioni di materiale cementizio tra il pannello ed il sottofondo grezzo e con lato adesivo ad elevata aderenza.
- Giunto di dilatazione strutturale, prodotto in polipropilene espanso a cellule chiuse provvisto di supporto plastico adesivo specifico per la realizzazione dei giunti strutturali e parziali.
- Additivo liquido di sintesi a base di polimero sulfonato idrosolubile, progettato per ridurre considerevolmente l'acqua di impasto e per accelerare lo sviluppo delle resistenze meccaniche soprattutto alle brevi stagionature. Superfluidificante; riduttore d'acqua per calcestruzzi fluidi e superfluidi; esente da cloruri e conforme alla norma UNI EN 934-2. - Dosaggio 1 litro ogni 100 kg di cemento.
- Rete anti ritiro in acciaio zincato con funzione anti ritiro e rinforzo del massetto. Realizzata con filo Ø 2 mm e maglia 75 x 75 mm (L'installatore deve verificare la necessità della rete anti ritiro con la D.L. della parte architettonica a seconda del tipo di massetto effettivamente realizzato).

Prescrizioni per la posa dell'impianto radiante

- Soletta d'appoggio: eventuali tubi o condotti devono essere fissati o incassati per fornire una base livellata sulla quale viene aggiunto isolante termico e/o acustico prima della posa dei tubi di riscaldamento;
- Striscia perimetrale: prima della posa del pannello radiante dev'essere applicata una striscia di dilatazione perimetrale lungo tutti i muri e gli altri componenti edilizi che penetrano nello strato di supporto; tale striscia perimetrale deve essere saldamente fissata tramite l'apposita banda adesiva alla base della muratura, dei telai delle porte, dei piloni e dei montanti;
- caratteristiche dei massetti con additivi per calcestruzzo(*): l'impasto per la realizzazione dell'agglomerato cementizio deve essere realizzato mescolando sabbia, ghiaia, cemento e fluidificante aggiungendo acqua fino a raggiungere la corretta omogeneità e fluidità'.
indicazioni sulle proporzioni:
 - sabbia di frantoio lavata in curva granulometrica 0-8 mm (si sconsiglia l'utilizzo di sabbia fine da intonaco);
 - 300 kg di cemento Portland 325 ogni m³ di impasto;
 - 1 litro di liquido fluidificante ogni 100 kg di cemento;
- Giunti di dilatazione: i giunti di dilatazione attraversano l'intero spessore della soletta con funzione di compensare le variazioni dimensionali dovute alle variazioni di temperatura. In corrispondenza dell'attraversamento i tubi devono essere protetti con guaina o manicotto comprimibile per almeno 30cm per lato. Un giunto deve essere previsto realizzato nel caso di superfici superiori a 150 m² con lato superiore a 15 m.
- Giunti (tagli) di frazionamento: i giunti di frazionamento sono dei tagli superficiali che interessano circa 1/3 dello spessore del massetto: essi costituiscono una linea di rottura guidata che toglie eventuali tensioni superficiali. Vanno eseguiti: in corrispondenza delle porte, nei locali con superficie superiore a 40 m², su superfici ampie di forma irregolare, su superfici con lato di lunghezza oltre gli 8 m e in presenza di grandi locali aventi forma geometrica a T, L o Z.
- Posa del pannello: durante la posa del pannello e nei due giorni successivi, la temperatura dello stesso e la temperatura ambiente non devono scendere al di sotto di 5°C;
- Prova di tenuta: prima del getto del massetto, i circuiti di riscaldamento devono essere sottoposti al controllo di tenuta mediante una prova di pressione ad acqua. La pressione di collaudo deve essere 2 volte la pressione di esercizio e comunque di almeno 6 bar. Quando sussiste il pericolo di gelo è necessario provvedere all'utilizzo di prodotti antigelo o al condizionamento dell'edificio;

- Avviamento iniziale dell'impianto: quest'operazione dev'essere eseguita almeno 21 giorni dopo il getto del massetto cementizio o in conformità alle istruzioni del fornitore e comunque dopo almeno 7 giorni nel caso di massetti anidridici. Durante i primi 3 giorni utilizzare una temperatura di mandata compresa tra i 20 e i 25°C, successivamente impostare la massima temperatura di progetto per ulteriori 4 giorni.

(*) Nota: Per quanto riguarda il caricamento dell'impianto fare riferimento alle istruzioni a corredo del prodotto scelto.

(**) Nota: Nel caso di utilizzo di massetti speciali (ad esempio anidridici) attenersi scrupolosamente alle prescrizioni del fornitore.

Fornitura comprensiva di quant'altro necessario per dare un lavoro finito secondo la regola dell'arte

1.18. Collettori/Moduli di distribuzione termofluidica pannelli radianti

I moduli di distribuzione termofluidica dovranno essere come da schemi progettuali allegati e dovranno contenere al loro interno:

- Collettori di distribuzione (alta temperatura) per alimentazione di un radiatore ed un deumidificatore del tipo a doppia barra con valvole di regolazione composti da:
 - Collettore di mandata semplice con valvola di sfiato manuale;
 - Collettore di ritorno con regolazione micrometrica manuale tramite valvole a volantino predisposte per l'applicazione di attuatori elettrotermici, valvola di sfiato manuale e rubinetto di scarico.

Materiale: tubo in acciaio inox idroformato 1.4301-X5CrNi 18-10 - EN 10088-2 spessore 1,5 mm, diametro 35 mm, attacco da 1" girello battuta piana - filetto femmina 1" tappato, raccordi connessione DN ¾" Eurokonus DIN V3838, interasse attacchi 50 mm, staffe di fissaggio.

Incluse staffe di fissaggio e n.2 riduzioni ¾" M - 1" M per collegamento dei collettori con funzione alta temperatura ai moduli idraulici.

- Coppia di collettori di distribuzione bassa temperatura a doppia barra con valvole di regolazione essenzialmente costituiti da:
 - Collettore di mandata con regolazione micrometrica tramite Flow-meter portata 0,5 - 5,0 l/min, valvola di sfiato manuale e rubinetto di scarico;

- Collettore di ritorno con regolazione micrometrica manuale tramite valvole a volantino predisposte per l'applicazione di attuatori elettrotermici, valvola di sfianto manuale e rubinetto di scarico.

Materiale: tubo in acciaio inox idroformato 1.4301- X5CrNi 18-10 - EN 10088-2 spessore 1,5 mm, diametro 35 mm, attacco da 1" girello battuta piana - filetto femmina 1" tappato, raccordi connessione DN ¾" Eurokonus DIN V3838, interasse attacchi 50 mm, staffe di fissaggio.

Incluse staffe di fissaggio e n.2 riduzioni ¾" M - 1" M per collegamento dei collettori con funzione alta temperatura ai moduli idraulici.

- Kit di miscelazione predisposto per regolazione a punto fisso o temperatura scorrevole composto da: kit tubazioni in rame nichelate, kit raccordi, valvola miscelatrice a 3 vie DN 20 Kv=5 e servomotore elettrico 24 V, valvola di non ritorno in ritorno, circolatore elettronico ERP 2018 ready 1.5 mc/h - 4.0 m.c.a., termostato di sicurezza a taratura fissa (50° C) riarmo automatico, valvola differenziale, valvola di sifato, termometro. Attacchi maschio diam. 1". Fornitura comprensiva di raccordi di fissaggio a stringere per tubazioni in multistrato e in polietilene, guarnizioni e parti di tenuta idraulica in EPDM, ogiva metallica, temperatura max. 110°C, pressione max. 10 bar.
- Cassetta di contenimento ad incasso in lamiera zincata, completa di cornice e sportello verniciati bianco, con isolamento termico/acustico. Dati tecnici isolamento termico/acustico:
 - materiale polietilene espanso reticolato chimico; spessore 5 mm; classe 1 reazione al fuoco; densità 33 kg/m³; conduttività termica 0,031-0,032 W/mK; abbattimento acustico: foam 5 mm dens. 33 kg/m³ a 500 Hz 15 db; condizionamento: a 20 °C - 65% u.r. per 24 ore; assorbimento d'acqua: 96 ore < 1% del volume; permeabilità al vapore acqueo: 0,001 mg/(m²*h*Pa).
 - Predisposizione per piedini di sostegno regolabili in altezza.
 - Dimensioni L x H x P: 1000 x 650 x 110 (mm)

Allacciamenti elettrici ed ausiliari del materiale su campo a cura dell'installatore elettrico.

La fornitura e la posa deve essere complessiva di ogni onere ed accessorio atto alla corretta installazione e funzionamento del sistema.

- Circuiti alta temperatura: come da schemi progettuali;
- Circuiti bassa temperatura: come da schemi progettuali;

1.19. Testina elettrotermica normalmente chiusa NC

Comando elettrotermico, con indicatore di posizione. Normalmente chiuso. Guscio protettivo in policarbonato autoestinguente. Colore bianco RAL 9010. Alimentazione 230 V (ac); 24 V (ac); 24 V (dc). Corrente di spunto ≤ 1 A. Corrente a regime 13 mA 230 V (ac); 140 mA 24 V (ac) - 24 V (dc). Potenza assorbita a regime 3 W. Grado di protezione IP 54. Costruito con doppio isolamento. Campo di temperatura fluido: 5-75°C. Temperatura ambiente: funzionamento 0÷50°C EN 60721- 3-3 Cl. 3K3, max. umidità 85%, trasporto -10÷70°C EN 60721-3-2 Cl. 2K2, max. umidità 95%, stoccaggio - 5÷50°C EN 60721-3-1 Cl. 1K2, max. umidità 95%. Tempo di intervento apertura/chiusura da 120 a 180 s. Lunghezza del cavo di alimentazione 80 cm. A norma ENEC e SEV.

1.20. Collettore compatto distribuzione sanitari

Fornitura e posa in opera di collettori di distribuzione acqua fredda e calda sanitaria come da elaborati grafici e comunque di diametro \varnothing 3/4", di tipo componibile con corpo in lega antidezincificazione, Pmax esercizio 10 Bar, interasse 35 mm per alimentazione di utenze sanitarie, completo di zanche riduzioni terminali di testa con tappi, valvole di intercettazione, ammortizzatori del colpo d'ariete, e cassetina dimensioni 320x250x90 per l'installazione a muro e quant' altro necessario alla corretta installazione.

N. derivazioni acqua fredda: Come da elaborati progettuali

N. derivazioni acqua calda sanitaria: Come da elaborati progettuali

1.21. Ventilconvettori (fan coils)

1.21.1. Generalità ventilconvettori

Ogni fan-coil deve essere del tipo a due tubi completo di batterie, motore, ventilatore, filtro, bacinella raccogli condensa, involucro, griglia di ripresa aria ambiente e di mandata, ecc. Ogni ventilatore sarà del tipo silenzioso, direttamente accoppiato al motore elettrico.

- I fan-coils devono essere collegati idraulicamente ed elettricamente come da progetto, supportati con opportune staffe costruite con profilati in ferro nero verniciato con due mani di antiruggine e fissati con viti e bulloni. Il montaggio deve consentire in modo agevole tutte le operazioni di ordinaria manutenzione, sia meccaniche che elettriche.
- Le batterie e le bacinelle devono essere reversibili. Le batterie avranno lo sfogo d'aria e il rubinetto di scarico.
- Il motore deve essere a 3 o 4 velocità con commutatore.

- L'alimentazione deve avvenire per mezzo di spina di tipo irreversibile.
- Tutti i fan-coils devono essere garantiti per un funzionamento silenzioso (vedi limiti di riferimento nella UNI 8199/98)
- Ogni fan-coil deve essere provvisto di un pannello di comando con montato il commutatore a 4 o 5 posizioni (a bordo o remoto nel caso di installazione pensile).
- I fan-coils controllano automaticamente la temperatura ambiente tramite regolazione o con termostatazione diretta sul ventilatore o con valvole a tre vie servocomandate sulla portata d'acqua calda/refrigerata (c.f.r. progetto);
- I mobiletti fan-coils devono avere valvole di intercettazione a sfera su tutte le tubazioni di alimentazione. I collegamenti idraulici tra valvole e tubazioni devono essere eseguiti con flessibili isolati.

Prima dell'ordinazione dei ventilconvettori devono essere sottoposte alla D.L. per l'approvazione tutti i dati caratteristici di resa termica e frigorifera, portata d'aria, assorbimento elettrico, livello di potenza sonora, ecc.

1.21.2. Ventilconvettori a due tubi a "mobiletto"

Le unità del tipo a due tubi a mobiletto (dove previsto a progetto) dovranno essere così costituite salvo diversamente specificato dalla D.L.:

- Involucro portante a vista, in lamiera dello spessore minimo di 12/10 mm verniciata con vernice antiruggine e vernice smaltata, completo di piedini di appoggio, coibentato internamente con materiale fonoassorbente, certificato in classe 1, con mandata dell'aria attraverso bocchetta in acciaio verniciato.
- Batterie di scambio (a tre o quattro ranghi se necessario) del tipo a pacco con tubi di rame mandrinati in alette di alluminio, con collettore in ottone pressofuso con attacchi filettati gas, dotati di valvolina di sfogo aria e tappo di scarico. Le batterie dovranno essere collaudate alla pressione di 18 bar per una pressione max di esercizio di 12 bar.
- Gruppo elettroventilatore costituito da due giranti in alluminio a doppia aspirazione, con pale in avanti, equilibrate staticamente e dinamicamente, direttamente accoppiate ad un motore elettrico con avvolgimento monofase 230V/50 Hz del tipo ad induzione con condensatore permanentemente inserito, dotato di protezione termica interna, a 3 o 4 velocità di rotazione.
- Comando elettrico costituito da un commutatore di velocità a 4 o 5 posizioni (3 o 4 di selezione più arresto). Tutti i componenti ed i collegamenti elettrici dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme CEI.
- Filtro sulla sezione aspirante, costituito da un materassino in fibra acrilica o equivalente, comunque a bassa emissione di fumo e gas tossici, contenuto in un telaio di lamiera zincata

con rete protettiva su ambo i lati. L'installazione del filtro potrà essere in esecuzione orizzontale (sul fondo del mobiletto) oppure verticale (sul fronte).

- Bacinella interna per la raccolta condensa in lamiera zincata posta al di sotto delle batterie. Bacinella secondaria per la raccolta condensa, posta sul lato attacchi, in materiale plastico con lunghezza minima di mm 150.

1.22. Deumidificatori da incasso a parete

Fornitura e posa di deumidificatore per incasso a parete specificatamente costruito per funzionamento con acqua di raffreddamento a temperatura pari a quella dell'impianto di condizionamento a pannelli radianti, dotato di circuito frigorifero interno (refrigerante R134a), ventilatore a bassissima rumorosità, scheda di controllo elettronica in grado di ricevere consenso da controllore remoto e di batterie di pre-trattamento e post-trattamento alimentate con acqua refrigerata dei pannelli radianti stessi.

La versione da incasso è da considerarsi completa di opportuna controcassa in lamiera zincata provvista di fori per gli allacciamenti elettrici ed idraulici e di pannello frontale in legno laccato (da verificare con la D.L. per opportuna resa estetica)

Caratteristiche tecniche:

- Potenza assorbita: 330 W;
- Portata aria in ventilazione: 200 mc/h (alla media velocità);
- Portata acqua a 15°C: 240 l/h;
- Capacità di deumidificazione: 24 l/giorno (U.R. 65%, Tmandata acqua: 15 °C - Taria: 26 °C) ;
- Dimensioni controcassa: 760x630x210 mm (LxAxS).

(regolazione da sistema di termoregolazione appartamenti)

La fornitura si intende comprensiva anche di ogni altro accessorio atto al corretto funzionamento e alla corretta installazione della macchina.

1.23. Unità trattamento aria (UTA)

1.23.1. Generalità unità di trattamento aria

- Le singole parti dell'unità devono costituire un complesso rigido in grado di resistere, senza essere sede di deformazioni od oscillazioni dovuti a fenomeni di risonanza, a tutte le forze che entrano in gioco durante il funzionamento;
- Gli elementi mobili per l'accoppiamento delle parti mobili (bulloni, viti, ecc.) devono essere completi di accessori o conformati in modo tale da non subire allentamenti, una volta fissati, per effetto delle vibrazioni indotte in esse dal funzionamento del complesso;

- I componenti interni devono essere accessibili per le normali operazioni di pulizia e ripristino di isolamenti e verniciature. L'accesso deve essere possibile tramite apposite portine a doppia fodera con isolamento interno ed oblò.
- La chiusura deve essere a tenuta d'aria con guarnizione di neoprene e maniglie di tipo extra pesante;
- Non dovranno esistere sul gruppo una volta in assetto di funzionamento, dopo assemblaggio ed installazione, ponti termici in grado di dar luogo a formazione di condensa, sia in regime estivo che in regime invernale;
- Il gruppo deve essere dimensionato per la portata e prevalenza richiesta mantenendo una velocità di attraversamento max pari a 2,5 m/s, salvo specifica autorizzazione.
- Prima dell'ordinazione il gruppo deve essere sottoposto alla Stazione Appaltante per l'approvazione le caratteristiche tecniche specifiche di ogni componente.
- Il gruppo deve essere predisposto per il montaggio delle sonde e/o apparecchiature di regolazione e per le misure di pressione, temperatura e portata.
- L'installazione del gruppo deve tener conto delle esigenze strutturali per l'introduzione delle singole sezioni e per l'estrazione delle apparecchiature per la manutenzione ordinaria (filtri) e straordinaria (batterie, ventilatore ecc.).
- Le sezioni ventilanti sia di mandata che di ripresa (se non espressamente evidenziato negli altri elaborati di progetto) devono essere dotate di silenziatori per garantire il livelli acustici prescritti nel presente capitolato. Saranno inoltre dotate di misuratore di portata di tipo meccanico in tutte le sezioni ventilanti. Nelle UTA con doppio ventilatore di mandata e ripresa i misuratori saranno doppi uno per ogni ventilatore.
- I locali dove sono installate le unità e gli alloggiamenti delle apparecchiature devono essere puliti a fondo prima dell'installazione e periodicamente fino all'avvio iniziale, mantenendo le unità installate protette dalle polveri e da altri materiali contaminanti.
- Ogni macchina deve appoggiare su antivibranti in gomma compresi nella fornitura
- Per le caratteristiche tecniche delle diverse sezioni che compongono ogni unità di trattamento ed espulsione aria (potenze elettriche dei ventilatori, portate acqua batterie, portate aria, etc.) vedasi elaborati relativi.

1.23.2. Caratteristiche costruttive unità VMC da esterno – BLOCCO A

La centrale di ventilazione meccanica controllata sarà del tipo a doppio flusso con recupero di calore statico ad alta efficienza conforme al regolamento europeo n°1253/2014 (Direttiva ErP), costituita da:

- scambiatore in controcorrente in alluminio avente efficienza di recupero superiore al 90% certificata EUROVENT secondo la norma EN308
- portata aria immessa/estratta 1790 m³/h
- prevalenza utile alla bocca di mandata e ripresa 300 Pa
- regolazione accessibile dal frontale della centrale avente le seguenti caratteristiche:
 1. PLC e allacciamenti elettrici pre-cablati nella centrale;
 2. sonde di temperatura sull'immissione aria, sull'estrazione aria e sull'espulsione aria;
 3. orologio programmabile integrato (anno, mese, giorno, ora);
 4. funzione arresto tramite contatto esterno;
 5. gestione del free-cooling e del night-cooling;
 6. interfaccia con i protocolli di comunicazione MODBUS RTU e BACNET;
 7. WEB SERVER integrato;
- bypass automatico, modulante e totale (100%) comandato da servomotore proporzionale e posto sull'aria di rinnovo;
- funzione antigelo gestita dal by-pass modulante;
- ventilatori tipo "plug-fan" accoppiati a motori elettrici a commutazione elettronica (EC) conformi alla Direttiva ErP2015 (o successiva se vigente);
- alimentazione elettrica monofase 230 VAC, IP54, classe F;
- struttura autoportante avente le seguenti caratteristiche:
 1. pannellatura a doppia parete spessore 50 mm (isolamento in lana minerale, densità 40 kg/m³, conducibilità termica 0,037 W/(m.K), classe A1)
 2. lato ispezionabile destro o sinistro (rispetto al flusso dell'aria entrante dall'esterno) da definire in sede di ordinativo in relazione all'effettivo posizionamento;
 3. collegamento "in linea" dei condotti aeraulici
- lato presa aria esterna: l'aria è filtrata tramite 1 filtro F7 piano;
- lato estrazione aria: l'aria è filtrata tramite 1 filtro G4 piano;
- bacinella per il drenaggio e scarico della condensa;
- Dimensioni (L x B x H): 2123 mm x 885 mm x 1470 mm - Peso: 366 kg;
- Alim. El.: 230 V 50/60 Hz - Pot. El. Ass. 1.120 Watt;

Accessori:

- Pannello di controllo (PC) da posizionare al piano terra (locale reception) comprensivo di cavo di collegamento;
- Portata costante (POC) come da progetto;
- Controllo filtri con pressostato (FIL);

- Trasformazioni di tipo flessibile rettangolare/circolare per immissione/estrazione/presa aria esterna;
- Silenziatori circolari D500 per immissione ed estrazione di tipo passivo ad alte prestazioni costituito da doppia parete di lamiera zincata, forata internamente, con interposto materassino acustico in lana minerale e settore centrale con pannelli (setti) monoblocco in lana di roccia e fibra di vetro anti-sfibramento;
- Serrande motorizzate su presa aria esterna ed espulsione
- L'unità dovrà essere corredata di certificazioni che attestino la conformità alla direttiva ErP 2016 e 2018 (Direttiva 2009/125/CE - Regolamento n. 1253).

1.23.3. Caratteristiche costruttive unità VMC da esterno – BLOCCO B

La centrale di ventilazione meccanica controllata sarà del tipo a doppio flusso con recupero di calore statico ad alta efficienza conforme al regolamento europeo n°1253/2014 (Direttiva ErP), costituita da:

- scambiatore in controcorrente in alluminio avente efficienza di recupero superiore al 90% certificata EUROVENT secondo la norma EN308
- portata aria immessa/estratta 1360 m³/h
- prevalenza utile alla bocca di mandata e ripresa 300 Pa
- regolazione accessibile dal frontale della centrale avente le seguenti caratteristiche:
 1. PLC e allacciamenti elettrici pre-cablati nella centrale;
 2. sonde di temperatura sull'immissione aria, sull'estrazione aria e sull'espulsione aria;
 3. orologio programmabile integrato (anno, mese, giorno, ora);
 4. funzione arresto tramite contatto esterno;
 5. gestione del free-cooling e del night-cooling;
 6. interfaccia con i protocolli di comunicazione MODBUS RTU e BACNET;
 7. WEB SERVER integrato;
- bypass automatico, modulante e totale (100%) comandato da servomotore proporzionale e posto sull'aria di rinnovo;
- funzione antigelo gestita dal by-pass modulante;
- ventilatori tipo "plug-fan" accoppiati a motori elettrici a commutazione elettronica (EC) conformi alla Direttiva ErP2015 (o successiva se vigente);
- alimentazione elettrica monofase 230 VAC, IP54, classe F;
- struttura autoportante avente le seguenti caratteristiche:
 1. pannellatura a doppia parete spessore 50 mm (isolamento in lana minerale, densità 40 kg/m³, conducibilità termica 0,037 W/(m.K), classe A1)

2. lato ispezionabile destro o sinistro (rispetto al flusso dell'aria entrante dall'esterno) da definire in sede di ordinativo in relazione all'effettivo posizionamento;
 3. collegamento "in linea" dei condotti aeraulici
- lato presa aria esterna: l'aria è filtrata tramite 1 filtro F7 piano;
 - lato estrazione aria: l'aria è filtrata tramite 1 filtro G4 piano;
 - bacinella per il drenaggio e scarico della condensa;
 - Dimensioni (L x B x H): 1820 mm x 890 mm x 1161 mm - Peso: 291 kg
 - Alim. El.: 230 V 50/60 Hz - Pot. El. Ass. 870 Watt

Accessori:

- Pannello di controllo (PC) da posizionare al piano terra (locale reception) comprensivo di cavo di collegamento;
- Portata costante (POC) come da progetto;
- Controllo filtri con pressostato (FIL);
- Trasformazioni di tipo flessibile rettangolare/circolare per immissione/estrazione/presa aria esterna;
- Silenziatori circolari D500 per immissione ed estrazione di tipo passivo ad alte prestazioni costituito da doppia parete di lamiera zincata, forata internamente, con interposto materassino acustico in lana minerale e settore centrale con pannelli (setti) monoblocco in lana di roccia e fibra di vetro anti-sfibramento;
- Serrande motorizzate su presa aria esterna ed espulsione
- L'unità dovrà essere corredata di certificazioni che attestino la conformità alla direttiva ErP 2016 e 2018 (Direttiva 2009/125/CE - Regolamento n. 1253).

1.23.1. Caratteristiche costruttive unità ventilanti VMC da interno (HRV)

Fornitura e posa di unità di ventilazione a doppio flusso con recupero di calore statico ad altissima efficienza conforme al regolamento europeo n°1253/2014 (Direttiva ErP), adatto per installazione entro controsoffitti di dimensioni compatte come da progetto con scarico condensa laterale con sifone piatto compreso nella quota di spessore della macchina (300 mm).

L'unità ventilante ha le seguenti caratteristiche:

- scambiatore in controcorrente in alluminio avente efficienza di recupero superiore al 90% certificata EUROVENT secondo la norma EN308
- portata aria immessa/estratta fino a 370 m³/h

- By pass con range di apertura 0-100% con funzionamento automatico gestito tramite sonde di temperatura per il free-cooling ed il free-heating;
- Motori brushless EC a basso consumo energetico;
- Filtri in immissione anti-pollini (classe G4 - UNI EN 779) + Filtro F7
- Funzionamento a velocità costante, portata costante e portata variabile (0-10V);
- Controllo e comando a bordo macchina tramite touch-pad e possibilità di remotare il controllo da remoto tramite ModBus e/o applicazioni per sistemi operativi di smartphone come IOs o Android;

L'unità ventilante deve essere fornita e montata completa dei seguenti accessori:

- Pannello di controllo (PC) da posizionare in luogo di controllo opportuno comprensivo di cavo di collegamento;
- Portata costante (POC) tarata;
- Controllo filtri con pressostato (FIL);
- N. 1 Barra di fissaggio "one click";
- N. 4 Trasformazioni di tipo flessibile rettangolare/circolare per immissione/estrazione/presa aria esterna;
- N. 2 Serrande motorizzate su presa aria esterna ed espulsione
- N. 2 Terminali di presa aria esterna ed espulsione per installazione a tetto composti da deflettore in abs con griglia di protezione ed accessori di raccordo comprensivo anche di piastre di fissaggio in piombo 400x400;

L'unità dovrà essere corredata di certificazioni che attestino la conformità alla direttiva ErP 2018 (Direttiva 2009/125/CE - Regolamento n. 1253 e s.m.i.) e riportare etichettatura ECOLABEL.

1.24. Ventilatori elicoidali (estrazione bagni)

Aspiratore elicoidale centrifugo da muro costruzione in resina plastica resistente agli urti e all'invecchiamento riconducibile all'esposizione al sole.

- Motore AC con albero montato su supporto a cuscinetti a sfere, direttamente abbinato ad una girante elico-centrifuga in materiale plastico. Dotato di serie di valvola di non ritorno a farfalla per evitare il rientro non voluto di aria quando spento.
- Grado di protezione IP45, che garantisce la possibilità di installazione nella Zona 1 del bagno secondo la norma internazionale IEC 60364-7.
- Corrente max assorbita alla max vel.: 0,095 A;
- Diametro Nominale Condotta: 120 mm (max 150mm);

- Frequenza: 50 Hz;
- Grado Protezione: IP45;
- Isolamento: II° classe;
- Peso: 0,77 kg;
- Potenza max assorbita alla max vel.: 13 W;
- Temp. ambiente max funzionamento continuativo: 50°C;
- Tensione: 230 V;
- Portata max alla max vel.: 48,6 l/s;
- Portata max alla max vel.: 175 m³/h;
- Potenza sonora Lw: 52,8 dB(A) - max vel;
- Pressione max alla max vel.: 5 mmH2O;
- Pressione max alla max vel.: 49,04 Pa;
- Pressione Sonora Lp in campo libero: 32,3 dB(A) - a 3 metri alla max vel;
- Sicurezza certificata IMQ;
- Diametro nominale: 120 mm;
- Portata massima: 175 m3/h;

Versione equipaggiata di scheda elettronica che permette lo spegnimento ritardato; il ritardo è programmabile in un range compreso tra 3' e 20' dall'atto dell'installazione.

Fornitura comprensiva di quant'altro necessario per dare un lavoro finito secondo la regola dell'arte.

1.25. Torrini estrattori per posizionamento a tetto

Fornitura e posa in opera di aspiratore centrifugo assiale da tetto in lamiera d'acciaio verniciata avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- Involucro e piastra di fissaggio a tetto in lamiera d'acciaio decapata, fosfatata e verniciata con vernice poliesteri, contro l'azione aggressiva degli agenti atmosferici;
- Portamotore, integrante le scatole di alloggiamento dei terminali di connessione alla rete elettrica e le alette raddrizzatrici di flusso, in resina plastica autoestinguente (VO);
- Copertura in resina plastica resistente agli agenti atmosferici ed all'invecchiamento indotto dai raggi UV;
- Motore a doppia velocità, termicamente protetto, con albero montato su cuscinetti a sfere per garantire un prolungato servizio (almeno 30.000 ore di funzionamento in continuo) alla temperatura massima di targa. Possibilità di regolazione in velocità mediante comando regolatore posto in ambiente;

- Girante centrifuga a pale rovesce in resina plastica termoresistente caricata con fibre di vetro per combinare resistenza strutturale e stabilità dimensionale;
- Prestazioni e sicurezza certificate da ente terzo;
- Grado di protezione da polveri ed acqua IP 65;
- Conforme al regolamento Erp 2018.

Accessori previsti:

- n. 1 Controtelaio;
- N. 1 regolatore elettronico da posizionare in ambiente

Caratteristiche prestazionali:

- Portata alla massima velocità (2640 g/m): 530 mc/h;
- Portata alla minima velocità (1500 g/m): 310 mc/h;
- Prevalenza Min./Max: 333/422 Pa;
- Pressione sonora a 3 metri min/max: 3.4/44.8 dB(A);
- Potenza el. assorbita max: 88 Watt;
- Allacciamento el: 220V-50Hz;
- Peso: 5.9 kg

1.26. Aspiratori eliocentrifughi per installazione in linea

Aspiratore eliocentrifugo in linea di forma compatta ed estremamente silenzioso essenzialmente costituito da:

- Involucro in materiale plastico per installazione in controsoffitto o in spazi ridotti, in qualsiasi posizione; dotato di elementi acustici (struttura perforata per indirizzare le onde sonore e isolamento interno in materiale fonoassorbente che attenua il rumore irradiato);
- Gruppo motore-girante estraibile senza smontare il collegamento ai condotti, bocche con guarnizione flessibile per assorbire le vibrazioni;
- Scatola morsettiera orientabile a 360°, IP44, motore 230V-50Hz a 2 o 3 velocità, a seconda del modello, regolabile per variazione di tensione;
- Classe B, cuscinetti a sfera lubrificati a vita, condensatore e protezione termica;

Caratteristiche prestazionali:

- N.ro velocità: 3 (regolabili una sola volta da morsettiera);
- Prevalenza alla massima velocità (Va) alla portata di progetto (350 mc/h): 230 Pa;

- Potenza el. assorbita max: 82 Watt;
- Allacciamento el: 220V-50Hz;

Nella presente voce è ricompreso ogni accessorio necessario ad eseguire una corretta installazione e funzionamento.

N.B.: E' fatto obbligo alla ditta installatrice in fase di ordinativo del ventilatore verificare con la DL architettonica ed impiantistica se la configurazione di sbocco a tetto è effettivamente quella prevista a progetto o se sussistono varianti significative (allungamento dei percorsi che possono influenzare in maniera significativa la prevalenza necessaria) ed eventualmente cambiare modello di ventilatore per adeguarlo alle nuove esigenze.

1.27. Canali a sezione rettangolare e circolare

Il complesso dei canali (a sezione rettangolare o circolare) deve essere realizzato in ottemperanza alla UNI EN 1505/1506/1507 e UNI EN 12237 rispettivamente per classi di tenuta pari ad A ed in particolare alle seguenti prescrizioni:

- a) I canali, qualunque sia la loro destinazione, devono essere realizzati usando lamiera in acciaio zincata avente caratteristiche e spessori di zincatura tali che non si verifichi alcun danneggiamento e/o alterazione al rivestimento zincato per effetto dell'azione corrosiva dell'aria e dell'azione meccanica conseguente alle operazioni di costruzione e/o di messa in opera. In particolare nessun danneggiamento e/o alterazione dovrà verificarsi in corrispondenza delle graffature e dei tagli della lamiera che dovranno anch'essi essere protetti da zincatura.
- b) Gli spessori ammessi dovranno corrispondere ai seguenti valori minimi:
- c) Le canalizzazioni aerauliche saranno realizzate in acciaio zincato a sezione rettangolare o ovale o circolare secondo norma UNI EN 1507/2008 e UNI EN 12237 e saranno dotate di dispositivi di ispezione secondo norma UNI EN 12097 ed in particolare portine di accesso saranno previste nei seguenti casi:
 - ogni cambio di dimensione (riduzione);
 - ogni cambio di direzione (curva, spostamento, derivazioni ad una o più vie) maggiore di 45 °;
 - nei tratti rettilinei ogni 7,5 metri di sviluppo di condotta;
 - alla base ed alla sommità di ogni tratto verticale di condotte;
 - prima e dopo ogni componente di linea significativo (silenziatore, serranda tagliafuoco etc..).

Per canali a sezione rettangolare riferite alla sezione del lato maggiore della condotta:

- 6/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare fino a mm 300;
- 8/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare da mm 310 fino a mm 750;
- 10/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare da mm 760 fino a mm 1200;
- 12/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare da mm 1250 fino a mm 2000;
- 15/10 mm per canali aventi una dimensione del lato maggiore di canale rettangolare superiore a mm 2000;

Per canali a sezione circolare riferite al diametro interno:

- 6/10 mm per canali aventi diametro da mm 00 a mm 300;
- 8/10mm per canali aventi diametro da mm 301 a mm 750;
- 10/10 mm per canali aventi diametro da mm 760 a mm 1200;
- 12/10 mm per canali aventi diametro da mm 1210 a mm 2000;

d) Le unioni fra i vari tronchi, nonché quelle in corrispondenza ai pezzi speciali (curve, tee, raccordi) dovranno essere realizzate come segue:

- Canali a sezione rettangolare con dimensione del lato maggiore fino a 500 mm: giunzione a baionetta con angoli sigillati.
- Canali a sezione rettangolare con dimensione del lato maggiore oltre 500 mm: a mezzo di flange costituite da profilati in ferro nero zincati a bagno dopo lavorazione, con guarnizione di tenuta interposta e morsetti stringi-flangia in quantità occorrente. La lamiera dovrà essere fissata sulle flange mediante piegatura e saldatura per punti: il tutto dovrà poi essere completato con siliconatura eseguita come detto precedentemente.
- Canali a sezione circolare: a mezzo di flange con le medesime modalità descritte a proposito dei canali a sezione rettangolare. La tenuta fra due flange adiacenti dovrà essere realizzata interponendo guarnizione in teflon e gomma dura a sezione circolare diametro non inferiore a 8 mm. La guarnizione dovrà essere montata sovrapponendo fra loro le estremità di almeno 10 volte il diametro della guarnizione.

e) Gli staffaggi dovranno essere realizzati con le seguenti caratteristiche minime: in profilati e tondino in ferro nero e verniciato con due mani di antiruggine. Le staffe dovranno essere poste ad una distanza tale, una dall'altra, che non si verifichino frecce superiori a 1/200 della distanza tra gli appoggi delle canalizzazioni sotto l'azione del peso proprio e del sovraccarico dovuto all'isolamento termico. Il collegamento tra staffaggi e canali dovrà essere realizzato

esclusivamente con appoggio del canale sulla staffa o con sospensione del canale per mezzo di tiranti fissati alle flange oppure a collari circoscritti al corrispondente tronco di canale. Gli appoggi e/o sostegni dovranno essere separati a mezzo di materiale antivibrante (gomma o simile). E' vietato realizzare collegamenti che comportino il ricorso a forature sulle pareti dei canali.

- f) In corrispondenza di tutte le apparecchiature contenenti organi rotanti (ventilatori) devono essere montati raccordi antivibranti in tela olona gommata: il collegamento ai canali deve essere realizzato mediante flangiatura avente le medesime caratteristiche descritte in precedenza.
- g) Laddove necessario, come indicato dai disegni, devono essere installate serrandine a farfalla, esecuzione in lamiera zincata a bagno dopo lavorazione, di taratura ed intercettazione della portata d'aria, tipo completo di dispositivo per il bloccaggio in una qualsiasi posizione compresa entro il campo di lavoro.
- h) I vari pezzi speciali quali curve, gomiti e derivazioni devono essere previsti con i deflettori interni atti a ridurre al minimo le perdite di carico ed i vortici d'aria.
- i) I canali dovranno essere corredati di sportelli d'ispezione a tenuta per consentire l'accesso all'interno dei dispositivi di pulizia. Tali ispezioni andranno posizionate ogni 20 m, ed al massimo ogni 2 curve.
- j) I vari pezzi dei canali dovranno essere recapitati in cantiere con le necessarie protezioni sulle estremità aperte (cellophane o altro), in modo da ridurre il deposito di polvere all'interno dei canali stessi. Tali protezioni andranno eliminate solo all'atto del montaggio dei canali.
- k) Contestualmente all'attivazione dell'impianto dovrà essere eseguito un controllo al fine di accertare che lo stesso sia stato posto in opera pulito (assenza di detriti e polvere di cantiere, ecc.).

1.28. Accessori Per Canali Aria

- a) Ogni accessorio deve garantire i dati tecnici di scelta (quali ad esempio velocità di efflusso o di attraversamento, perdite di carico aeruliche, fonoassorbimento o rumorosità, REI, ecc.), certificati dal costruttore secondo normativa e regolamenti in vigore.
- b) Prima dell'ordinazione devono essere sottoposti alla D.L. per l'approvazione i dati tecnici caratteristici di ogni singolo componente oggetto della presente specifica.
- c) Si prevede l'installazione di elementi di diffusione dell'aria dimensionati per garantire i livelli acustici di riferimento equivalente come prescritto nella UNI 8199/98 per le attività di progetto.

1.28.1. Serrande tagliafuoco STF

Le serrande tagliafuoco a pala rotante in fibrosilicati (senza amianto) devono essere realizzate a norma UNI EN 15650 e certificate REI 120 o 180 secondo i più recenti disposti normativi in materia.

Dove richiesto negli altri elaborati di progetto la serranda sarà costituita da tunnel e pala REI 120 o REI 180 completamente in fibrosilicati.

Il montaggio delle serrande deve essere effettuato in allineamento al muro o al condotto tagliafuoco. L'installazione non deve comportare una riduzione della resistenza al fuoco dell'intera parete di alloggiamento.

Saranno preferibili utilizzi di rinvii per il comando disassato della pala.

L'installazione può essere eseguita sia in posizione orizzontale (a parete) che verticale (a soffitto o pavimento nel caso di attraversamento solai) e indipendentemente dalla direzione del flusso dell'aria.

Le serrande tagliafuoco sono costituite essenzialmente da un involucro metallico esterno con all'interno una pala di otturazione ruotante su un asse orizzontale che ne permette la chiusura automatica per mezzo di una molla di richiamo.

Le serrande tagliafuoco sono composte da:

- Involucro a tunnel realizzato in lamiera d'acciaio zincato spessore 2 mm, provvisto alle due estremità di flange perimetrali di raccordo.
- Flangia intermedia posizionata all'esterno del tunnel per l'allineamento al muro tagliafuoco.
- Pala interna di otturazione in materiale refrattario rigido, con piastre di supporto in lamiera d'acciaio zincato munite di perni ruotanti su boccole attorno ad un asse orizzontale.
- Cornice perimetrale interna in materiale refrattario rigido, divisa in due metà con funzione di battuta per la pala di otturazione; la tenuta verrà realizzata mediante una guarnizione termoespandente.
- Sgancio termico automatico effettuato mediante fusibile termoelettrico collegato al motore e tarato a 72°C e posizionato all'interno della serranda tagliafuoco. Microinterruttore per il rimando del segnale di stato della serranda chiusa.
- Sgancio elettromagnetico (laddove previsto) ad interruzione di corrente a 24V comandato da sistema di rilevazione incendi previsto;
- Servomotore elettrico (laddove previsto a progetto) con ritorno a molla per caduta di tensione per serrande tagliafuoco. Il servocomando dovrà permettere il riarmo sia manuale che elettrico

della serranda. Il comando di chiusura della serranda dovrà poter essere azionato indipendentemente sia dall'impianto di rilevazione fumi che dal fusibile termoelettrico.

Le caratteristiche saranno:

- Custodia metallica antimanomissione resistente al fuoco
- Accoppiamento con perno serranda di tipo geometrico anti-slittamento (innesto per perno quadro)
- Precablatura del fusibile con rilevazione della temperatura (72°C) sia interna che esterna al condotto e dei microinterruttori di fine corsa (aperto-chiusa) per il rimando dei segnali di stato della serranda
- Dispositivo di prova che simuli l'intervento di sicurezza in loco.
- Temperatura funzionamento di sicurezza garantita 24h a 75°C;

La potenza assorbita (con alimentazione a 24 Vca o 230 Vca) sarà:

- Per serrande di dimensione fino a 10 dm²: 7 W in apertura – 2 W in stand by
- Per serrande di dimensione oltre 10 dm²: 5 W in apertura – 2,5 W in stand by

1.28.2. Serranda di taratura e regolazione

I canali di distribuzione di mandata e ripresa dell'aria saranno dotati, nelle derivazioni a minore perdita di carico complessiva, di serrande atte a compensare la perdita di carico aggiuntiva del tratto sfavorito.

Serranda di taratura costituita da una struttura in alluminio per inserimento flangiato a canale rettangolare o circolare, con regolazione della portata e della pressione del flusso d'aria all'interno del condotto eseguita tramite alette contrapposte in alluminio a profilo alare complete di guarnizioni e movimento a mezzo ruote dentate in nylon esterno al flusso d'aria.

La regolazione della posizione delle alette deve avvenire tramite leva posta lateralmente e manovrata manualmente o con servocomando ON-OFF seconda di quanto previsto a progetto.

La massima differenza di pressione regolabile deve essere fino a 650 Pa.

1.28.3. Griglia di presa aria esterna o espulsione afonica

L'aria sarà aspirata ed espulsa alle UTA attraverso opportune griglie di presa aria esterna ed espulsione a bassa emissione acustica, fonoassorbente, realizzata in alluminio con alette parapioggia a profilo alare, completa di rete esterna antivolatile.

Griglia di presa aria esterna o espulsione, costituita da telaio in lamiera di acciaio zincata spessore 15/10 mm e da alette orizzontali fisse in alluminio estruso anodizzato, a profilo alare con passo di 80 mm ed inclinazione di 40°.

Sarà completa di rete antitopo, controtelaio, ed il fissaggio sarà con viti a vista.

La velocità di attraversamento dell'aria nella sezione netta sarà comunque inferiore a 3 m/s.

1.28.4. Bocchetta di mandata o ripresa aria

Bocchetta in alluminio verniciato a polvere elettrostatica ed essiccazione a forno (colore a scelta della Direzione dei lavori) o anodizzato con doppio ordine di alette regolabili, completa di serranda di taratura, conteggiata sulla superficie frontale lorda, completa di telaio di fissaggio, viti, guarnizioni, plenum, serranda di intercettazione e tutto quanto necessario a dare un'opera compiuta.

Le bocchette di mandata per installazione a parete o a soffitto devono essere eseguite con le seguenti caratteristiche:

- cornice in alluminio verniciato o anodizzato;
- telaio in profilato di alluminio;
- alette in alluminio verniciato o anodizzato a doppio filare, frontali verticali e posteriori orizzontali.
- fissaggio a parete, senza viti a vista.
- serranda di regolazione a comando manuale tramite cacciavite dall'esterno della bocchetta, con telaio in acciaio zincato ed alette in alluminio estruso;
- regolazione tramite movimento contrapposto delle alette disposte parallelamente sia al lato corto che a quello lungo;
- controtelaio in acciaio zincato.
- Sistemi di fissaggio a controsoffitto o a parete.

Selezione da catalogo per garantire una velocità terminale nel volume occupato inferiore a 0,15 m/s.

1.28.5. Bocchetta di mandata o ripresa aria VMC

Bocchetta di immissione ed estrazione per installazione a parete / soffitto, costruzione in materiale plastico colore bianco RAL9010, con alette frontali fisse - inclinazione 0° - attacco posteriore circolare. Completa di manichetta tridente di fissaggio e raccordi diametro \varnothing 125mm

Ciascuna bocchetta avrà dimensione e campo di portata come da progetto e sarà collegata attraverso una manichetta al tratto terminale di canalizzazione di tipo flessibile prevista a progetto.

1.28.6. Griglia di transito

Per il transito dell'aria tra i diversi locali all'interno dei servizi igienici, vengono utilizzate porte sollevate (locali WC) secondo abachi riportati in progetto oppure griglie di transito posizionate sulle

porte stesse o sulle pareti divisorie. Le griglie di transito non potranno essere installate sulle pareti divisorie indicate come divisori antincendio a meno di opportuna ingegnerizzazione.

Le griglie di transito montate sulle porte sono generalmente a cura dell'impresa edile e direttamente montate in fabbrica pertanto la Ditta installatrice meccanica dovrà coordinarsi con la D.L. edile nel caso le griglie siano di sua fornitura.

Le griglie di transito, in alluminio anodizzato o verniciato in tinta a scelta della direzione dei lavori, saranno dotate di alette fisse a V rovesciata, velocità massima di attraversamento dell'aria pari a 1 m/sec, complete di contro-cornice per installazione a mezzo viti di fissaggio a corredo.

1.28.7. Valvola di aspirazione servizi

Per la ripresa ed espulsione dell'aria dai servizi igienici o dai locali di servizio, con portate fino ad un massimo di 150 mc/h vengono installate laddove previsto a progetto apposite "valvole di aspirazione".

Normalmente di forma circolare in acciaio verniciato in colore da definire in accordo con la Stazione Appaltante con vernice epossidica o polipropilene bianco e completa di controtelaio e sistemi di ancoraggio a controsoffitto. La regolazione avverrà tramite rotazione del disco centrale dalla posizione di massima apertura a quella di completa chiusura. Il disco deve assicurare per qualsiasi sua posizione ridotti livelli di rumorosità. Il fissaggio sul collarino deve essere del tipo a pressione.

1.28.8. Griglia di ripresa

Le griglie di ripresa in alluminio, organi di fissaggio e completamento, velocità massima nella sezione netta di 1,5 m/sec per installazione a parete o a soffitto devono essere eseguite con le seguenti caratteristiche:

- cornice in alluminio anodizzato o verniciato a polvere elettrostatica ed essiccazione a forno (colore a scelta della Direzione dei lavori);
- telaio in profilato di alluminio;
- alette in alluminio anodizzato fisse con inclinazione di 45°.
- fissaggio a parete, senza viti a vista.
- serranda di regolazione ad alette contrapposte, a comando manuale tramite cacciavite dall'esterno della bocchetta, con telaio in acciaio zincato ed alette in alluminio estruso;
- regolazione tramite movimento contrapposto delle alette;
- controtelaio in acciaio zincato.

1.28.9. Condotto flessibile fonoassorbente per mandata e ripresa aria

Vengono impiegati condotti coibentati di elevate caratteristiche fonoassorbenti, totalmente flessibili, adatti per bassa e media pressione e per attacchi circolari od ovali.

Saranno costituiti da alluminio microforato interno con robusta struttura a spirale in acciaio armonico multistrato o rinforzato, coibentazione con materassino in fibra di vetro protetto da velo di poliestere (spessore 25 mm, densità minima 16 kg/mc) e rivestimento esterno del materassino con alluminio a minimo 3 strati, il tutto certificato in classe di reazione al fuoco 1-0 o equivalenti.

La temperatura di impiego deve essere compresa tra -20°C e +120°C;

1.28.10. Silenziatore rettilineo a setti fonoassorbenti

Laddove previsto saranno utilizzati silenzianti a canale di tipo rettilineo (di sezione rettangolare o circolare come da progetto) a setti fonoassorbenti, idonei per ridurre il livello di rumore negli impianti di trasporto dell'aria, costituiti da carcassa in lamiera zincata con flange di collegamento alle estremità, setti fonoassorbenti in lana minerale ignifuga classe 0 reazione al fuoco (densità minima 40 kg/mc) con rivestimento antierosione in polietilene per impedire lo sfaldamento con velocità dell'aria fino a 20 m/s, ed ulteriore protezione interna in lamierino forato.

I silenzianti devono essere:

- Su canali a sezione rettangolare:
Telaio: in lamiera di acciaio zincata spessore minimo 15/10 mm;
- Su canali a sezione circolare:
Telaio: carcassa cilindrica in lamiera d'acciaio zincata;
Rivestimento interno: in lamiera forata d'acciaio zincata;
Eventuale ogiva fonoassorbente interna;

Materiale fonoassorbente: certificato in classe 0, resistente all'umidità, protetto contro lo sfaldamento, adatto per una velocità massima dell'aria di 20 m/s, in parte ricoperto da lamiera d'acciaio zincata;

Attacchi: flangiati.

I dati tecnici per l'individuazione delle caratteristiche dei silenzianti sono:

- Rigenerazione del rumore: il rumore rigenerato dal passaggio dell'aria nel silenziatore deve essere perlomeno inferiore di 7 dB allo spettro di rumorosità dell'impianto, riscontrato nella stessa posizione;
- Portata d'aria (m³/h);
- Attenuazione (dB(A) da 63 a 8000 Hz);
- Dimensioni (mm BxHxL)
- N° settori

- Distanza tra i settori;
- Dimensioni dei settori (mm);
- Perdita di carico (Pa).

I silenziatori nelle UTA devono avere abbattimento come indicato nella specifica "relazione tecnica specialistica".

1.28.11. Regolatore di portata elettronico

Regolatore di portata del tipo volumetrico in grado di mantenere costante la portata dell'aria indipendentemente dalle variazioni di pressione.

Esecuzione rettangolare, involucro e serranda di regolazione in lamiera di acciaio zincato, chiusura ermetica completa di guarnizione in gomma, misuratore di portata a croce in un'unica estrusione sagomata in alluminio, isolamento fonoassorbente esterno, servocomando e regolatore di tipo elettronico.

Regolatore elettronico comandato da grandezza pilota, possibilità di misurazione del valore istantaneo, trasduttore dinamico / statico della pressione differenziale, alimentazione elettrica 24 V.c.a., segnale di comando 0-10 V.c.c.

1.28.12. Regolatore Di Portata Costante Autoazionato

Regolatore di portata d'aria pretarato in fabbrica, a sezione rettangolare, a funzionamento automatico, per sistemi a portata costante, completo di isolamento fonoassorbente esterno.

1.28.13. Regolatore Di Portata Variabile

Regolatore volumetrico a sezione rettangolare, adatto per impianti di condizionamento e ventilazione, con involucro in lamiera di acciaio zincato, serranda di regolazione a tenuta ermetica sonda per il rilevamento della pressione differenziale media, trasduttore e unità di controllo a microprocessore, sezione fonoassorbente, componenti del circuito di controllo montati e precablati in fabbrica, avente le seguenti caratteristiche:

- Taratura, parametrizzazione delle portate e controllo delle prestazioni aerauliche effettuate in fabbrica su ciascun apparecchio;
- Lamiere deflettrici dietro la serranda per l'ottimizzazione delle portate aerauliche ed acustiche;
- Involucro con rivestimento interno fonoassorbente e termico, con raccordi idonei per collegamento a tubi DIN, con scanalatura per l'inserimento di una guarnizione a labbro, e a controtelai in angolare o a flange per canali.

- Pressione differenziale di esercizio da 200 a 1500 Pa;
- Campo di variazione della portata 10:1;

Regolazione della portata mediante regolatore elettronico operante con interfaccia LON (o altra interfaccia compatibile con il sistema di termoregolazione) con servomotore incorporato per il controllo della portata indipendente dalle condizioni di pressione. La regolazione della portata (nel campo di taratura) avviene da segnale modulante proveniente da posiziatore o regolatore pilota o sistema di termoregolazione/supervisione. Alimentazione 24 V CA con segnale di comando 0-10 V cc (da verificare in sede di ordinativo con la D.L.);

- Misura della portata istantanea effettuata col principio della differenza di pressione dinamica e calcolo effettuato dal microprocessore;
- Portata richiesta calcolata dal circuito di controllo e regolazione operante;

1.28.1. Modulo di regolazione di portata per VMC

Regolatore della portata con corpo in materiale plastico classe di reazione al fuoco M1 contenente membrana regolatrice in silicone con passaggio aria calibrato.

- corpo in plastica PC/ABS-M1
- membrana di regolazione in silicone all'interno di un passaggio calibrato
- guance a doppio labbro in elastomero
- pressione di funzionamento da 50 a 250 Pa
- tolleranza di portata: +/- 5% per una portata ≤ 50 mc/h, +/- 10% per una portata > 50 mc/h

Ciascun modulo avrà dimensione e campo di portata come da progetto e sarà inserito entro canalizzazione di tipo flessibile attraverso apposite fascettature.

1.28.2. Setto tagliafuoco REI 60

Nell'attraversamento di pareti con resistenza al fuoco certificata REI 60 o inferiore le tratte terminali dei canali saranno dotate di setti tagliafuoco ad espansione certificati ed omologati REI 60 o, in alternativa a pari costo, di griglie con setto.

1.28.3. Bocchetta con serranda ON/OFF a tenuta

Bocchetta di ripresa aria a doppio ordine di alette dotata di serranda a tenuta installata direttamente nel plenum secondo DIN 1946 completa di predisposizione per comando motorizzato ON/OFF, plenum e flessibile di collegamento a canale.

1.29. Tubazioni acciaio nero

1.29.1. Generale

Il dimensionamento dei circuiti acqua deve essere fatto considerando una perdita di carico non superiore a 300 Pa (30 mm) per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da generare rumorosità, erosione, ecc.

Campo di impiego: Tubazioni di distribuzione fluidi caldi, sino a 110°C, e freddi con pressioni d'esercizio sino a 1,600 kPa (circa 16 bar), reti gas in vista.

1.29.2. Materiali

Le tubazioni da impiegarsi per la realizzazione degli impianti di distribuzione fluidica saranno in acciaio del tipo Mannesmann S.S. (senza saldatura) del tipo sottoelencato.

a) Per diametri da 1/2" sino a 4"

Tubi gas commerciali serie media in acciaio Fe 330 a norma, UNI EN 10255 serie media, senza saldatura per pressione di esercizio fino a 1,000 kPa (10 bar).

| DIAMETRI | TUBO NON FILETTATO ESTREMITA' LISCE | TUBO FILETTATO E CON MANICOTTO |
|----------|--|-----------------------------------|
| Pollici | (kg/m) | (kg/m) |
| 1/2" | 1.21 | 1.22 |
| 3/4" | 1.56 | 1.57 |
| 1" | 2.41 | 2.43 |
| 1 1/4" | 3.10 | 3.13 |
| 1 1/2" | 3.56 | 3.60 |
| 2" | 5.03 | 5.10 |
| 2 1/2" | 6.42 | 6.54 |
| 3" | 8.36 | 8.53 |
| 4" | 12.20 | 12.50 |

b) Per diametri da DN 125 (5") sino a DN 400

Tubi bollitori neri d'acciaio lisci commerciali senza saldatura d'acciaio Fe 320, secondo norme UNI-EN 10216-1/2/3/4:2002 (nelle varie caratteristiche di temperatura ammissibili), prevedendo solo i sottoelencati diametri:

| DIAMETRO NOMINALE | DIAMETRO EST. (mm) | SPESSORE 10216-1 (mm) | PESO (kg/m) |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|
| DN 125 (5") | 139.7 | 4.0 | 13.4 |
| DN 150 (6") | 168.3 | 4.5 | 18.2 |
| DN 200 (8") | 219.1 | 5.9 | 33.1 |
| DN 250 (10") | 273.0 | 6.3 | 41.4 |
| DN 300 (12") | 323.9 | 7.1 | 55.5 |
| DN 350 (14") | 355.6 | 8.0 | 68.6 |
| DN 400 (16") | 406.4 | 8.8 | 86.3 |

Le flangie saranno del tipo a saldare di testa UNI EN 1092 e seguenti secondo la pressione nominale d'esercizio. Le flangie cieche saranno rispondenti alla norma UNI EN 1092.

Tutte le flange dovranno avere il risalto di tenuta UNI 2229-67 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione (ISO).

Le guarnizioni da usare saranno tipo Klingerite spessore 2 mm o equivalenti.

I bulloni saranno a testa esagonale con dado esagonale UNI 5737 o 5739 classe di resistenza 8.8 e dadi secondo Uni 5588 classe di resistenza 8G; per applicazioni all'esterno i bulloni saranno comunque cadmiati o inox.

Le curve saranno in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929-79 e seguenti senza saldatura per i diametri oltre DN 20.

I raccordi e le derivazioni saranno in acciaio nero UNI ISO 3419.

Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 1"¼ massimo compreso.

Non saranno in alcun modo ammesse curve a spicchi od a pizzicotti.

1.29.3. Posa Delle Tubazioni - Saldature

Le giunzioni delle tubazioni saranno realizzate mediante l'impiego di pezzi speciali filettati in ghisa malleabile bordata e rinforzata per il diametro 3/8" e mediante saldatura autogena per i diametri superiori.

Le diramazioni delle reti collettrici dovranno essere realizzate mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione del fluido. Le giunzioni tra tubazioni di diametro diverso dovranno essere realizzate con raccordi conici.

Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico come in appresso:

- smussatura dei raccordi a 37,5°,
- eliminazione delle scorie con martello o scalpello;
- fusione completa del metallo di apporto con quello base in modo omogeneo.

Le saldature dovranno essere eseguite da saldatori qualificati.

Non saranno ammesse saldature a bicchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non sarà agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni saranno, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni saranno opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure saranno sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

L'Appaltatore è tenuto a far eseguire da ditte specializzate a propria cura e spese, verifiche a ultrasuoni su campioni di saldatura (circa 10% del totale) espressamente indicati dalla Stazione Appaltante. Di dette prove l'Appaltatore dovrà fornire alla Stazione Appaltante i relativi certificati di prova.

1.29.4. Posa Delle Tubazioni – Altre Giunzioni

Salvo disposizioni particolari contenute in specifiche norme tecniche (vedi tubazioni per gas metano, o antincendio) le giunzioni tra tubazioni dovranno ottemperare a quanto sotto riportato.

Le tubazioni devono essere posate con distanze sufficienti a consentirne lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.

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

Nei percorsi aerei orizzontali, le tubazioni di acqua fredda devono, in linea di principio, stare in posizione sottostante alle tubazioni percorse dai fluidi caldi.

Saranno accettate altre tipologie di giunzioni qualora siano espressamente previste dal progetto o comunque concordate con la Direzione dei Lavori.

In alternativa alle giunzioni e raccorderia a saldare, potranno essere usati per i tubi fino a 4" (UNI EN 10255), raccorderia e giunzioni a vite-manicotto: la raccorderia filettata sarà in ghisa malleabile a cuore bianco e la tenuta sarà realizzata con nastro di teflon oppure con appositi mastici sigillanti.

In alternativa, ancora, saranno utilizzabili anche raccordi, di tipo omologato al fine specifico, composto da conchiglie di giunzione verniciate con corpo autocentrante che racchiude e trattiene le teste delle tubazioni e la guarnizione con innesto in scanalature rullate o tornite, dadi e bulloni temperati a testa tonda con colletto ovale, guarnizione a forma di C (Temperature da -

40°C a + 110°C). I raccordi utilizzati potranno essere di tipo flessibile o rigido, a flangia, di riduzione, speciali, raccordi scanalati quali curve e tee, filtri, valvole di farfalla e ritegno.

In alternativa potranno essere utilizzati, fino al diametro 2", giunti e raccordi non separabili ermetici permanenti con guarnizione O-RING tipo Kontur o equivalenti, giuntati con pinza a pressare, specifici per l'impiego su tubazione di acciaio al carbonio.

Tali prodotti possono essere utilizzati per gli impianti di riscaldamento a circuito chiuso con una temperatura sino a 120 gradi ° C, nonché per tutti i sistemi ad acqua a circuito chiuso.

I giunti a pressare saranno rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- Materiale : acciaio non legato - RSt 34-2. (Materiale N. 1.0034 secondo la norma DIN 2394) oppure Acciaio inossidabile al nickel/cromo (Materiale N. 1.4301 secondo la norma DIN EN 10088). Dimensioni da d=76,1 - 108 mm.
- Guarnizione : anello di tenuta di colore nero, resistente all'invecchiamento, realizzato in butilgomma (CIIR).
- Pressione di esercizio : max 16 bar (Sicurezza : pressioni di collaudo fino a 40 bar)
- Temperatura di esercizio : da -20° fino ad una temperatura permanente massima di 120°C (secondo DIN 4751) .

1.29.5. Prescrizioni particolari

E' vietato l'uso di tubazioni fortemente ossidate la cui incidenza superi 1/100 dello spessore del tubo.

Le tubazioni saranno posate con spazature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e saranno opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima dell'1-2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni con temperature inferiori a 0 °C non si verifichino inconvenienti.

Qualora per ragioni particolari non ci fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima bisognerà prevedere scarichi d'acqua e sfoghi d'aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

Tutti i punti di scarico saranno accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi d'intercettazione, i quali saranno muniti di tappo.

Gli sfoghi d'aria saranno realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni saranno in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

In tutti i punti bassi saranno previsti gli opportuni drenaggi con valvola dotata di portagomma (se di pressione adeguata) o con valvole di intercettazione tappate.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

L'allungamento delle tubazioni sarà di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra la temperatura del fluido e la temperatura ambiente, al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda sarà sempre da considerarsi la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Sarà ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei 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.

Dove necessario saranno installati opportuni giunti di dilatazione.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità flangiate. Per le tubazioni d'acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene. La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e in ogni caso sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide a cura della Ditta Installatrice.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni saranno realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali.

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche secondo le varie esigenze.

Le derivazioni a "T" saranno realizzate usando la raccorderia in commercio.

Tutte le tubazioni non zincate, saranno pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (diam. sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzione Lavori, saranno predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

1.29.6. Supporti Tubazioni

Le tubazioni rigide devono essere sostenute con supporti dimensionati in base a:

- peso delle tubazioni, valvole, raccordi, rivestimento isolante ed in generale di tutti i componenti sospesi;
- sollecitazioni dovute a sisma, prove idrostatiche, colpo d'ariete, intervento di valvole di sicurezza;
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

La posizione dei supporti deve essere scelta in base a:

- dimensione delle tubazioni;
- configurazione dei percorsi;
- presenza di carichi concentrati (valvole, ecc.);
- strutture disponibili per l'ancoraggio (profilati ad omega, tasselli ad espansione a soffitto, mensole a parete, staffe con sostegni apribili a collare).

I supporti devono essere tali da impedire flessioni di qualsiasi genere sia nel caso di posa verticale che nel caso di posa orizzontale; per diametri superiori a 2" devono comunque essere a molle.

Essi devono, in ogni caso, essere facilmente smontabili e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni, impiegando del materiale antivibrante tra tubazioni e supporti.

Distanza massima fra supporti:

| DIAM. TUBO Pollici | DISTANZA (m) | DIAM. TUBO Pollici | DISTANZA (m) |
|---|-----------------|-----------------------|-----------------|
| 3/4" | 1.50 | 6" | 5.10 |
| 1"-1"½ | 2.00 | 8" | 5.70 |
| 2"-2"½ | 2.50 | 10" | 6.60 |
| 3" | 3.00 | 12" ed oltre | 7.00 |
| 4" | 4.20 | | |
| fatte salve prescrizioni diverse della D.L. in fase esecutiva | | | |

Le presenti distanze massime non valgono qualora valvole o altre componenti di linea creino carichi concentrati tra i due più prossimi punti di supporto o qualora la struttura edile stessa non supporti il conseguente carico concentrato.

Il diametro dei tiranti dei supporti dovrà essere verificato in funzione dei pesi sopportati.

Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare.

Se usate in impianti antincendio saranno rispettate altresì le normative specifiche di staffaggio previste nella normativa tecnica UNI cogente (UNI 10779 – UNI 12845).

Tutti i supporti, indistintamente, saranno previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio, le mensole e le staffe le barre filettate e gli ulteriori accessori, saranno in acciaio al carbonio Fe37, zincato a bagno.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per l'ancoraggio dei punti fissi posti sulle tubazioni calde ed in particolare per acqua surriscaldata e vapore.

Tali ancoraggi saranno adeguati alle spinte cui saranno sollecitati.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottoporre a preventivo benessere della Direzione Lavori posizioni e spinte relative ai punti fissi.

Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi/freddi saranno previsti supporti mobili.

Tubazioni non coibentate potranno essere posate direttamente sui rulli.

Per tubazioni calde/fredde da coibentare sarà necessario invece prevedere apposita sella di tipo approvato fra tubo e rullo, di altezza maggiore dello spessore dell'isolamento; non sarà ammessa l'interruzione del rivestimento coibente in corrispondenza dei sostegni.

Per le tubazioni fredde, i rulli saranno in PTFE.

Le tubazioni recanti acqua refrigerata saranno possibilmente installate con supporti appesi e non appoggiati al fine di preservare le staffe dall'azione corrosiva della condensa.

Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

In prossimità ai cambiamenti di direzione del tubo occorrerà prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

Dove necessario, ed accettato dalla Direzione Lavori, saranno usati supporti a pendolo.

In ogni caso, tutti i supporti saranno preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti (particolare cura dovrà

essere posta nello staffaggio delle tubazioni di acqua fredda e refrigerata onde l'isolamento con barriera vapore possa essere fatto senza alcuna soluzione di continuità), dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzioni, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

1.29.7. Tubazioni e Strutture

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti d'acciaio zincato o in P.V.C pesante di diametro sufficiente al passaggio della tubazione ovvero della tubazione isolata, se prevista, al fine di garantirne la dilazione e la continuità del rivestimento isolante.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni.

Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solette di 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette, saranno posati prima del getto di calcestruzzo; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni del calcestruzzo.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto, dovrà essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile, che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché la trasmissione di eventuali vibrazioni.

Qualora il passaggio della tubazione avvenga su parete delimitante compartimenti antincendio diversi si garantirà la continuità della struttura del comparto a contatto con la tubazione metallica.

Se la tubazione in oggetto non risulta permanente carica d'acqua saranno adottati inoltre adeguati manicotti tagliafuoco omologati per l'impiego specifico.

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

Se si dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

1.29.8. Sfogo Aria e Scarico

Il circuito deve essere equipaggiato dei dispositivi per lo sfogo dell'aria in ciascun "punto alto" e di quelli per lo scarico dell'acqua da ciascun "punto basso"; per punto alto si intende quello nel quale, rispetto al senso di moto dell'acqua all'interno del tubo, la quota del tubo diminuisce spostandosi verso monte oppure verso valle; per punto basso si intende quello nel quale, con la medesima convenzione ora esposta, la quota del tubo aumenta spostandosi verso monte oppure verso valle.

Nella realizzazione pratica degli sfoghi aria nei punti alti devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- è consentito l'uso dei dispositivi del tipo a sfogo automatico dell'aria, solo per lo sfogo di brevi tratti di tubazione;
- il collegamento fra un punto alto ed il tubo facente parte del dispositivo di sfogo aria, deve essere realizzato con modalità tali che l'aria, una volta accumulata nel punto alto, non incontri alcuna difficoltà ad abbandonare la tubazione costituente il circuito: ciò in una qualsiasi delle condizioni di funzionamento (velocità dell'acqua al valore di progetto oppure velocità dell'acqua nulla);
- E' consigliabile che immediatamente al di sopra del punto di collegamento con la tubazione del circuito principale, ciascuno sfogo d'aria comprenda un barilotto in acciaio nero, avente una capacità non inferiore a 0,4 dm³, destinato a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervallo di tempo compreso fra 2 successive manovre di spurgo.

Al di sopra del barilotto ora menzionato, il tubo di sfogo deve riprendere il diametro iniziale, essere curvato a 180° e scendere verso il basso fino a quota +1,40 m dal pavimento, dove dovrà essere installato il rubinetto per la manovra di sfogo;

- il rubinetto di sfogo deve essere del tipo a sfera.
- immediatamente al di sotto del rubinetto ora menzionato, deve essere installato un imbuto collegato con la rete di scarico. Le dimensioni e la forma dell'imbuto, nonché la posizione relativa "rubicetto/imbuto", dovranno risultare tali che non si verifichino fuoriuscite di acqua (per traboccamento oppure in seguito a spruzzi) durante la manovra di sfogo e, contemporaneamente, l'operatore possa seguire senza incertezza le varie fasi di eliminazione dell'aria;
- il sistema di ancoraggio alle strutture del dispositivo di sfogo aria deve possedere caratteristiche di rigidità e robustezza tali che non si verifichino spostamenti durante le manovre del rubinetto, nè vibrazioni durante i transitori di pressione conseguenti all'afflusso di acqua mescolata con aria;
- si raccomanda, di raggruppare, dove possibile, su unico imbuto più sfoghi d'aria; è vietato invece riunire più tubazioni di sfogo su unico rubinetto perchè altrimenti si originerebbero circolazioni parassite di acqua in grado di influire negativamente sul buon funzionamento dell'impianto.

Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, valgono le medesime prescrizioni date per gli sfoghi d'aria, a proposito del rubinetto e dell'imbuto di raccolta e scarico: non risulta invece

necessaria l'installazione del barilotto, mentre il collegamento dovrà essere realizzato nel punto più basso del tratto del circuito da vuotare.

1.29.9. Individuazione dei Circuiti

Tutti i circuiti devono essere identificati mediante l'apposizione sugli stessi di targhette di definizione ovunque necessario.

Inoltre la classificazione dei condotti deve essere consentita mediante l'applicazione di opportuna colorazione sugli stessi come da norme UNI.

Tale colorazione può essere applicata su tutta la tubazione oppure a bande di 1 metro poste in vicinanza di valvole, collettori, incroci, passaggi di muri e comunque dove necessario.

La larghezza delle fasce e la loro disposizione deve essere rispondente alla norma UNI precedentemente citata.

Deve essere infine indicato il senso di percorrenza del fluido all'interno delle tubazioni, tramite frecce sulle tubazioni stesse.

1.29.10. Tubazione in acciaio zincato

Le tubazioni per la distribuzione di acqua in circuito aperto sino a diametro 4" saranno in acciaio senza saldatura, serie gas normale secondo UNI 10255 serie media e zincato a caldo secondo norme UNI 5741-66 (metodo Aupperle).

Per i diametri superiori le tubazioni saranno in acciaio nero zincato a bagno dopo la lavorazione con giunzioni a flangia saldata e zincate a freddo sulla giunzione.

| DIAMETRO | DIAMETRO ESTERNO max (mm) | DIAMETRO ESTERNO min (mm) | SPESSORE (mm) | TUBO LISCIO peso (kg/m) |
|----------|---------------------------------|---------------------------------|------------------|-------------------------------|
| 1/2" | 21.8 | 21.0 | 2.6 | 1.27 |
| 3/4" | 27.3 | 26.5 | 2.6 | 1.64 |
| 1" | 34.2 | 33.3 | 3.2 | 2.51 |
| 1 1/4" | 42.9 | 42.0 | 3.2 | 3.23 |
| 1 1/2" | 48.8 | 47.9 | 3.2 | 3.71 |
| 2" | 60.8 | 59.7 | 3.6 | 5.22 |
| 2 1/2" | 76.6 | 75.3 | 3.6 | 6.67 |
| 3" | 89.5 | 88.0 | 4.0 | 8.73 |
| 4" | 115.0 | 113.1 | 4.5 | 12.68 |

Tutti i cambiamenti di direzione, le deviazioni e le riduzioni saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco zincata.

1.29.11. Posa Delle Tubazioni

Le reti saranno realizzate con pezzi di raccordo e deviazione o connessione in ghisa malleabile rinforzata e bordata e fortemente zincata a bagno.

E' proibita l'adozione di gomiti a 90° se non per diametri di modesta entità (3/8", 1/2", 3/4"), prevedendo in loro sostituzione curve ad ampio raggio (maggiore 1,5 volte il diametro) salvo diversa specificazione o autorizzazione fornita dalla D.L..

Non è ammesso l'impiego di manicotto a filettatura destra e sinistra ma, ove occorra, si adatteranno scorrevoli filettati con controdado di fissaggio.

Nell'effettuare la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali ci si dovrà sempre preoccupare che la lunghezza della stessa sia strettamente proporzionata alle necessità in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni. Per tutti gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizione di prima qualità e comunque materiali non putrescibili o ad impoverimento di consistenza nel tempo.

1.29.12. Prescrizioni Diverse

Salvo casi eccezionali, per i quali dovrà essere chiesta esplicita autorizzazione, le tubazioni non potranno essere piegate o curvate.

Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone maschio - femmina a sede conica.

Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione, e le colonne montanti d'acqua, saranno libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Tutte le colonne verticali saranno intercettabili, mediante saracinesche e saranno munite di rubinetto di scarico alla base, con attacco portagomma.

Esse inoltre saranno sostenute ad ogni piano sulla soletta relativa; in nessun caso saranno previsti ancoraggi sulle pareti tagliafuoco.

Le tubazioni saranno sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso, non gravi in alcun modo sui collegamenti.

Le tubazioni saranno posate con spaziatore sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento od a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti, aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

La posa delle tubazioni convoglianti gas combustibili sarà conforme a quanto previsto dalla normativa specifica. In particolare saranno comunque rispettate le prescrizioni relativamente a materiali e metodiche di installazione riportate nella UNI 7129 anche se trattasi di impianti di potenza superiore ai limiti imposti dalla stessa.

Le tubazioni installate in traccia per le quali non è previsto l'isolamento termico dovranno essere protette con avvolgimento in cartone cannettato o materiale equivalente.

1.29.13. Tubazioni e Strutture

L'Appaltatore dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni.

L'Impresa delle opere murarie realizzerà, nelle solette e nelle pareti, tutti i fori così come previsti sui disegni che le saranno forniti.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di tubo plastico PVC rigido o acciaio zincato e garantire il passaggio libero della tubazione e dell'eventuale coibentazione con continuità.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni.

Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solai al rustico di 25 mm.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto, sarà 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.

Se dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

1.30. Tubazioni multistrato

Campo di impiego: nella distribuzione di acqua per usi sanitari (calda e fredda e ricircolo) in barre e in rotolo.

Il sistema di tubazioni multistrato impiegato per gli impianti di adduzione idrica sarà realizzato in materia sintetica e alluminio conforme alle leggi ed ai regolamenti per l'impiego previsto (potabile).

Il sistema sarà caratterizzato dal sistema di giunzione a stringere fino a 75 mm ed a raccordo ad avvitamento oltre. Nel primo caso l'accoppiamento permanente del tubo verrà realizzato per compressione mediante l'avvitamento di un dado sull'ogiva tagliata, i profili dei due pezzi determineranno quindi il restringimento progressivo dell'ogiva e la distribuzione della compressione su tutta la superficie di contatto. La garanzia di tenuta sarà ottenuta mediante portagomma antisfilamento con profilo zigrinato, due O-ring direttamente a contatto del tubo ed una specifica guarnizione di contatto raccordo-portagomma.

Il sistema sarà caratterizzato dal sistema di giunzione per crimpatura meccanica con metodologia "pressfitting" per le giunzioni a freddo delle tubature e dei raccordi, nelle dimensioni da 16 a 75 mm.

I raccordi saranno caratterizzati di scanalature orizzontali che assicurano la tenuta meccanica longitudinale; e verticali, per permettere la rotazione del tubo sul raccordo.

Saranno utilizzati sistemi prodotti da ditte di primaria importanza con esperienza specifica in questa produzione verificata superiore a 5 anni.

Il raccordo prevederà una battuta di sicurezza per controllare più facilmente il corretto inserimento del tubo; e un codolo-guida per la ganascia della pressatrice che faciliti e renda intuitive le fasi di lavorazione.

L'anello di guarnizione (O'Ring), realizzato in gomma EPDM, infine sarà posto "in profondità" aumentandone la stabilità.

Il sistema di giunzioni deve essere in grado, in fase di collaudo, di segnalare la eventuale presenza di giunzioni non pressate, prima che l'impianto venga definitivamente completato e chiuso sotto traccia (murato): il profilo del raccordo e la posizione dell'O-Ring devono far sì che un eventuale raccordo non "pressato" (e quindi non correttamente installato) venga immediatamente evidenziato attraverso una perdita d'acqua.

Il collegamento pressfitting avviene inserendo il tubo direttamente sul raccordo e pressando poi con l'apposito utensile (elettrico o manuale per i diametri inferiori).

La giunzione avviene dunque per deformazione meccanica, garantendo una tenuta ermetica e un montaggio più veloce ed affidabile.

Anche dopo la pressatura è possibile ruotare il raccordo senza compromettere la tenuta della giunzione.

Il sistema permette la realizzazione di un impianto completo di adduzione idrica: dall'allacciamento, con le partenze delle colonne montanti, fino alla distribuzione al piano sino ai

terminali. Saranno utilizzati per i montanti verticali e le distribuzioni orizzontali tubi in barre, mentre per la distribuzione al piano si potranno utilizzare, eventualmente, tubi in rotolo.

Il sistema utilizzato dovrà garantire la intera copertura dei diametri di tubazioni previsti a progetto: 16, 20 e 26 mm in rotoli e barre; 32,40,50 e 63 mm solo in barre.

Oltre sarà utilizzato sistema tradizionale in ferro nero.

Il notevole vantaggio nell'utilizzo del sistema multistrato ai piani è quello di poter modellare il tubo con estrema facilità. La forma data viene mantenuta, consentendo all'installatore di seguire la geometria del percorso da realizzare senza dover impiegare raccordi intermedi.

Il tubo utilizzato dovrà essere fornito con adeguata documentazione che ne garantisca la dilatazione contenuta, la resistenza a corrosione e abrasione, nonché ai raggi UV e impermeabilità alla diffusione dell'ossigeno.

Il tubo multistrato sarà in PE-RT/Al/PE-RT o PE-X/Al/PEad o altro sistema accettato dalla D.L., previsto dal progetto esecutivo e che garantisca le medesime prestazioni termiche, fluidodinamiche, chimiche, di durata e di potabilità.

Gli strati intermedi di collante uniscono in modo omogeneo lo strato di Alluminio agli strati di PE.

Raccordi a pressare realizzati in ottone, stagnati, dotati di bussola esterna, completi di fori per il controllo visivo dell'inserimento del tubo. Doppio sistema di tenuta: meccanica tramite compressione irreversibile della bussola esterna ed a doppio o-ring tra codolo e tubo.

Conformi al Decreto 6 aprile 2004, n.174 Ministero della Salute "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" (G.U. N. 166 del 17 luglio 2004) o altro disposto normativo inerente le caratteristiche fisiche e chimiche atte all'uso alimentare. Omologati DVGW.

Raccordi meccanici ad avvitamento realizzati in ottone, detensionati, stagnati, doppio sistema di tenuta; meccanica, tramite ogiva a compressione irreversibile ed a doppio o-ring, tra codolo e tubo. Omologati DVGW.

Nell'installazione si considerano compresi sfianti d'aria da installare nei punti alti degli impianti, rubinetti di scarico con portagomma per eventuale svuotamenti di parti di impianto contestualmente ad operazioni di manutenzione e valvole anti-colpo d'ariete per installazione in impianti idrico-sanitari;

Dati tecnici

Temperatura di esercizio: 0°C ÷95°C

Pressione di esercizio: 10 bar

Temperatura massima di esercizio per brevi periodi: 110°C

Coefficiente di dilatazione lineare a 20°C: 2.4 E-5 1/K

Conducibilità termica del tubo: 0.4 w/mK

Inflammabilità: classe B2 o superiori

Norma di riferimento: UNI 10954-1, DVGW

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche dimensionali e i pesi associati a ciascuna dimensione di tubo.

| Tipo | Diam. Est. mm | Diam. Int. mm | Distanza max staffaggio cm |
|-----------|---------------|---------------|----------------------------|
| 14 x 2 | 14,0 | 10,0 | 100 |
| 16 x 2 | 16,0 | 12,0 | 100 |
| 18 x 2 | 18,0 | 14,0 | 100 |
| 20 x 2,25 | 20,0 | 15,5 | 125 |
| 25 x 2,5 | 25,0 | 20,0 | 160 |
| 32 x 3 | 32,0 | 26,0 | 200 |
| 40 x 4 | 40,0 | 32,0 | 200 |
| 50 x 4,5 | 50,0 | 40,0 | 200 |
| 63 x 6 | 63,0 | 51,0 | 225 |
| 75 x 7,5 | 75,0 | 60,0 | 250 |
| 90 x 8,5 | 90,0 | 73,0 | 250 |
| 110 x 10 | 110,0 | 90,0 | 250 |

L'allungamento lineare delle tubazioni, provocato dall'aumento della temperatura, così come la contrazione conseguente al trasporto di acqua refrigerata, possono provocare delle tensioni in alcuni punti della rete di distribuzione e soprattutto sui raccordi di giunzione. Queste dilatazioni o contrazioni possono essere compensati naturalmente dalla forma della rete di distribuzione. Qualora questo non fosse possibile bisogna predisporre adeguati punti fissi ed adeguati bracci dilatanti. Questi bracci dilatanti possono essere una o più curve, già previste dallo sviluppo della rete o create ad arte dove necessario e, nelle tubazioni sotto traccia, si può sfruttare la capacità di assorbimento delle guaine di coibentazione. La guaina isolante serve non soltanto per il risparmio energetico, ma anche per compensare una parte delle dilatazioni termiche. Nel caso si debba procedere alla creazione di un giunto di dilatazione, la lunghezza minima del braccio dovrà essere calcolata.

Per l'utilizzo del tubo multistrato si raccomanda l'uso di raccordi che prevedano un setto di separazione che isoli l'alluminio del tubo dal raccordo in modo tale da impedire l'innesco di fenomeni di corrosione galvanica.

1.31. Tubazione in acciaio inox elettrounite

Saranno in acciaio AISI 304 o 316 (ASTMTP) a seconda di quanto indicato negli elaborati di progetto, elettrounite e calibrate, secondo norme ASTM269, decapate. La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare, per saldatura autogena all'arco elettrico, con speciali elettrodi d'acciaio austenitico, rivestiti con materiale di protezione della saldatura. Non sono ammesse curvature a freddo o a caldo del tubo: si dovranno usare esclusivamente raccordi prefabbricati. I tratti da saldare, saranno perfettamente posti in asse ed allineati e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro saranno realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°.

Sono ammessi la prefabbricazione fuori cantiere di tratti con le estremità flangiate ed il successivo assiemaggio in cantiere dei tratti così flangiati, mediante bulloni pure in acciaio inox AISI 316.

Per l'esecuzione di collegamenti facilmente smontabili (ad esempio tubazioni-serbatoi o altre apparecchiature) si useranno esclusivamente giunzioni a flange.

1.32. Tubazione in acciaio inox unita per crimpatura

Le tubazioni ed i raccordi saranno in acciaio inossidabile AISI 316 o AISI 316 L, austenitico ad alta lega al cromo/nickel/molibdeno, secondo quanto indicato dalla norma DIN E 10088 (Materiale n. 1.4401), ed omologato senza limitazioni per tutti i tipi di acque potabili.

Il sistema corrisponderà ai requisiti previsti dal foglio W534 del DVGW, inoltre è certificato RINA, DNV, LLOYD per il settore navale, e TUV. I raccordi hanno le stesse caratteristiche del tubo e sono solubilizzati per ripristinare le caratteristiche meccaniche (Eliminazione delle tensioni generate durante la lavorazione).

Guarnizione: anello di tenuta colore nero e resistente all'invecchiamento, realizzato in butilgomma (CIIR) con forma tale da verificarne immediatamente la tenuta dopo crimpatura tipo KONTUR o equivalente.

Temperature di servizio: -20° / +85°C (DIN 1988), idoneo fino ad una temperatura permanente massima di 120°C

Pressione di esercizio: max 16 bar (Sicurezza : pressioni di collaudo fino a 40 bar)

Dimensioni disponibili: d=15 sino a d=108 mm, DIN = 12 -100

1.33. Tubazioni In Rame

IMPIEGO

Le tubazioni in rame vengono utilizzate per convogliare acqua calda (uso riscaldamento), acqua fredda di condensa e scarico apparecchi.

MATERIALI

Le tubazioni in rame devono essere secondo UNI EN 1057, serie pesante, spessore 1 mm fino a diametri esterni pari a 18 mm e spessore 1,5 mm per diametri fino a 42 mm. Le tubazioni sono fornite in rame crudo in verghe; possono essere fornite in rame ricotto fino al diametro esterno 15 (16) mm. Quando sono utilizzate per convogliare acqua calda uso riscaldamento o acqua di consumo le tubazioni possono essere del tipo pre-isolato. In tal caso l'isolamento deve essere in materiale sintetico espanso in tubo flessibile rispondente a quanto prescritto successivamente. Il tubo flessibile deve inoltre essere protetto esternamente con pellicola di alluminio goffrato.

RACCORDI E PEZZI SPECIALI

La raccorderia ed i pezzi speciali sono in rame, ottenuti da tubi, predisposti per giunzione a brasatura, di tipo prefabbricato. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve quindi essere disponibile, nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: manicotti semplici e ridotti, curve a 90° e 45°, gomiti, tees, ecc..

GIUNZIONI

Le giunzioni devono essere realizzate mediante brasatura capillare all'argento e impiego della raccorderia.

SOSTEGNI E STAFFAGGI

Le tubazioni in vista devono essere sostenute mediante supporti a collare in acciaio zincato montati su tassello ad espansione. Tra collare e tubo deve essere interposto nastro in materiale sintetico. La distanza minima tra due sostegni consecutivi è in relazione al diametro del tubo sostenuto:

| Diametro est. [mm] | Distanza sostegni [m] |
|-----------------------|----------------------------|
| 16, 20 | 1 |
| 26 | 1,5 |
| 32, 40, 50 | 2 |
| 63 | 2,5 |

In corrispondenza di qualsiasi tipo di diramazione devono essere previsti supporti appena prima ed

appena dopo la medesima.

1.34. Tubazioni in POLIPROPILENE (PP) per scarichi fonoisolati

Le tubazioni in PPS triplo strato saranno conformi alle normative DIN rilevanti in materia per tubazioni idonee per impianti di scarico. Saranno realizzate mediante tre strati (PP-H / POROLEN / PP-C) con giunzione ad innesto mediante guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata.

Applicazione per acque reflue aventi temperatura massima non superiore ai 95 °C e per intervalli di tempo di funzionamento non elevati.

L'installazione (staffaggi e impiego di collari) deve essere eseguita nel rispetto delle raccomandazioni previste dal Costruttore del tubo e l'impianto dovrà essere realizzato a regola d'arte.

Tutti i tratti di scarico sub-orizzontali devono essere installati mantenendo una pendenza costante del tubo non inferiore allo 0,5% salvo diverse specifiche previste a progetto.

La rete di scarico deve essere resa ispezionabile in ogni tronco mediante tee o ispezioni di testa chiuse con tappo.

Caratteristiche di fonoisolamento e compatibilità PP/PE

Saranno utilizzati tubi e i raccordi caratterizzati da composto da una miscela di PP/PE amalgamata con una scelta di fibre minerali che conferiscono al tubo e ai raccordi quella pesantezza e quelle caratteristiche fisiche necessarie ad una prestazione fonoassorbente pari a 13 dB(A).

Oltre ad un alto valore di assorbimento acustico, il sistema dovrà garantire la completa compatibilità con la gamma PP/PE.

1.35. Tubazioni in POLIPROPILENE (PP) AUTOESTINGUENTE a norma UNI 14471

Per particolari condizioni di funzionamento sono previste a progetto tubazioni del tipo in plastica rigida rispondente alla norma UNI EN 14471 con designazione T120 - P1/H1 - W - 2 - O(20/30) - I - E - dotate di rispettiva marcatura CE. Realizzati in PPe 120°C. Bicchieratura con guarnizioni di tenuta certificata secondo UNI EN 14241 - 1.

Resistente alla corrosione dei prodotti liquidi della combustione al funzionamento in pressione/depressione e ad umido.

Comprehensive di raccordi e pezzi speciali, scarico condensa con sifone completo di allaccio alla rete di scarico acque nere, cappello d'esalazione in copertura, staffaggi, curve, derivazioni, manicotti e collari di presa, bulloni, guarnizioni e di quant'altro, anche se non espressamente

previsto, per la corretta posa in opera secondo la normativa vigente. La tubazione dovrà essere di tipo Autoestinguente certificata dal produttore.

1.36. Tubazioni in PEAD per scarichi

I tubi in materiale plastico saranno in Polietilene rigido (PEAD) ad elevata densità (0.955 g/cm^3 a 20°C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da -20°C fino a punte di $+100^\circ\text{C}$ (ISO R 161). Le tubazioni saranno conformi alla norma DIN 8075 oppure alla norma UNI 12666.

I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione dovranno avere le basi rinforzate (spessore maggiorato), questo per consentire:

- un riscaldamento più lento del raccordo ed una migliore compensazione in caso di carichi termici irregolari;
- nessuna deformazione del raccordo, per merito delle forze conseguenti alla dilatazione ad elevata temperatura.

I tubi ed i raccordi, saranno uniti esclusivamente mediante processo di saldatura per polifusione, senza ausilio d'altri materiali o di mastici, sigillanti o simili; tale saldatura potrà essere realizzata o mediante unione di testa a specchio oppure per mezzo di manicotti (anch'essi a spessore maggiorato) a saldatura elettrica con resistenze annegate nell'interno dello stesso.

Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

Caratteristiche fisiche

- Densità: g/cm^3 0,955

Caratteristiche meccaniche

- | | | |
|------------------------------|------------------|-------|
| - Resistenza alla trazione | kp/cm^2 | 240 |
| - Allungamento alla trazione | % | 16 |
| - Resistenza alla rottura | kp/cm^2 | 350 |
| - Allungamento alla rottura | % | > 800 |

Caratteristiche termiche

- | | | |
|---|---|--------------------|
| - Punto di fusione cristallina | $^\circ\text{C}$ | 127-131 |
| - Coefficiente di dilatazione lineare | $^\circ\text{C}^{-1}$ | 2·10 ⁻⁴ |
| - Conducibilità calorica a 20°C | $\text{kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ | 0,37 |

Caratteristiche elettriche

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|----------|
| - Resistenza specifica di passaggio | $\Omega \cdot \text{cm}$ | ca. 1018 |
| - Resistenza alla superficie | Ω | > 1013 |
| - Rigidità dielettrica | kV/cm | 800 |

I tubi avranno uno spessore non inferiore a:

- DN 32 spessore 3 mm
- DN 40 spessore 3 mm
- DN 50 spessore 3 mm
- DN 63 spessore 3 mm
- DN 75 spessore 3 mm
- DN 90 spessore 3,5 mm
- DN 110 spessore 4,3 mm
- DN 125 spessore 4,9 mm

L'installazione deve essere eseguita nel rispetto delle raccomandazioni previste dal Costruttore del tubo e l'impianto dovrà essere realizzato a regola d'arte.

Tutti i tratti di scarico sub-orizzontali devono essere installati mantenendo una pendenza costante del tubo non inferiore allo 0,5%.

La rete di scarico deve essere resa ispezionabile mediante tee o ispezioni di testa chiuse con tappo.

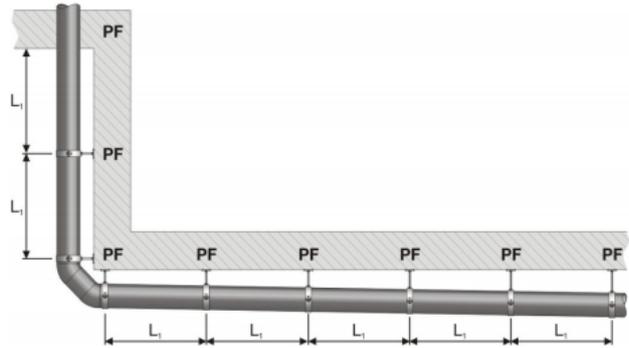
Le tubazioni in polietilene ad alta densità utilizzate per il convogliamento degli scarichi dei W.C. devono essere isolate acusticamente tramite un pannello fonoimpedente realizzato con resina di poliuretano ad alta densità ignifuga (classe 1).

Questo deve avere una densità almeno pari a 60 kg/mc con all'interno una guaina speciale in gomma al piombo per l'assorbimento delle medie e basse frequenze. Lo spessore complessivo non dovrà essere inferiore a 20 mm.

In alternativa saranno accettate a pari costo tubazioni di tipo silenziate (PP) con equivalenti caratteristiche di abbattimento acustico.

1.36.1. Indicazioni di staffaggio rigido per installazione tubazioni a saldare

| OD [mm] | Lunghezza max. di staffaggio L_1 [m] |
|---------|--|
| 32 | 0,8 |
| 40 | 0,8 |
| 50 | 0,8 |
| 56 | 0,8 |
| 63 | 0,8 |
| 75 | 0,8 |
| 90 | 0,9 |
| 110 | 1,1 |
| 125 | 1,3 |
| 160 | 1,6 |
| 200 | 2,0 |
| 250 | 2,0 |
| 315 | 2,0 |



1.37. Tubazioni in PVC per scarichi

Caratteristiche delle tubazioni

I tubi ed i raccordi in PVC-U per fognature e scarichi interrati non in pressione dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

- UNI EN 1401 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)";
- UNI CEN/TS 13476-4 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)".

I tubi ed i raccordi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP -UNI o Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.

Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne e esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite e prive di cavità, bolle, impurezze e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo; gli orli dei tubi spiraliati, che possano essere taglienti una volta tagliati, dovranno essere arrotondati.

Tutti i tubi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza

riportando, con frequenza non minore di due metri, almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente;
- riferimento alla norma (UNI EN 1401, UNI CEN 13476);
- codice d'area di applicazione (U o UD);
- materiale (PVC-U o PVC);
- dimensione nominale DN (1);
- spessore minimo o SDR (2);
- rigidità anulare nominale SN;
- data di produzione (data o codice).

(1): serie DN/OD o DN/ID per UNI CEN 13476

(2): solo per UNI EN 1401

Tutti i raccordi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile riportando almeno le

seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente (*);
- riferimento alla norma (UNI EN 1401 o UNI CEN 13476) (*);
- codice d'area di applicazione (U o UD);
- materiale (PVC-U o PVC);
- dimensione nominale DN (1);
- spessore minimo o SDR (*) (2);
- angolo nominale (*);
- rigidità anulare nominale SN (*);
- data di produzione (data o codice) (*).

(*): informazione che è possibile riportare anche su di un'etichetta.

(1): serie DN/OD o DN/ID per UNI CEN 13476

(2): solo per UNI EN 1401

L'installazione ed il collaudo delle tubazioni dovranno essere eseguite, come applicabile, in conformità alle seguenti norme / guide:

- UNI ENV 1046 :2003 "Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica – Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati – Raccomandazioni per l'installazione interrata e fuori terra";

- UNI ENV 1401-3:2002 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per l'installazione";
- UNI CEN/TS 13476-3:2013 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE).

Stoccaggio, movimentazione, trasporto e posa in opera delle tubazioni

Durante la movimentazione ed il trasporto delle tubazioni dovranno essere prese tutte le necessarie precauzioni per evitarne il danneggiamento; i tubi non dovranno venire in contatto con oggetti taglienti e, quando scaricati, non dovranno essere gettati o lasciati cadere o trascinati a terra.

I tubi dovranno essere stoccati su superfici piane e pulite ed in cataste ordinate e di altezza tale da evitare deformazioni e danneggiamenti con particolare attenzione ai bicchieri dei tubi.

In ogni caso le giunzioni e le curvature delle tubazioni in PVC-U non dovranno mai essere realizzate per saldatura o comunque per mezzo del calore.

Si dovranno prendere le necessarie precauzioni quando si maneggiano ed installano le tubazioni a temperature inferiori ai 0°C.

Il materiale di riempimento per il letto di posa e per la trincea delle installazioni interrate dovrà essere sabbia priva di ciottoli, sassi taglienti, pietre, agglomerati d'argilla, creta, sostanze organiche o eventuale terreno gelato.

Giunzioni ad anello elastomerico

I tubi dovranno essere forniti con idonei anelli elastomerici al fine di assicurare la tenuta delle giunzioni.

Se gli anelli elastomerici non sono già posizionati nel tubo, al momento dell'installazione della tubazione e prima del loro posizionamento, si dovrà procedere alla pulizia della loro sede ed eventualmente alla lubrificazione in conformità alle istruzioni del fornitore.

Nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare all'asse e si dovrà effettuare lo smusso del codolo.

I codoli dovranno essere inseriti nei bicchieri fino alla linea di riferimento (se presente) evitando contaminazioni.

Nel caso di utilizzo di giunzioni ad anello elastomerico che non sopportano sforzi assiali, la separazione della giunzione nelle applicazioni sotto il suolo dovrà essere prevenuta mediante blocchi di ancoraggio in cemento, mentre sopra il suolo dovranno essere utilizzate apposite staffe di ancoraggio.

Giunzioni ad incollaggio

Per la giunzione delle tubazioni mediante incollaggio dovranno essere seguite le istruzioni del fornitore e le seguenti:

- nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare alle estremità e si dovrà effettuare lo smusso del codolo;
- assicurarsi che le superfici da essere giuntate siano pulite ed asciutte;
- applicare l'adesivo in modo uniforme ed in direzione longitudinale;
- procedere, nei tempi specificati dal fornitore, alla giunzione delle estremità;
- rimuovere i residui di adesivo;
- lasciare asciugare per almeno cinque minuti;
- non sottoporre la tubazione alla pressione interna prima di quanto indicato dal fornitore.

1.38. Posa in opera delle tubazioni di scarico e ventilazione

Le tubazioni sia orizzontali sia verticali, saranno perfettamente allineate al proprio asse, possibilmente parallele alla parete e con la pendenza di progetto.

Le curve a 90° saranno da utilizzare solo per le connessioni tra tubazioni orizzontali e verticali, mentre non dovranno mai essere utilizzate per la giunzione di due tubazioni orizzontali.

Normalmente non saranno da utilizzarsi neppure derivazioni doppie piane e raccordi a T.

I cambiamenti di direzione saranno tali da non produrre perturbazioni nocive al flusso.

Le connessioni in corrispondenza di spostamenti dell'asse delle colonne dovranno possibilmente essere evitate, o comunque, non avvenire ad una distanza inferiore a 10 volte il diametro del raccordo.

Particolare cautela dovrà essere posta qualora vi sia il problema della formazione di schiume.

Tutta la rete dovrà essere opportunamente dotata d'ispezioni di diametro pari a quello del tubo (fino a ϕ 110) o di 110 mm per i diametri superiori; le ispezioni dovranno prevedersi nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 110 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base d'ogni colonna;
- dove ulteriormente indicato sui disegni.

Nella stesura delle tubazioni dovranno anche essere previsti, lì dove necessario, supporti e punti fissi coordinati in modo tale che la tubazione possa dilatarsi e contrarsi senza danneggiamenti.

La posa delle tubazioni di ventilazione secondaria dovrà essere conforme ai disegni di progetto, nonché alla norma UNI 12056-2; il diametro minimo dei raccordi di ventilazione deve essere di 40 mm per i vasi e di 32 mm per tutti gli altri apparecchi.

La massima distanza tra la piletta di scarico ed il raccordo di ventilazione secondaria sarà in funzione del diametro della piletta stessa secondo la seguente tabella:

| DIAMETRO PILETTA (mm) | MASSIMA DISTANZA (m) |
|-----------------------|----------------------|
| 32 | 0.75 |
| 40 | 1.0 |
| 50 | 1.5 |
| 80 | 1.8 |
| 100 | 3.0 |

Le colonne di ventilazione secondaria saranno raccordate alle rispettive colonne di scarico in alto a non meno di 15 cm al di sopra del troppo-pieno dell'apparecchio più alto ed in basso, al di sotto, del più basso raccordo di scarico.

I terminali delle colonne, infine, dovranno sporgere di almeno 2 m se il luogo in cui si trovano è praticabile da persone.

1.39. Tubazioni in PEAD fluidi in pressione

Tubi in Polietilene PE 100 a norma UNI EN 12201 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 10 MPa, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201 del 2004, e a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche".

I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

1.39.1. Materia prima

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di

opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) vengono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito. Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e, per il carbon black, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto (2÷2.5% in peso). Il compound, all'atto dell'immissione nella tramoggia di carico dell'estrusore, deve presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 300ppm.

Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

Tabella: Requisiti della materia prima

| Prova | Valore di riferimento | Riferimento normativo |
|---|--|-----------------------|
| Massa volumica | ³ 955-965 kg/m ³ | ISO 1183 |
| Contenuto di carbon black | 2 ÷ 2,5 % | ISO 6964 |
| Dispersione del carbon black | £ grado 3 | ISO 18553 |
| Tempo di induzione all'ossidazione (OIT) | > 20 min a 210° C | EN 728 |
| Indice di fluidità per 5 kg a 190°C per 10 min- MFI | 0,2 ÷ 0,5 g/10 min | ISO 1133 |
| Contenuto sostanze volatili | £ 350 mg/kg | EN 12099 |
| Contenuto di acqua | £ 300 mg/kg | EN 12118 |

Linee di riconoscimento

Le linee di riconoscimento dovranno essere 8 e saranno formate esclusivamente per coestrusione e dovranno essere di colore blu.

Il materiale utilizzato per la coestrusione sarà possibilmente omologo, o quanto meno compatibile per MRS, con il materiale utilizzato per l'estrusione del tubo.

Non è ammesso:

L'impiego anche se parziale di:

- compound e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati;
- compound e/o materiale base ottenuto per ri-masterizzazione di materiali neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore del tubo o aziende diverse dal produttore di materia prima indicato in marcatura;
- lotti di compound provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri, anche singoli, (MFI, massa volumica, umidità residua, sostanze volatili, etc.) non conformi al profilo standard del prodotto;
- la miscelazione pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da materie prime diverse, anche se dello stesso produttore;
- l'impiego di materiale rigranulato di primo estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubo già estruso, anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica.

1.39.2. Controlli

La materia prima e i tubi devono essere controllati secondo i piani di controllo sotto indicati, nei quali sono riportati i metodi di prova e la frequenza minima:

| Controlli su materia prima | Frequenza | Metodo di prova |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|
| Melt Flow Index (MFI) 190°C/5 kg/10' | Ogni carico | ISO 1133 |
| Densità | Ogni carico | ISO 1183 |
| O.I.T. a 210°C | Ogni carico | EN 728 |
| Contenuto di carbon black | Ogni carico | ISO 6964 |
| Dispersione del carbon black | Ogni carico | ISO 18553 |
| Contenuto d'acqua | Ogni carico | EN 12118 |

Il contenuto d'acqua della materia deve essere inoltre misurato (mediante determinazione coulometrica di Karl Fisher), prelevando un campione dalla tramoggia di carico dell'estrusore, con cadenza giornaliera.

Tubi in PE 100

| Prova | Frequenza minima | Metodo di prova |
|-------|------------------|-----------------|
|-------|------------------|-----------------|

| | | |
|--|---|----------------|
| Aspetto e dimensioni | Ogni 2 ore | pr EN ISO 3126 |
| Diametro esterno medio | Ogni 2 ore | pr EN ISO 3126 |
| Ovalizzazione | Ogni 2 ore | pr EN ISO 3126 |
| Spessore | Ogni 2 ore | pr EN ISO 3126 |
| Tensioni interne (ritiro a caldo) | Ogni 24 ore | EN 743 |
| Resistenza alla pressione interna: 100h/20°C/12.4 MPa | Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima | EN 921 |
| Resistenza alla pressione interna: 165h/80°C/5.5 MPa | Una volta alla settimana per ogni linea di produzione | EN 921 |
| Resistenza alla pressione interna: 1000h/80°C/5.0 MPa | Una volta all'anno per ogni linea di produzione | EN 921 |
| Indice di fluidità (MFI) 190°C /5 kg / 10' | Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima | ISO 1133 |
| O.I.T. a 210°C | Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima | EN 728 |
| Dispersione del carbon black | Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima | ISO 18553 |
| Tensione di snervamento | Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima | ISO 6259 |
| Allungamento a rottura | Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima | ISO 6259 |

1.39.3. Certificazione di qualità

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001 e ISO 14001, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet. Saranno inoltre preferiti i produttori che, oltre alla certificazione italiana della UNI-IIP-Italia, siano in possesso di certificazioni di qualità rilasciate e riconosciute da altri Enti di paesi europei, quali ad esempio:

- Osterreichische Normungsinstitut e marchio ÖVGW – Austria
- Association Francaise de Normalisation – Francia

1.39.4. Diritti ispettivi della Committente

L'Azienda Committente potrà esercitare nei confronti del produttore di tubi, a sua esclusiva discrezione, le seguenti azioni ispettive ed i seguenti controlli:

- accesso in qualsiasi momento della produzione agli stabilimenti di produzione;
- prelievo, in qualsiasi momento della produzione, di campioni di tubo e/o di materia prima, sia in tramoggia di alimentazione dell'estrusore, sia da sacchi o da silos di stoccaggio;
- esecuzione, in presenza di delegati della committente, di qualsiasi delle prove previste al precedente punto 3:
- analisi di corrispondenza quali e quantitativa tra tubo e compound dichiarato in marcatura e/o analisi dei traccianti caratteristici dei compound da delegare al produttore di materia prima.

Le spese relative ai controlli di qualità sono ad esclusivo carico del fornitore qualora siano effettuate presso il Laboratorio dello stesso. Saranno inoltre a carico del fornitore gli oneri derivanti dall'eventuale ritiro di tubi già consegnati alla committente ma risultati non conformi a seguito degli esiti delle prove previste.

1.39.5. Marcatura delle tubazioni

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile. Essa conterrà come minimo:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI (n.119) ;
- tipo di materiale (PE 100);
- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- pressione nominale, SDR (Standard Dimension Ratio), Spessore;
- codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
- data di produzione.

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla committente al fornitore. I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

Le tubazioni saranno PN 10 o PN 16, serie PE 100 a seconda della pressione di esercizio. E' comunque escluso l'impiego di tubazioni PN 6.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa. Per il collegamento con tubazioni metalliche si utilizzeranno giunti a flange fisse o libere, oppure, per diametri fino a 4", giunti metallici a vite e manicotto.

1.40. Serbatoi

1.40.1. Serbatoi verticali per acqua potabile

Serbatoio zincato a caldo verticale destinato allo stoccaggio di acqua potabile a norma del D.M. n. 174 del 06.04.04.a pressione atmosferica. Costruito interamente in acciaio al carbonio con trattamento anticorrosivo di zincatura a caldo con zinco puro al 99,99% in conformità alla normativa UNI EN 1179.

Completo di passo d'uomo della dimensione non inferiore a \varnothing 400mm – dimensioni e capacità come da progetto.

La ditta installatrice deve verificare in sede di ordinativo che il passo d'uomo sia sufficientemente ampio per l'inserimento di un sistema di carico con valvola a galleggiante del diametro sufficiente come da progetto.

Il serbatoio deve essere fornito in opera completo di piedini di appoggio e di ogni altro accessorio necessario al corretto funzionamento.

1.40.2. Serbatoi Inerziali per acqua tecnica

Accumulo inerziale di tipo verticale in acciaio zincato a bagno caldo, per condizionamento, refrigerazione e riscaldamento, coibentato in polistirolo rigido spessore 100 mm, coefficiente di conducibilità termica 0,035 W/mK, protezione anticondensa e finitura esterna in alluminio goffrato, spessore 0.4 mm. Pressione di esercizio 6 bar. Attacco per sonda di temperatura ad immersione e termometro e gruppo di scarico di fondo compresi, costruzione secondo sistema di qualità ISO 9001. Prodotto conforme all'Art. 3.3 della Direttiva europea 97/23/CE - PED.

Fornitura comprensiva di materiale vario di consumo e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte.

Capacità e dimensioni come da elaborati progettuali.

La fornitura deve essere comprensiva di quant'altro necessario per dare un lavoro finito secondo la regola dell'arte e secondo quanto indicato a progetto.

1.40.3. Serbatoi inerziali per acqua tecnica con serpentino (puffer solari)

Accumulo inerziale in acciaio al carbonio di elevata qualità per acqua tecnica dotata di serpentino a sviluppo verticale per impianti solari. E' dotato di deflettori nella zona di ingresso acqua per convogliare il flusso. L'inserimento di un setto nella parte superiore permette di ottimizzare il processo di stratificazione e mantenere costante la temperatura nella zona di prelievo.

- Isolamento termico 100mm in Ecofire conduttività 0.037 W/mK (100% riciclabile)
- Diametro esterno massimo: 1.300 mm;
- Altezza massima: 2.440 mm
- Capacità: 2.000 litri;
- Temperatura massima di esercizio: 99°C;
- Temperatura massima di esercizio scambiatore solare: 110 °C;
- Pressione massima di esercizio: 4.0 bar;
- Pressione massima di esercizio scambiatore solare: 12 bar;
- Superficie scambiatore solare: 4.5 mq - capacità: 28 lt
- Peso: 295

Il serbatoio dovrà avere attacchi per sonde di temperatura e per connessioni idroniche come da progetto. Fornitura comprensiva di quant'altro necessario per dare un lavoro finito secondo la regola dell'arte.

1.41. Valvole, componenti di linea ed accessori

Il valvolame da installare deve avere le seguenti caratteristiche (qualora flangiata, ciascuna valvola si intende completa di controflange, bulloni e guarnizioni).

Tutte le valvole (d'intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza), le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, etc. saranno adatti alle pressioni e temperature di esercizio e in ogni caso non sarà ammesso l'impiego di valvolame con pressione nominale inferiore a PN 10 e temperatura max di esercizio inferiore a 110 °C. La flangiatura dovrà corrispondere a una pressione nominale non inferiore a quella della valvola. Tutto il valvolame, le flange, le filettature, il materiale di costruzione dovrà corrispondere alle norme UNI applicabili.

Tutto il valvolame dovrà essere marchiato sul corpo e la marchiatura dovrà riportare almeno il nome del costruttore, il diametro nominale (DN), la pressione nominale (PN), e il materiale di costruzione (es. GG25, GGG40, etc.). Le valvole a flusso avviato dovranno riportare anche una freccia indicativa del verso del flusso.

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni (comprese nel prezzo unitario).

Le valvole saranno in ogni caso del tipo con attacchi flangiati per diametri nominali superiori a DN 50 (a meno di esplicite indicazioni diverse riportate sui documenti di progetto); per diametri inferiori o uguali potranno essere impiegate valvole con attacchi filettati.

Nel caso una valvola con attacchi filettati venga utilizzata per intercettare un'apparecchiatura, il collegamento dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi per consentire lo smontaggio.

In ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato), se il diametro della valvola differisce da quello delle tubazioni o delle apparecchiature, a cui la stessa viene collegata, verranno utilizzati tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 gradi.

1.41.1. Valvole Per Acqua Calda e Refrigerata

In generale:

Le valvole di intercettazione su collettori, pompe e circuiti delle sottocentrali devono essere del tipo a flusso avviato, esenti da manutenzione, corpo in ghisa PN 16, sede inclinata, scartamento ridotto, otturatore profilato in EPDM a cuneo gommato, atto a funzionare con acqua calda fino a 120 °C.

- Campo di temperatura compreso tra – 10 °C e 120 °C.
- Devono essere impiegate flange forate UNI EN 1092 PN 10 con controflange a collarino UNI EN 1092 PN 10 sino a diam. 4" e controflange UNI EN 1092 PN 10 e UNI EN 1092 PN 10 per i diametri superiori a 4".
- Le guarnizioni di tenuta sulle flange devono essere di spessore minimo 2 mm.
- Le valvole di intercettazione per i condizionatori devono essere del tipo a sfera a passaggio totale con corpo in ottone cromato, con maniglia di manovra in lega di alluminio verniciata, attacchi filettati gas UNI/DIN per i diametri fino al valore di 2". Devono essere a flusso avviato per dimensioni maggiori.
- Le valvole di intercettazione per i fan-coils devono del tipo a sfera a passaggio totale con corpo in ottone cromato, con comando a farfalla o a vite.

1.41.2. Valvola Di Intercettazione e Regolazione Pn 16

VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE PN 16, a tenuta morbida, esenti da manutenzione. Corpo e coperchio di ghisa, asta di acciaio inox, gommatura del tappo, completa di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvole di regolazione/taratura a flusso avviato corrispondenti alle valvole di intercettazione a flusso avviato precedentemente indicate, rispettivamente per i fluidi con temperatura fino a 100 °C

e per quelli a temperatura superiore, ma complete di indicatore di apertura con scala graduata, dispositivo di bloccaggio della posizione di taratura, attacchi per il manometro di controllo con rubinetti di fermo.

Le valvole di regolazione/taratura devono essere accompagnate da diagramma o tabella, forniti dal costruttore che, per ogni posizione, indichino la caratteristica portata - perdita di carico.

In posizione di totale apertura le valvole di regolazione non dovranno introdurre perdite di carico superiori al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui sono inserite.

Le caratteristiche di regolazione delle valvole a flusso avviato saranno lineari.

1.41.3. Valvola di taratura con flussometro

Valvola di bilanciamento con flussometro. Attacchi filettati da 1/2" a 2" F x F (ISO 228-1). Corpo in ottone. Sfera in ottone. Asta comando sfera in ottone cromata. Sede tenuta sfera in PTFE. Guida di posizione asta di comando in PSU. Corpo e vitone flussometro in ottone. Asta otturatore flussometro in ottone cromata. Molle flussometro in acciaio inox (AISI 302). Galleggiante flussometro e coperchio indicatore in PSU. Tenute in EPDM. Con coibentazione a guscio preformata in PE-X espanso a celle chiuse. Fluidi di impiego acqua e soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 10 bar. Campo temperatura di esercizio -10÷110°C. Unità di misura scala portate in l/min. Precisione ±10%. Angolo di rotazione asta di comando 90°.

1.41.4. Valvole A Sfera A Passaggio Totale

Valvole a sfera PN 16 a passaggio totale con attacchi filettati per l'utilizzo nei circuiti acqua refrigerata e acqua calda, nelle reti di distribuzione acqua potabile e nelle reti gas.

Corpo in ottone, secondo UNI 5705-65 (o sue modifiche), sfera in ottone diamantata nichelata o cromata a spessore, asta di manovra montata dall'interno del corpo con doppia tenuta (2 o-ring in Viton e guarnizioni in PTFE), premistoppa sigillato, guarnizioni di sede in PTFE, attacchi filettati a norma UNI ISO 228/ DIN 259, maniglie di manovra a leva o farfalla, in duralluminio plastificato, con boccia distanziatrice per tubazioni isolate, finitura superficiale per corpo valvola sabbiata nichelata o cromata.

Normativa di riferimento: UNI-DIN-AGA-UL (prescrizioni per acqua potabile e omologazione gas).

Temperatura massima di esercizio: 100°C

Attacchi tipo maschio/femmina, bocchettoni e possibilità di impiego di dispositivi di bloccaggio, cappucci sigillabili, cappucci per pozzetto, riduttori di manovra e di quant'altro necessario per la corretta posa in opera, anche se non espressamente previsto, secondo la normativa vigente.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, etc.) le valvole a sfera o altri tipi di valvola a chiusura rapida potranno essere impiegate solo per diametri fino a 2".

1.41.5. Valvola Di Ritegno A Doppio Clapet

VALVOLA DI RITEGNO per l'utilizzo nei circuiti di acqua refrigerata, acqua calda e nelle reti di distribuzione acqua potabile.

Corpo in ghisa, doppio clapet in acciaio inox, perni e molla AISI 316. guarnizione NBR, pressione nominale PN 16, adatta per giunzioni tra flange tipo "Wafer"..

sul corpo con anello in bronzo. Le valvole di ritegno saranno idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).

Pressione differenziale minima: 15÷20 mbar (a portata nulla).

Normativa di riferimento: UNI-DIN (prescrizioni per acqua potabile).

Temperatura massima di esercizio: 120°C - PN 16

Temperatura minima di esercizio: -60°C - PN 16

1.41.6. Valvola Di Ritegno A Flusso Avviato

VALVOLA DI RITEGNO per acqua surriscaldata, vapore e condensa PN 16 in ghisa e PN 25/40 in acciaio, completa di controflange, bulloni e guarnizioni. Le valvole di ritegno saranno idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).

Corpo e coperchio in ghisa , sedi di tenuta in acciaio inox.

Temperatura max ammissibile 300°C con corpo in ghisa e 350°C con corpo in ghisa sferoidale (anche per fluidi diatermici con pressione max di esercizio di 10 bar).

Normativa di riferimento: UNI-DIN (prescrizioni per acqua potabile).

Complete di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

1.41.7. Raccoglitori Di Impurità a "Y" Per Acqua Calda e Fredda

Filtri a "Y", raccoglitori di impurità per l'utilizzo nei circuiti di acqua refrigerata, acqua calda e reti di distribuzione acqua potabile per temperature fino a 120°C - PN 16, completamente coibentabili.

Corpo e coperchio in ghisa, elemento filtrante estraibile in inox 18/8 AISI 304 con maglie dimensionate in base al tipo di fluido intercettato e al diametro di passaggio, attacchi flangiati UNI - DIN PN 16.

Finitura esterna con vernice a base di resine alchidiche.

Normativa di riferimento: UNI - DIN (prescrizioni per acqua potabile).

Completi di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

1.41.8. Giunto Antivibrante In Gomma

GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA EPDM PN 16 a forma sferica, con rete di supporto di nylon resistente agli strappi e completo di flangia di collegamento di acciaio e di controflange a collarino, bulloni e guarnizioni adatta per impiego con temperatura di 90 gradi °C. Se richiesto negli altri elaborati di progetto il giunto sarà con gomma caucciù, scartamento ridotto, particolarmente elastico vulcanizzato, contenuto tra flange di acciaio.

Adatti per assorbire vibrazioni lungo le tubazioni, nelle pompe, macchinari, etc

Completi di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

1.41.9. Giunto Antivibrante In Gomma Epdm Pn 16 Filettato

GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA EPDM PN 16 a forma sferica, con rete di supporto di nylon resistente agli strappi di tipo filettato.

Completi di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

1.41.10. Valvola Automatica Di Sfogo Aria

VALVOLA AUTOMATICA DI SFOGO ARIA in ottone stampato, PN 10, diametro 1/2".

1.41.11. Valvole A Farfalla In Ghisa

Valvole a farfalla in ghisa tipo Wafer bidirezionale, da inserire tra le flange della tubazione secondo norme ISO/DIN PN 10 per l'utilizzo nei circuiti di acqua refrigerata, acqua calda per temperature da -10°C a 130°C (secondo DIN 4751, parte 1-4) aventi le seguenti caratteristiche:

Corpo in ghisa sferoidale EN GJS-400-15 o GG25

Anello di tenuta in EPDM vulcanizzato

Lente in ghisa sferoidale EN GJS-400-15 nichelata rivestito in PVDF.

Pressione differenziale di tenuta pari al 100% (16 ate).

Leva con dispositivo di bloccaggio e riduttore a partire dal DN 200.

Le valvole sono complete di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

Comprehensive di isolamento e finitura (tipologia e spessori della linea servita).

1.41.12. Compensatori Di Dilatazione

Generalità

Tutti i compensatori in seguito descritti sono del tipo a soffiutto e devono essere realizzati in acciaio AISI 316.

Compensatori Lineari Guidati

I compensatori di dilatazione assiale agiscono in genere solo nella direzione del proprio asse.

Poiché essi possono assorbire dilatazioni di modesta entità, essi trovano applicazione specialmente in tratti di tubo o collegamenti di apparecchiature, che siano di breve lunghezza e perfettamente rettilinei.

Poiché a causa delle spinte generate dalla pressione di esercizio la tubazione viene a trovarsi sottoposta a carico di punta, ogni tratto di tubo compensato tra due punti fissi deve essere perfettamente rettilineo. Tra due punti fissi inoltre può venire installato un solo compensatore.

Il compensatore di dilatazione assiale assorbe un movimento totale che è la somma di un movimento di allungamento rispetto alla sua lunghezza libera (posizione di riposo del compensatore libero).

L'armatura rappresentata dai tiranti e dai loro attacchi deve reagire, sotto la pressione di esercizio, alle spinte generate dai due soffiutti, creando così un sistema chiuso di forze equilibrate, le quali non si trasmettono più, a meno di trascurabili residui, sui punti fissi delle tubazioni.

Un compensatore di dilatazione per essere in grado di assorbire il movimento totale di compressione deve essere preteso in fase di montaggio di metà movimento. Durante la compressione, a metà movimento, ritorna nella posizione di riposo e nella successiva compressione viene ancora deformato di metà del movimento.

La lunghezza di montaggio del componente deve essere uguale alla lunghezza libera più la metà della dilatazione massima effettiva considerata.

Le temperature da considerare per calcolare le dilatazioni che i compensatori dovranno assorbire, sono quella massima di esercizio o di progetto del fluido che percorrerà le tubazioni e quella minima ambiente che può essere raggiunta sia in esercizio che con impianto fermo o in fase di montaggio.

Il movimento totale del compensatore dovrà essere sufficiente per assorbire la deformazione massima totale della tubazione in tutte le possibili condizioni (temperatura ambiente massima e minima, riscaldamento eccezionale, sottoraffreddamento ecc.)

Le spinte esercitate dalla pressione esistente nella tubazione e conseguenti alla deformazione del compensatore devono essere scaricate sui punti fissi principali opportunamente predisposti per consentire ai compensatori di assorbire solo movimenti assiali e quindi sistemati in tutti i cambiamenti di direzione delle tubazioni.

Punti fissi

Per punto fisso si intende un ancoraggio in grado di bloccare le tubazioni con sufficiente rigidità per impedire qualsiasi movimento in ogni condizione.

Punti fissi intermedi

I punti fissi intermedi hanno lo scopo di suddividere le tubazioni rettilinee in tratti di minore lunghezza per non superare il movimento massimo del compensatore. Tra due punti fissi intermedi va inserito un solo compensatore.

Quando un punto fisso è inserito in un tratto di tubazione rettilineo con diametro costante, le spinte esercitate su di esso dai due tratti adiacenti sono uguali e contrarie e quindi esso non è soggetto ad alcuna spinta se non quelle per la deformazione del soffierto e per attrito delle guide.

Nei circuiti che trasportano acqua surriscaldata e vapore, saranno impiegati esclusivamente compensatori d'acciaio inox, con soffierto a pareti ondulate multiple d'acciaio inossidabile AISI 321 di tipo assiale od angolare nelle diverse corse utili, protetto da guida esterna ed interna. La pressione nominale non dovrà essere inferiore a PN 16. Per diametri superiori a DN 50 dovranno avere attacchi flangiati.

Compensatori A Snodo

A differenza dei compensatori assiali nei quali il lavoro è a trazione o a compressione, i compensatori a snodo si spostano lateralmente.

La compensazione di questo tipo di compensatori è tanto maggiore quanto più è lungo il compensatore.

Per limitare le dilatazioni oltre una certa misura, all'estremità dei due soffierti sono applicati due ancoraggi, collegati tra loro a mezzo di due o più tiranti con due cerniere ciascuno.

L'armatura rappresentata dai tiranti e dai loro attacchi deve reagire, sotto la pressione di esercizio, alle spinte generate dai due soffierti, creando così un sistema chiuso di forze equilibrate, le quali non si trasmettono più, a meno di trascurabili residui, sui punti fissi delle tubazioni.

Per ovviare l'effetto di carico di punta all'interno del compensatore devono essere previsti opportuni dispositivi che tengano centrato l'intertubo tra i due soffierti.

A seguito della loro particolare conformazione i compensatori a snodo vanno installati, verticalmente od orizzontalmente, sempre con un angolo di 90° rispetto alla tubazione da compensare.

Al contrario di quanto succede per i compensatori assiali per i quali i punti fissi devono essere molto robusti, qui gli ancoraggi vengono sottoposti solo alla piccola resistenza propria del compensatore al movimento, nonché alla somma degli attriti delle guide.

I compensatori a snodo non hanno particolari esigenze circa la robustezza delle guide; importante è solo che in vicinanza del compensatore queste abbiano un gioco laterale sufficiente per assorbire l'altezza dell'arco descritto e che siano facilmente scorrevoli.

Giunti Snodati

Mentre un compensatore di dilatazione assiale od a snodo rappresenta un'unità di compensazione indipendente e completa, il giunto snodato è di per se stesso solamente un elemento di compensazione, in pratica è una cerniera.

I giunti angolari rappresentano quindi gli elementi componibili mediante i quali si possono risolvere tutti i problemi di compensazione con spinte trascurabili a qualsiasi pressione e si adattano alla compensazione sia di tortuosi collegamenti di centrale che di lunghe condotte.

Tra due punti fissi può essere installato un solo sistema snodato di due o tre giunti.

La pre-deformazione di montaggio è pari al 50% delle dilatazioni totali ma non per il singolo giunto ma bensì del sistema di deformazione completo.

Punti fissi

Le sollecitazioni sui punti fissi sono molto modeste e sono date esclusivamente dalle resistenza propria del sistema e dalla somma degli attriti delle guide delle tubazioni, dato che le spinte dovute alla pressione di esercizio sono completamente assorbite dall'armatura dei giunti.

Guide

Una coppia di guide deve essere posta immediatamente prima e dopo il sistema.

Le guide per lunghi tratti di tubazione devono essere a rulli di buona fattura, onde avere modesti attriti.

Gli intertubi tra un giunto e l'altro devono essere sostenuti mediante appoggi o sospensioni scorrevoli in tutte le direzioni sul piano dei giunti stessi in modo da permettere loro traslazioni e scorrimenti secondo le risultanti vettoriali delle dilatazioni.

Compensatori A Snodo A Cerniera

Vengono utilizzati particolarmente in sistemi di tubazioni quando si debbano assorbire grandi dilatazioni con un ingombro modesto oppure quando esista l'impossibilità di costruire robusti punti fissi, necessari per i compensatori di tipo assiale.

Pressioni Prova Compensatori

E' necessario precisare che i compensatori non possono e non devono venire provati e collaudati con gli stessi criteri che si usano per i recipienti rigidi e per i tubi, giacché essi devono sopportare in esercizio soprattutto sollecitazioni a fatica alternata.

Mentre la pressione di prova dei tubi può essere dannosa per i compensatori in quanto dopo aver superato la prova possono risultare rigidi e non più adatti a reggere a sollecitazione a fatica, la prova sui deformatori deve essere fatta su di un campione di compensatori in fabbrica tramite una prova di rottura a fatica per numero di deformazioni.

Per questo motivo la pressione di prova dei compensatori deve essere pari a 1,25 volte quella di esercizio.

Al fine di ridurre al massimo l'eventuale rottura dei compensatori si deve eliminare la possibilità di colpi d'ariete sulle tubazioni in quanto il repentino ed improvviso aumento di pressione causerebbe la rottura dello stesso.

Nel caso del vapore un avvio eccessivamente rapido dell'impianto, può causare la possibile condensazione del vapore, conseguenza del rapido raffreddamento dello stesso causata dalla temperatura troppo bassa delle tubazioni, che crea nel tratto di tubazione interessato un vuoto il quale richiama a grande velocità altro vapore e tutta l'eventuale condensa presente nella tubazione.

1.41.13. Verniciatura Per Tubazioni

Verniciatura protettiva su tubi grezzi, previa spazzolatura accurata, con due mani di vernice antiruggine a base di minio di piombo e una mano di vernice colorata a smalto, come da specifica tecnica. Il prezzo è stato applicato ad una quantità pari a quella ottenuta dallo sviluppo lineare delle tubazioni (misurato sull'asse delle stesse) moltiplicato per la superficie unitaria esterna della tubazione, incrementata del 20% di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

Tutte le tubazioni e apparecchiature in acciaio nero e tutti i materiali metallici non zincati costituenti mensole, ecc. devono essere verniciate con due mani di "antiruggine" di colore diverso e successivamente da una mano finale di vernice a smalto nel colore e tipo stabilito dalla Direzione Lavori.

Le superfici da proteggere devono essere pulite a fondo con spazzola metallica e sgrassate.

La prima mano di antiruggine deve essere a base di minio di piombo e olio di lino, applicata a pennello, la seconda a base di minio di cromo con l'impiego in totale di una quantità di prodotto non inferiore a 0,4 kg per mq di superficie da proteggere, qualora la prima mano risulti applicata a piè d'opera si deve procedere ai necessari ritocchi e ripristini (con tubazione in opera) prima della stesura della seconda mano.

Le due mani di vernice non possono essere applicate contemporaneamente.

Prima del posizionamento sugli appoggi e delle operazioni di saldatura, le verghe di tubo devono essere verniciate antiruggine con una prima mano di minio sintetico, data a pannello previa accurata pulitura e scartavetratura della superficie corrispondente.

Tutte le linee devono essere identificate mediante applicazione di fasce o bande segnaletiche (tubi coibentati e/o zincati) o con colorazioni caratteristiche a smalto da concordarsi con il Direzione Lavori (tubi neri e staffaggi).

Le verniciature, le colorazioni caratteristiche e gli accessori di identificazione di tubazioni e apparecchiature devono essere in accordo alla normativa UNI 5634/97.

1.42. Isolamenti e Rivestimenti

1.42.1. Materiali

Laddove non diversamente previsto a progetto gli isolamenti termici saranno realizzati in accordo alle prescrizioni minime della legge 16.1.91 n.10 (DPR 412 ALLEGATO B) e regolamenti di esecuzione.

L'isolamento su tutte le superfici sarà continuo, senza alcuna interruzione, gli staffaggi dovranno quindi essere eseguiti in modo da permettere tale operazione. Eventuali fori per l'attraversamento di muri, grigliati, solette, dovranno essere di dimensioni pari al diametro dei corpi isolati maggiorato di 40 mm.

Materiale isolante a cellule chiuse

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa di colore nero avente le seguenti caratteristiche tecniche:

a) Temperatura minima d'impiego: - 40 °C;

b) Temperatura massima d'impiego: + 90 °C;

c) Conducibilità termica (controllata secondo norme DIN 52612 e DIN 52613):

| | |
|-----------|-------------|
| a -40 °C | 0,032 W/mK |
| a -20 °C | 0,034 W/mK |
| a 0 °C | 0,036 W/mK |
| a + 10 °C | 0,037 W/mK |
| a + 20 °C | 0,038 W/mK |
| a + 40 °C | 0,040 W/mK; |

d) Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (controllato e certificato secondo norme DIN 52612 e UNI 9233): > 7000 (adatto per acqua refrigerata);

e) Coefficiente di diffusione del vapore acqueo

a normale press.at(m. e temp. 0°C: $0,21 \times 10^{-9}$ kg/mhPa;

a normale press.at(m. e temp. 23°C: $0,23 \times 10^{-9}$ kg/mhPa;

f) Reazione al fuoco: Classe 1 (con relativa omologazione rilasciata dal Ministero dell'Interno ed estesa a tutta la gamma di spessori)

- g) Dichiarazione di conformità: art.2 comma 2.7 e art.8 comma 8.4 del D.(M. 26/6/1984)
- h) Assorbimento acustico (DIN 4109): Riduzione dei rumori fino a 30 dB(A)
- i) Posa in opera con idoneo adesivo e detergente.

Lana minerale

Lana di roccia in materassini o in coppelle aventi le seguenti caratteristiche:

- a) densità: 80÷100 kg/mc
- b) coefficiente di conducibilità termica = 0,034÷0,036 Kcal/h m°C (alla temperatura media di 50°C)
- c) temperatura di impiego: massima continua 600°C
- d) temperatura di fusione: 1400°C
- e) costituita da fibre minerali esenti da zolfo o da sostanze incompatibili con le superfici metalliche cui verrà posta in contatto.

Lana di vetro in materassini o coppelle aventi le seguenti caratteristiche:

- a) densità: 65 kg/mc
- b) coefficiente di conducibilità termica = 0,031 alla temperatura media di 50°C
- c) temperatura limite di impiego: 350°C a funzionamento continuo.

Isolanti espansi

Polistirolo espanso in blocchi, lastre, segmenti o coppelle, avente le seguente caratteristiche:

- a) densità da 15 a 25 kg/mc
- b) conducibilità termica = 0,029/0,027 Kcal/m h°C a $\pm 0^\circ\text{C}$
- c) calore specifico 0,27 Kcal/kg°C
- d) temperatura d'impiego +70 -150°C
- e) resistenza alla compressione 0,6/1,40 kg/cm² con schiacciamento massimo del 5%
- f) permeabilità al vapore d'acqua 1,50/0,8 g/mq.h
- g) colore bianco
- h) resistente alle sollecitazioni meccaniche
- i) inodore e impermeabile agli odori
- l) fisiologicamente inerte
- m) autoestinguento norme DIN 4102/B1.

Poliuretano espanso in blocchi, lastre, segmenti o coppelle con componenti a base di isocianurati, avente le seguenti caratteristiche:

- a) densità: 35 kg/mc
- b) conducibilità termica a $\pm 0^\circ\text{C}$ = 0,018 Kcal/(m.h.°C)
- c) temperatura massima d'impiego -185°C +150°C
- d) resistenza alla compressione circa 2 kg/cm²

- e) permeabilità al vapore d'acqua 1,5/1 g/mq.h
- f) percentuale celle chiuse 90%
- g) autoestinguente norme DIN 4102

Polistirene espanso a cellule chiuse in guaine aventi le seguenti caratteristiche:

- a) densità: da 25 a 30 kg/mc
- b) conducibilità termica a +50°C = 0,030 Kcal/(m.h.°C)

1.42.2. Spessori Dell'isolamento

Laddove non diversamente previsto a progetto per i fluidi caldi, in accordo con le prescrizioni della legge 10/91 DPR 412 Allegato B, si farà riferimento alle seguenti situazioni laddove non diversamente specificato a progetto (l'installatore dovrà fare riferimento alla condizione più cautelativa a vantaggio del maggior spessore di isolamento):

Cat. A - Tubazioni all'esterno o in ambienti non riscaldati (spessore S_A)

Cat. B - Tubazioni montanti in tamponamenti (spessore $S_B=0,5 \cdot S_A$)

Cat. C - Tubazioni all'interno del fabbricato (spess. $S_C=0,3 \cdot S_A$)

Per i tubi freddi sarà comunque previsto un isolamento anticondensa (vedi specifiche relative)

1.42.3. Isolamento Tubazioni previsto a progetto.

Di seguito viene riportato il prospetto riassuntivo degli isolamenti e rivestimenti previsti per le tubazioni termofluidiche e idrico-sanitarie previsto a progetto.

| LEGENDA TUBAZIONI ED ISOLAMENTI | | | | | |
|--|--|-------------------------------------|---|---|------------------------------------|
| Circuito | Installazione | Tipologia di tubazione | Tipologia di isolante | Spessore isolante | Finitura esterna |
| Acqua calda e refrigerata | Locali tecnici n.r. esterno | Acciaio nero UNI-EN 10255 | Coppelle Lana di vetro e barriera al vapore | da \varnothing 1/2" a \varnothing 3/4": sp. 30 mm da \varnothing 1" a \varnothing 1"1/2": sp. 50 mm da \varnothing 2" a \varnothing 3": sp. 60 mm | Lamierino di alluminio sp. 6/10 mm |
| Acqua calda e refrigerata | Cavedio tecnico non riscaldato | Acciaio nero UNI-EN 10255 | Coppelle Lana di vetro e barriera al vapore | da \varnothing 1/2" a \varnothing 3/4": sp. 30 mm da \varnothing 1" a \varnothing 1"1/2": sp. 50 mm da \varnothing 2" a \varnothing 3": sp. 60 mm | PVC |
| Acqua calda e refrigerata | Distribuzione orizzontale esterna all'appartamento | Acciaio nero UNI-EN 10255 | Guaina in elastomero espanso | da \varnothing 1/2" a \varnothing 3/4": sp. 19 mm da \varnothing 1" a \varnothing 1"1/2": sp. 25 mm da \varnothing 2" a \varnothing 3": sp. 32 mm | - |
| Acqua calda e refrigerata | Distribuzione interna all'appartamento | Multistrato | Guaina in elastomero espanso | da \varnothing 14 a \varnothing 20: sp. 13 mm da \varnothing 26 a \varnothing 32: sp. 19 mm | - |
| Acqua sanitaria calda e ricircolo | Locali tecnici n.r. esterno | Acciaio zincato UNI-EN 10255 | Coppelle Lana di vetro e barriera al vapore | da \varnothing 1/2" a \varnothing 3/4": sp. 30 mm da \varnothing 1" a \varnothing 1"1/2": sp. 50 mm da \varnothing 2" a \varnothing 3": sp. 60 mm | Lamierino di alluminio sp. 6/10 mm |
| Acqua sanitaria calda e ricircolo | Cavedio tecnico non riscaldato | Acciaio zincato UNI-EN 10255 | Coppelle Lana di vetro e barriera al vapore | da \varnothing 1/2" a \varnothing 3/4": sp. 30 mm da \varnothing 1" a \varnothing 1"1/2": sp. 50 mm da \varnothing 2" a \varnothing 3": sp. 60 mm | PVC |
| Acqua sanitaria calda e ricircolo | Distribuzione orizzontale esterna all'appartamento | Multistrato | Guaina in elastomero espanso | da \varnothing 14 a \varnothing 20: sp. 19 mm da \varnothing 26 a \varnothing 40: sp. 25 mm da \varnothing 50 a \varnothing 63: sp. 32 mm | - |
| Acqua sanitaria calda e ricircolo | Distribuzione interna all'appartamento | Multistrato | Guaina in elastomero espanso | da \varnothing 14 a \varnothing 16: sp. 13 mm da \varnothing 20 a \varnothing 32: sp. 19 mm | - |
| Acqua fredda sanitaria | Locali tecnici n.r. esterno | Acciaio zincato UNI-EN 10255 | Coppelle Lana di vetro e barriera al vapore | da \varnothing 1/2" a \varnothing 3/4": sp. 30 mm da \varnothing 1" a \varnothing 1"1/2": sp. 40 mm da \varnothing 2" a \varnothing 3": sp. 50 mm | Lamierino di alluminio sp. 6/10 mm |
| Acqua fredda sanitaria | Cavedio n.r. | Acciaio zincato UNI-EN 10255 | Coppelle Lana di vetro e barriera al vapore | da \varnothing 1/2" a \varnothing 3/4": sp. 20 mm da \varnothing 1" a \varnothing 1"1/2": sp. 30 mm da \varnothing 2" a \varnothing 3": sp. 40 mm | PVC |
| Acqua fredda sanitaria | Distribuzione orizzontale esterna all'appartamento | Multistrato | Guaina in elastomero espanso | da \varnothing 14 a \varnothing 20: sp. 13 mm da \varnothing 26 a \varnothing 40: sp. 19 mm da \varnothing 50 a \varnothing 63: sp. 25 mm | - |
| Acqua fredda sanitaria | Distribuzione interna all'appartamento | Multistrato | Guaina in elastomero espanso | da \varnothing 14 a \varnothing 16: sp. 9 mm da \varnothing 20 a \varnothing 32: sp. 13 mm | - |
| Circuito solare termico | Locali tecnici n.r. esterno | Rame a norma UNI 1057 | Coppelle Lana di vetro e barriera al vapore | da \varnothing 14 a \varnothing 16: sp. 30 mm da \varnothing 18 a \varnothing 28: sp. 40 mm | Lamierino di alluminio sp. 6/10 mm |
| Circuito solare termico | Cavedio n.r. | Rame a norma UNI 1057 | Coppelle Lana di vetro e barriera al vapore | da \varnothing 14 a \varnothing 16: sp. 30 mm da \varnothing 18 a \varnothing 28: sp. 40 mm | PVC |

1.42.4. Finitura

Laddove prevista, la finitura esterna sarà eseguita per tutte le tubazioni mediante rivestimento con lamierino di alluminio al 99,5% spessore 6/10 mm, lucido semicrudo, sagomato, bordato e calandrato a perfetta regola d'arte. Il fissaggio sarà eseguito mediante viti autofilettanti 4,2x13 inox.

1.42.5. Coibentazione Componenti Di Linea

Al fine di impedire contatti accidentali pericolosi per gli operatori (circuiti fluidi ad alte temperature) e di evitare formazioni di condensa (circuiti fluidi a basse temperature), le valvole delle tubazioni circuiti acqua surriscaldata, vapore, condensa ed acqua refrigerata, pompe acqua refrigerata sopra citate saranno coibentate con scatole preformate in lamierino di alluminio spessore 8/10, sagomato in due sezioni facilmente smontabili per mezzo di ganci a leva, imbottite internamente con lastre di neoprene espanso o polistirolo spessore da 40 a 50 mm, a seconda dei diametri.

1.42.6. Coibentazione Apparecchi E Serbatoi

Laddove non diversamente previsto a progetto le apparecchiature, i collettori ed i serbatoi in servizio **caldo** verranno coibentati normalmente tramite applicazione di:

- anelli distanziatori di supporto in ferro piatto 25x3,
- materassino lana di roccia spessore min. 100 mm, densità minima 60-65 kg/m³
- rete metallica zincata triplice torsione maglia esagonale 25/3,
- legatura con lacci di acciaio zincato ricotto,
- finitura esterna in lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 8/10 lucido semicrudo, sagomato, bordato e calandrato a perfetta regola d'arte,
- fissaggio mediante viti autofilettanti 4,2x13 inox.

Le apparecchiature, i collettori ed i serbatoi in servizio **freddo** verranno coibentati normalmente tramite applicazione di:

- anelli distanziatori di supporto in ferro piatto 25x3,
- materassino lana minerale di vetro o coibente poliuretano spessore min. 100 mm.
- rete metallica zincata triplice torsione maglia esagonale 25/3,
- legatura con lacci di acciaio zincato ricotto,
- armatura con velo di vetro benda mussolina (se necessario isolamento anticondensa);
- spalmatura con emulsione bituminosa Flintkote (se necessario isolamento anticondensa);
- finitura esterna in lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 8/10 lucido semicrudo, sagomato, bordato e calandrato a perfetta regola d'arte,
- fissaggio mediante viti autofilettanti 4,2x13 inox.

1.42.7. Isolamento Canalizzazioni Aria

Laddove non diversamente previsto a progetto il rivestimento delle canalizzazioni aerauliche sarà eseguito in materassino di lana minerale di vetro dello spessore minimo di:

- 10 mm per i soli tratti di mandata ubicati entro cavedi e controsoffitti ed in generale all'interno dell'edificio;
- 30 mm per le distribuzioni all'interno delle centrali ed all'esterno adeguatamente

La densità considerata minima del materiale coibente è di 16 kg/mc, trapuntata su rete e incollata su carta kraft alluminio, con sigillatura delle giunzioni con nastro adesivo kraft alluminio, classe 1 di reazione al fuoco.

Nei soli tratti a controsoffitto dei piani per evitare lo sfaldamento del materassino è prevista la successiva posa di rete zincata a maglia quadra.

Nei tratti in vista (centrali, sottocentrali, tratti in esterno, etc..) è prevista la finitura esterna con lamierino di alluminio al 99,5% spessore 6/10 lucido semicrudo, lavorato a croce di Sant'Andrea e fissato mediante viti autofilettanti zincocromate 4,2x13 inox.

1.43. Sistema di regolazione centrale termofrigorifera

1.43.1. Unità di controllo periferiche (DDC- PLC)

Descrizione

Tutte le unità periferiche DDC saranno del tipo a programmazione libera e predisposte per la comunicazione verso il centro di supervisione mediante protocolli di comunicazione aperti. In particolare dovrà essere accertata in fase di ordinativo la piena compatibilità con il sistema di Building Management System di edificio in carico alla Ditta Installatrice degli impianti elettrici.

Le sottostazioni saranno basate su microprocessore multi-tasking, multiuser e con processori di controllo in tempo reale – web designed.

Ciascuna sottostazione sarà costituita da un processore, un controllore delle comunicazioni e da un alimentatore.

Le sottostazioni saranno dedicate alla gestione e controllo di unità periferiche remote, atte alla gestione locale delle utenze.

Memoria

Ciascuna sottostazione o concentratore avrà memoria sufficiente per contenere il proprio sistema operativo e i dati di base inerenti l'impianto quali:

1. Processi di controllo;
2. Applicazioni per il risparmio energetico;
3. Gestione degli allarmi;
4. Archivio storico e andamento di tendenza per tutti i punti;
5. Applicazioni di supporto per la manutenzione;
6. Processi personalizzati;
7. Gestione comunicazioni su chiamata telefonica;
8. Segnalazione funzionamento in manuale.

Espandibilità

Il sistema sarà di natura modulare e potrà permettere l'espansione con la semplice aggiunta di applicazioni software, stazioni operatore, unità periferiche, sensori ed attuatori.

Riavviamento dopo mancanza tensione

Nel caso in cui venga a mancare la normale tensione di alimentazione, ciascuna sottostazione o concentratore provvederà alla chiusura ordinata di tutti i programmi in uso onde prevenire la perdita dei dati di base o del sistema operativo.

I dati critici di configurazione potranno risiedere in una memoria non volatile mentre una batteria, con durata minima di 72 ore, alimenterà la memoria volatile e manterrà in funzione l'orologio.

Al ritorno della normale tensione di alimentazione, la sottostazione ripristinerà il funzionamento integrale degli impianti, senza alcun intervento manuale.

Se per qualche ragione la memoria della sottostazione dovesse cancellarsi, l'utente potrà ricaricare tutti i programmi utilizzando: la rete locale, una porta RS-232 o altra equivalente sulla sottostazione o mediante linea telefonica commutata.

Caratteristiche Software

Per la realizzazione del sistema di supervisione e controllo sarà previsto tutto il software necessario per espletare le funzioni richieste compresa l'assistenza necessaria agli operatori dell'eventuale sistema di controllo BMS di edificio.

Tutti i programmi elencati nei punti successivi saranno parte integrante delle sottostazioni o concentratori e la loro esecuzione non dipenderà da alcuna unità centrale di livello superiore.

Descrizione software di controllo

Il software di controllo sarà tale da prevedere la limitazione del numero di cicli di accensione di una utenza nell'arco di un'ora.

Il sistema prevederà la possibilità di inserire dei ritardi, durante la fase di avviamento, tra un comando e il successivo onde prevenire la possibilità di spunto simultaneo di carichi di grossa potenza.

Applicazioni per risparmio energetico

Ciascuna sottostazione sarà in grado di eseguire le seguenti funzioni per il risparmio energetico:

- Programmazione ad orario;
- Programmazione in funzione del calendario;
- Programmazione delle festività;
- Forzatura temporanea delle programmazioni;
- Avviamento ottimale;
- Spegnimento ottimale;
- Abbassamento notturno;
- Ritaratura set-point di funzionamento.

Tutti i programmi saranno eseguiti automaticamente senza l'intervento dell'operatore e avranno una flessibilità tale da permettere di essere adattati alle esigenze dell'utenza.

In particolare è possibile ottenere:

Benefici finanziari

Riduzione dei tempi di funzionamento delle utenze elettriche e termiche, quindi minori consumi con risparmio sui costi energetici, maggior durata delle macchine e minori spese di manutenzione.

Benefici manageriali

La pianificazione della gestione delle utenze dell'edificio ed il controllo delle variabili quali tempi, consumi, programmi, manutenzione, trovano immediata rispondenza nei dati input-output.

Benefici operativi

Con un sistema automatico di energy management vi è una unica fonte per la verifica dell'operatività di tutte le utenze ed il controllo dei parametri funzionali degli impianti. Ciò consente la sorveglianza dei limiti di funzionamento delle grandezze controllate, la trasmissione di allarme nel caso di superamento dei valori impostati; messa in funzione delle riserve in automatico o avvisare sull'intervento manuale;

Benefici manutentivi

Il controllo in tempo reale dei deterioramenti delle varie apparecchiature aumenta l'efficienza e la vita dell'intero impianto, rendendone possibile una manutenzione programmata dei componenti (con conseguente riduzione al minimo delle possibilità di guasti).

Quadri di contenimento

Nella quotazione delle sottostazioni e concentratori è stata inclusa la quota parte relativa al quadro di contenimento cablato e completo di accessori e di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta.

1.43.2. Messa A Punto Della Regolazione

Sarà a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinate.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però la Ditta installatrice unica responsabile di fronte la Committente.

In particolare, a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

Tutte le apparecchiature di regolazione si intendono fornite in opera e complete di tutti i collegamenti elettrici tra di loro e con i quadri, eseguiti a regola d'arte, posati in appositi cavidotti o canali di contenimento, nel rispetto delle normative vigenti in materia.

1.43.3. Elementi in campo impianti idrotermici

Nel presente paragrafo sono riportate le caratteristiche tecniche degli elementi in campo normalmente utilizzati.

1.43.4. Sonda Di Temperatura Ambiente

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Campo d'impiego | 0 ÷ +50 °C |
| Classe di isolamento | III |
| Tipo di protezione | IP 30 VDE 0631 DIN 40050 |
| Temperatura ambiente: | |
| - in esercizio | +0 ÷ +50 °C |
| - di magazzino | -25 ÷ +65 °C |

1.43.5. Sonda Di Temperatura Da Canale

| | |
|-----------------------|-----------------|
| Campo d'impiego | -30 ÷ +60 °C |
| Classe di isolamento | III |
| Tipo di protezione | IP 32 DIN 40050 |
| Temperatura ambiente: | |
| - in esercizio | -50 ÷ +60 °C |
| - di magazzino | -50 ÷ +65 °C |

1.43.6. Sonda Di Temperatura Ad Immersione

| | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Campo di misura | -30 ÷ +130 °C |
| Pressione massima di esercizio: | 40 bar |
| Costanti di tempo | 20 sec |
| Tempo morto | 2 sec |
| Classe d'isolamento | III |
| Tipo di protezione | IP 32 della custodia DIN 40040 |
| Temperatura ambiente: | |
| - in esercizio | -15 ÷ +50 °C |
| - di magazzino | -25 ÷ +65 °C |

1.43.7. Sonda Di Umidita' Relativa

Trasmittitore elettronico di umidità relativa, elemento sensibile costituito da un condensatore, in grado di assorbire il vapore acqueo dell'ambiente e di variare in conseguenza la sua capacità.

I trasmettitori dovranno essere disponibili nella versione ambiente e in quella da canale.

Da ambiente

| | |
|-----------------------|--|
| Alimentazione | 24V+/-20% |
| Campo di misura | 20÷90% rH per temperature comprese tra 0 e 70 °C |
| Precisione di misura | 3÷6% |
| Classe di isolamento | III |
| Tipo di protezione | IP 20 DIN 40050 |
| Temperatura ambiente: | |
| - in esercizio | +0 ÷ +50 °C |
| - di magazzino | -25 ÷ +65 °C |

Da canale

| | |
|------------------------|--|
| Sensore di umidità | |
| - alimentazione | 24V+/-20% |
| - campo di misura | 10÷90% rH per temperature comprese tra 0÷70 °C |
| - precisione di misura | 5% |
| Classe di protezione | III |
| Tipo di protezione | IP 30 secondo IEC 144, DIN 40050 |

1.43.8. Sonde Di Pressione Aria

La rilevazione della pressione o della pressione differenziale in canali d'aria, in tubazioni d'acqua e della pressione dinamica in unità terminali VAV, sarà effettuata mediante l'impiego di sonde di pressione, a pressione differenziale, aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a diaframma di gomma con camera o camere d'acciaio;
 - sonda di tipo attivo;
 - segnale in uscita 0÷10 V c.c. lineare;
 - campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
 - custodia in alluminio per trasmettitore di pressione (aria, acqua e gas inerti)
- custodia in materiale plastico per trasmettitore di pressione differenziale (solo aria e gas inerti).

1.43.9. Sonde Di Pressione Per Tubazioni

- per liquidi non corrosivi
- elemento sensibile: membrana in neoprene o acciaio inox
- sonda di tipo attivo
- segnale in uscita: 0 – 10 Vcc lineare
- campo di misura a scelta: min. 0-1 bar; max 0-40 bar

- attacco a tubazione: ½" maschio
- tipo di protezione: IP 67 DIN 40050

1.43.10. Livellostato

- per liquidi non corrosivi
- elemento sensibile: a galleggiante
- esecuzione: acciaio inox
- tipo di contatto: in commutazione
- tipo di protezione: IP 54 DIN 40050

1.43.11. Valvola Di Regolazione A 3 Vie Miscelatrice Pn 16

Valvola di regolazione a tre vie, PN 16, per acqua calda o refrigerata, in bronzo-filettata (per diametri fino a DN50) o in ghisa-flangiata (per diametri da DN65), completa di servocomando. Premistoppa a perfetta tenuta, sia a caldo che a freddo.

Caratteristiche tecniche valvole filettate

- corpo in bronzo, stelo e otturatore in acciaio CrNi
- Temperatura acqua -25 - +120 °C
- Caratteristica passaggio: equipercentuale
- By pass: lineare

Caratteristiche tecniche valvole flangiate

- corpo in GS45, stelo, otturatore e sede in acciaio CrNi
- Temperatura acqua -25 - +220 °C
- Caratteristica equipercentuale

1.43.12. Servocomandi Serrande

Servocomando per serranda con movimento rotatorio, per regolazione tutto-niente, con ritorno a molla. Accoppiamento diretto alla leva di comando della serranda, senza aste intermedie.

Servocomando tutto/niente con ritorno a molla

Il comando avviene per mezzo di un contatto esterno.

Il ritorno a molla (se richiesto) avviene solo in mancanza della tensione d'alimentazione; in condizioni di esercizio normali la serranda è posizionata dal servocomando secondo la posizione (aperto/chiuso) del contatto di comando.

- Tensione d'alimentazione 24 Vac \pm 20% 50 ÷ 60 Hz
- Classe di protezione III
- Tipo di protezione IP 54 DIN 40040

Servocomando modulante

Il comando avviene mediante segnale modulante 0 – 10 V proveniente dal regolatore

- Tensione d'alimentazione 24 Vac \pm 20% 50 ÷ 60 Hz
- Classe di protezione III
- Tipo di protezione IP 54 DIN 40040

1.43.13. Termostato Ad Immersione

- Campo di regolazione 30 ÷ 130 °C
- Tipo di contatto in commutazione
- Elemento sensibile a dilatazione di liquido
- Tipo di protezione IP 32 DIN 40050

1.43.14. Pressostato Differenziale

Pressostato differenziale per indicazione di flusso e controllo filtri sporchi di canali d'aria, completo di sistema di taratura e scale di indicazione dei valori.

Tipi e caratteristiche tecniche

| Tipo | Campo di regolazione (mbar) | Differenziale (mbar) |
|------|--------------------------------|-------------------------|
| a | 0,2 .. 1,5 | 0,2 |
| b | 0,4 .. 3 | 0,3 |
| c | 1 .. 10 | 0,4 |

Regolazione del valore di:

| | |
|----------------------------|------------------------------------|
| Entrata in funzione | Tramite scala di valori indicativi |
| Pressione max di esercizio | 50 mbar |
| Protezione | IP 54 - DIN 40050 |

1.43.15. Termostato Antigelo

Tipi

- a) con riarmo automatico, lunghezza capillare 1,6m
- b) con blocco e riarmo manuale, lunghezza capillare 1,6 m

Caratteristiche tecniche

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Campo di regolazione | 5 ÷ 65 °C |
| regolazione di fabbrica | 5 °C |
| Tipo di protezione | IP 43 DIN 40050 |

1.43.16. Avvertenze per la Ditta Installatrice

N.B. L'elenco sopra riportato e le caratteristiche tecniche indicate possono essere soggette a variazioni dovute al progresso tecnologico, la Ditta Installatrice dovrà in sede di ordinativo del materiale su campo e su quadro della regolazione riferirsi a modelli tecnologicamente sempre attuali e di primarie marche e sottoporre alla D.L. per approvazione le schede tecniche dei materiali preventivamente alla fase di ordinazione.

1.44. Sistema di termoregolazione appartamenti

Il sistema di termoregolazione degli appartamenti sarà composto da:

N. 1 centralina di regolazione digitale adatta alla gestione dell'impianto sia in riscaldamento che in raffrescamento completa di:

- Display LCD programmabile con visualizzazione di tutti i parametri;
- Riconoscimento automatico delle sonde collegate;
- Collegamento di comandi remoti digitali;
- Bus integrato.

Funzioni:

- Funzione OFF (solo antigelo);
- Funzione temperatura max. impianto;
- Funzione compensazione con sonda ambiente;
- Funzione curva riscaldamento;
- Impostazione dinamica valvola miscelatrice;
- Funzione antigripaggio valvola miscelatrice;
- Indirizzo BUS;
- Test relè con visualizzazione display;
- Visualizzazione delle temperature rilevate dalle sonde.

La centralina dovrà essere inserita nel quadro di appartamento/zona e dovrà poi essere collegata a tutti gli elementi in campo necessari alla regolazione dell'impianto sia in caldo che in freddo. La centralina dovrà gestire il funzionamento del modulo satellite, delle partenze dal collettore alta temperatura e del gruppo di miscelazione circuito bassa temperatura pannelli radianti.

Completano il sistema di termoregolazione:

- n. 1 sonda di temperatura ed umidità relativa ambiente con display e tasto/rotella di impostazione parametri;

- n. 3 (numero variabile in dipendenza delle stanze controllate) sonde di temperatura ambiente con display e tasto/rotella di impostazione parametri;
- n. 1 sonda temperatura di mandata con relativo pozzetto da posizionare nel modulo di distribuzione interna pannelli radianti;

La fornitura si intende complessiva di ogni onere, accessorio e di tutte le attività di programmazione e collaudo atte ad ottenere una corretta installazione e funzionamento del sistema.

Allacciamenti elettrici ed ausiliari del materiale su campo a cura dell'installatore elettrico.

1.45. Trattamento acque

1.45.1. Filtro Micrometrico Autopulente Con Scarico

Filtro dissabbiatore di sicurezza autopulente con aspiratore radiale per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame. Il filtro è idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile, ad uso tecnologico e di processo e risponde a quanto prescritto dal DPR n. 443/90, alla Legge n. 46/90, alla norma UNI 10304 e alla norma UNI-CTI 8065.

IQ - Informazioni Qualità:

- lavaggio con aspiratore radiale con filtro in funzione
- erogazione acqua filtrata anche durante la fase di lavaggio
- testata in bronzo
- coduli di collegamento compresi
- rompigetto scarico secondo normative
- nessun collegamento elettrico
- test di resistenza dinamica

Specifiche prestazionali come da progetto.

1.45.2. Gruppo Disconnettore

Deve essere installato sulle tubazioni di acqua potabile per alimentazioni di fabbisogni tecnologici, allo scopo di impedire eventuali contaminazioni della rete idrica sanitaria.

I dati di impiego sono i seguenti:

- Temperatura massima di esercizio: 65°C
- Pressione nominale: PN 10

- Fluido impiego: acqua

Caratteristiche costruttive generali minime

- Disconnettore a tre vie del tipo a zona di pressione ridotta; ad azione positiva e conforme norma UNI 9157 e norma NF 43.010.
- Corpo con sagomature interne atte ad evitare il deposito di impurità, (realizzato in bronzo fino al DN 100 ed in ghisa rivestita con resina epossidica atossica per DN superiori).
- Ritegni in bronzo, dotati di guaina inox anti-incrostazione sugli alberi di scorrimento ed equipaggiati con molle in acciaio inox.
- Guarnizioni di tenuta dei ritegni in EDPM, sedi di tenuta in bronzo teflonato.
- Meccanismo di controllo della pressione differenziale a diaframma, dotato di membrana in tessuto poliammidico a struttura compatta con rivestimento in neoprene aderente.
- Attacchi flangiati UNI 2223 serie PN 10.
- Dispositivo di scarico con bocca di efflusso non raccordabile.

Prestazioni

- Portata alle perdite di carico di riferimento e portata di scarico richiesta, valutata nelle condizioni indicate dalla norma UNI 9157 (salvo diversamente specificato nel progetto):

| DN | Portata (mc/h) | Perdita di carico (bar) | Portata di scarico (l/s) |
|-----|-------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 40 | 23 | 1,1 | 0,65 |
| 50 | 37 | 1,1 | 1,25 |
| 65 | 63 | 1,1 | 1,25 |
| 80 | 83 | 1 | 1,90 |
| 100 | 130 | 1 | 2,4 |
| 150 | 292 | 1 | 2,4 |
| 200 | 520 | 1 | 3,75 |
| 250 | 530 | 1 | 3,75 |

- Pressione differenziale di intervento: 140 mbar

Il disconnettore deve essere corredato del certificato di conformità alla norma UNI 9157 e delle istruzioni per l'esecuzione del controllo periodico sul dispositivo.

1.45.3. Ammortizzatore Del Colpo D'ariete

Del tipo valvolato per la rapida sostituzione da installare alla sommità delle colonne idriche o all'interno dei collettori di distribuzione idrica, del tipo a pistone in ottone stampato con attacco filettato PN 10.

Tali dispositivi dovranno essere installati in sommità delle colonne di distribuzione idrico-sanitarie e/o all'interno delle scatole di contenimento dei collettori di distribuzione idrica a servizio delle varie zone w.c. come da elaborati grafici di progetto.

1.45.4. Gruppo di pressurizzazione idrica

Il gruppo di pressurizzazione idrica potabile dovrà essere composto da n. 2 pompe verticali accoppiate in parallelo, montate su un basamento comune e dotate di tutti gli accessori necessari al funzionamento. Il gruppo deve essere specificamente progettato per mantenere una pressione di mandata costante, indipendentemente dalle variazioni di portata e dalle fluttuazioni nella pressione di aspirazione. Il gruppo deve essere dotato di un basamento comune in acciaio zincato. Sul lato di aspirazione è previsto un collettore in acciaio inox (AISI 304), un pressostato per protezione contro marcia a secco e una valvola di intercettazione per ogni pompa. Sul lato di mandata è prevista una valvola di non ritorno e una valvola di intercettazione per ogni pompa, un manometro, un trasmettitore di pressione, un serbatoio a membrana e un collettore in acciaio inox (AISI 304).

Il gruppo di pressurizzazione deve essere dotato di un interruttore generale per la tensione di alimentazione.

Il regolatore interno PI comanda il numero e la velocità delle pompe in funzione, in funzione della portata richiesta.

Il sistema può essere impostato direttamente dal pannello di controllo previsto a bordo del gruppo. La Fornitura e posa del gruppo di pressurizzazione deve intendersi comprensiva anche di eventuale KIT di pressostati di back up (se necessari) e di quant'altro necessario per dare un lavoro finito secondo la regola dell'arte.

Il gruppo, laddove previsto, deve essere fornito in opera completo di un vaso di espansione aggiuntivo della capacità di 100 lt al fine di ottimizzare il funzionamento del gruppo alle minori portate.

Caratteristiche prestazionali (Portata e prevalenza) come da progetto.

1.45.5. Gruppo aggottamento acque con soccorritore

Fornitura e posa in opera di complesso di pompaggio locale pompe come da norma UNI 11292 essenzialmente composto dalle seguenti componenti/attrezzature:

Soccorritore di emergenza (Enerbox) completo di:

- n. 1 soccorritore di emergenza per il mantenimento in funzione per 30 minuti di una delle due pompe di aggottamento previste anche in caso di assenza di rete n. 2 batterie 160 Ah da trazione per autonomia intero sistema UNI 11292;
- n. 2 portabatterie da staffare a cura dell'Installatore sotto il gruppo soccorritore;
- cavi di collegamento;
- alimentazione soccorritore 230 V - 50 Hz;
- caricabatteria automatico con carica tampone;
- zoccolo di copertura cavi;
- coperchio per supporto porta batterie;

Quadro di comando e controllo delle n. 2 elettropompe di aggottamento che consente il funzionamento di una o di entrambe le pompe secondo una logica di regolazione implementata a livello elettrico nel quadro stesso - integrato in Enerbox;

n.1 Kit di segnalazione allarmi legati alle pompe di aggottamento secondo UNI 11292 - integrato in Enerbox

Sono disponibili i seguenti allarmi:

- Elettropompa 1 in marcia
- Elettropompa 2 in marcia
- Anomalia/e pompa/e
- Allarme generale (massimo livello acqua in vano tecnico + anomalia pompa + anomalia Enerbox)
- Mancanza fase/rete di linea

n. 1 avvisatore ottico acustico luminoso per segnalazione di allarme da contatto remoto con tasto per tacitazione. Alimentato direttamente da Enerbox (gruppo soccorritore) a 24 Volt.

n. 2 elettropompe del tipo sommergibile (Q= 10 mc/h - H=6.0 m c.a. nel punto di lavoro) aventi le seguenti caratteristiche/accessori:

- motore monofase (230 V - 50 Hz), con rotore in corto circuito, isolamento minimo in classe F, grado di protezione IP 68.

- Fusioni principali: in ghisa GG 25 G
- Girante: Noryl
- Base, porta motore e coperchio: acciaio inox AISI 304
- Bocca di mandata \varnothing 1"1/2
- n.2 valvole di ritegno a palla di diametro adeguato (\varnothing 1"1/2);
- n.2 valvole a sfera di intercettazione di diametro adeguato (\varnothing 1"1/2);
- Guarnizioni di gomma NBR PN 10
- n. 3 regolatori di livello (galleggianti) di altissima qualità adatti per l'automazione di pompe sommerse completi di microinterruttori e cavo 5 metri da collegare ad Enerbox;

1.45.6. Modulo per la produzione istantanea di a.c.s.

Fornitura e posa in opera di modulo per la produzione istantanea di acqua calda sanitaria con portata di 150 l/min con accumulo (puffer) a 63°C e acqua calda sanitaria a 45°C composto essenzialmente da:

- Circuito mandata primario con valvola a sfera in OT sabbato 1" 1/2, filtro raccogli impurità da 1" 1/2, valvola miscelatrice a 3 vie DN40 completa di servocomando 230 V a tre punti, n.2 circolatori modulanti installati in parallelo, funzionanti in modalità 0-10 V e valvola di sfiato aria automatica.
- Circuito ritorno primario sdoppiato per il prelievo da due accumuli distinti e valvole di intercettazione in OT sabbato da 1" 1/2.
- Circuito secondario (ingresso AFS uscita ACS) composto da valvole di intercettazione a sfera da 1" 1/4, filtro raccogli impurità in ingresso AFS, scambiatore a piastre saldobrasate in inox AISI 316, misuratore digitale di portata e temperatura VFS 10-150 l/min.
- Circuito di ricircolo con valvola a sfera da 1" 1/4, valvola di ritegno e circolatore modulante gestito dalla regolazione elettronica in base al set di temperatura, al tempo di funzionamento e alle fasce orarie.
- Regolazione elettronica con sistema di allarme acustico e luminoso, comprensiva di n.4 sonde PT1000 (uscita ACS, ritorno primario, ricircolo e puffer), alimentazione 230 V.

Il modulo è rivestito da armadio in lamiera verniciata, coibentato internamente e completo di prese d'aria per la ventilazione dei componenti elettronici interni.

Grado di protezione del sistema IP40, temperatura massima di utilizzo 90°C, pressione max. circuito primario 6 bar, pressione max. circuito secondario 8 bar.

- Prelievo max accumulo: 9.000 l/h;
- Portata min./max. ACS: 10/150 l/min;

- Prevalenza residua primario: 3.3 m.c.a.;
- Δp max. ACS 150 l/min: 0,44 bar;
- Potenza massima assorbita: 780 W/4,35 A;
- Alimentazione elettrica: 230 V;
- Temperatura max. di utilizzo: 90 °C;
- Pressione max. circuito primario: 6 bar;
- Pressione max. circuito secondario: 8 bar;
- Grado di protezione: IP 40.

Fornitura comprensiva di quant'altro necessario per dare un lavoro finito secondo la regola dell'arte.

1.45.7. Addolcimento dell'acqua

Il trattamento di addolcimento sarà espletato mediante resine a scambio ionico.

L'addolcitore sarà costruito interamente in materiale adatto per il trattamento delle acque potabili e delle acque di processo e protetto contro le corrosioni.

Le caratteristiche costruttive saranno le seguenti:

- corpo addolcitore, completo di fondi bombati e piedi di sostegno;
- piastra di distribuzione ad effetto integrale, completa di ugelli in propilene a distribuzione radiale per l'eliminazione di zone preferenziali di flusso dell'acqua nell'interno del corpo addolcitore;
- trattamento protettivo interno anticorrosivo mediante sabbiatura al metallo bianco SA 3 e successiva plastificazione alimentare a 300 micron a più strati. Il trattamento protettivo ha caratteristiche adatte al trattamento delle acque potabili, di acquedotto, ecc;
- protezione esterna mediante sabbiatura SA 2,5, mano di fondo anticorrosiva e mano a finire in smalto lucido.

L'apparecchiatura dovrà soddisfare le condizioni previste dal Decreto del Ministero della Sanità n. 443 del 21/12/90 e s.m.i. ed in particolare dovrà essere dotato di un sistema automatico di auto disinfezione durante la rigenerazione tramite elettrolisi del sale rigenerante e di un sistema di miscelazione proporzionale dell'acqua per il mantenimento di un valore minimo di durezza pari a 60 mg/l di Ca (15°Fr) ed il contenuto di Sodio-ioni non eccedente complessivamente il limite di 150 mg/l come Na.

L'Addolcitore sarà del tipo automatico monocolonna a scambio di basi, gestito da microprocessori con programma multifunzionale per rigenerare l'addolcitore a volume puro o a volume statistico, nonché la possibilità di programmare una rigenerazione spontanea max. ogni 96 ore in rispetto a quanto prescritto per l'addolcimento delle acque ad uso potabile ed alimentare.

IQ - Informazioni Qualità:

- contatore compreso;
- programma multifunz. a volume puro o statistico;
- adatto per acque potabili, ad uso alimentare, per acque di processo e tecniche;
- gestione automatica sistema disinfezione;
- rigenerazione spontanea max. ogni 96 ore attivabile per acque potabili;
- 3 lingue su display, compreso italiano;
- avviso assistenza su display ogni 200 rigenerazioni;
- autonomia memoria 30 giorni (in mancanza di corrente);
- programma per il funzionamento sincronizzato fino max. 4 addolcitori;
- possibilità di controllo a distanza;
- protezione IP 54;
- tensione primaria al trasformatore 230V/50 Hz;
- tensione di sicurezza all'apparecchio 24 Vac/50 Hz;
- morsettiera estraibile;
- certificazione CE;

Completo di elettrodo produzione cloro per elettrolisi alimentato dal circuito elettronico del quadro per disinfettare l'addolcitore automaticamente ad ogni rigenerazione.

Completo di sistema di miscelazione di precisione a pressione compensata per consentire l'erogazione di acqua alla durezza desiderata utilizzato normalmente per ottenere una durezza residua.

Specifiche prestazionali come da progetto.

1.45.8. Complesso di condizionamento dell'a.c.s.

Il sistema di dosaggio condizionante acqua calda sanitaria sarà essenzialmente composto dalle seguenti parti:

N. 1 contatore emettitore di impulsi a frequenza rapida per pompe dosatrici elettroniche, per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua.

N. 1 pompa dosatrice elettronica multifunzionale avente le seguenti specifiche di funzionamento:

- dosaggio manuale con possibilità di regolazione numero iniezioni-minuto, iniezioni-ora, iniezioni-giorno;
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi anche con memoria;
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione ppm di prodotto;

- funzionamento da segnale in corrente mA;
- predisposizione per collegamento di una sonda di minimo livello;
- predisposizione per collegamento di un sensore di flusso;
- possibilità di inserimento di una password per bloccare l'accesso alla programmazione;
- possibilità di abilitare una segnalazione acustica di allarme
- corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi
- calotta protezione quadro comando trasparente
- possibilità di dialogare in due lingue (italiano ed inglese)
- protezione IP 65
- marcatura CE

Caratteristiche tecniche come specificato in progetto:

N.1 Serbatoio per additivi chimici da dosare completo di basamento.

- resistente ai prodotti acidi
- resistente ai prodotti alcalini
- serbatoio a basamento
- piano posizionamento pompe completo di golfari
- raccordo scarico
- predisposizione sistemazione filtro aspirazione
- predisposizione sistemazione sonda livello minimo

N.1 Sonda livello minimo dei reagenti contenuti nel serbatoio al fine di arrestare il funzionamento della pompa dosatrice per evitare che lavori a secco.

N. 1 Iniettore pulibile ad impianto in funzione, cioè senza interrompere il flusso d'acqua e/o l'esercizio dell'impianto, con la possibilità di inserire ed estrarre, a piacimento, per la sua pulizia, la canna di iniezione.

N. 2 Confezioni da 20 litri ciascuna di prodotto liquido a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di prevenire la formazione di corrosioni negli impianti per la produzione e distribuzione dell'acqua calda, ai servizi, acqua di processo, acqua potabile, acqua ad uso tecnologico, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere ed in riciclo parziale, nonché di risanare circuiti già soggetti a corrosione.

Requisiti fondamentali:

- qualità alimentare in rispetto al DPR n. 443/90 ed alle norme UNI 8065, 8884 e 9182
- le confezioni dovranno essere fornite sigillate
- stabilizzato

1.45.9. Complessi Di Dosaggio Antilegionella per a.c.s.

Il sistema di dosaggio antilegionella per a.c.s.sarà essenzialmente composto dalle seguenti parti:

N. 1 centralina in grado di moltiplicare l'impulso proveniente da un max. di due contatori con contatto reed (contatto pulito) in modo da comandare fino a quattro utilizzi (ad es. quattro pompe dosatrici) avente le seguenti specifiche di funzionamento

- comando contemporaneo di quattro pompe dosatrici con unico contatore ad impulsi
- comando contemporaneo di due pompe dosatrici con due contatori ad impulsi
- adatto per frequenza impulsi del tipo rapido o lento
- segnale in ingresso del tipo reed
- marcatura CE

Caratteristiche tecniche come specificato in progetto:

N.1 pompa dosatrice elettronica ad alta precisione a membrana gestita da microprocessore (centralina) che, per una omogenea distribuzione del prodotto dosato nell'acqua, effettua 48 microiniezioni dopo ogni aspirazione con contemporanea compensazione automatica del dosaggio in rapporto alla contropressione. La fornitura comprende tubazione di aspirazione e mandata, filtro ed iniettore. La pompa dosatrice dovrà consentire le seguenti applicazioni:

- gestione volumetrica (tipo reed e Hall)
- gestione analogica (mA)
- gestione a distanza (on/off)
- compensazione contropressione
- relè cumulativo allarmi
- sicurezza arresto pompa in caso di sovrappressione
- contatto sensore livello minimo incorporato
- corpo sintetico resistente agli acidi e agli alcali
- valvola di ritegno a doppia sede
- marcatura CE

Caratteristiche tecniche come specificato in progetto:

1.46. Sistema di controllo in continuo livelli idrici

Fornitura e posa di sistema di controllo in continuo dei livelli idrici costituito essenzialmente da:

N.01 centralina di controllo per la visualizzazione del livello e la gestione del sistema. L'unità è dotata di software intuitivo e completo e permette il collegamento di n. 2 dispositivi di allarme o blocco. Attraverso il software della centralina deve essere possibile:

- stabilire il tipo e le dimensioni del serbatoio/vasca
- definire gli allarmi di livello
- definire l'indicazione del livello
- definire l'unità di misura
- tarare lo strumento

In base ai livelli di allarme impostati, l'unità è in grado di attivare o disattivare il contatto agendo da interruttore remoto per l'azionamento dei dispositivi di allarme o per il blocco della alimentazione delle apparecchiature collegate.

Massima altezza misurabile: 4 mt

Lunghezza del tubo sonda: 10 m

Precisione: 1% a fondo scala

Alimentazione el: 230 V - 50 Hz

N.01 Modulo aggiuntivo per la trasmissione tramite segnale 4-20mA del livello in continuo ad un dispositivo esterno;

N.01 tubo per il rilevamento della pressione statica. Il tubo con terminale viene inserito dal tetto del serbatoio/vasca e immerso nel liquido fino a toccare il fondo del serbatoio/vasca.

1.47. Pilette, caditoie e manufatti per drenaggio acque meteoriche

1.47.1. Piletta a pavimento modello "Ticino" in ghisa - dim.: 30x30

Fornitura e posa di griglia piana a sifone tipo "Ticino" in ghisa lamellare perlitica a norma UNI EN 1561 (ex UNI ISO 185). Particolarmente indicata per cortili, garages e spazi interni quali servizi igienici pubblici, lavanderie e cantine. Griglia e telaio non necessitano di vernici protettive in quanto l'ossidazione della ghisa lamellare perlitica si ferma in superficie, senza propagarsi in profondità.

Aventi le seguenti caratteristiche essenziali:

- Telaio quadro dim.: 300x300 mm a vista con sifone incorporato e diametro di scarico interno mm 95 ed esterno mm 105. Spessore 11.5 cm
 - Rosetta centrale circolare provvista di asole, posizionate nella circonferenza. La conformazione di telaio e rosetta determina la formazione di un sifone che impedisce la fuoriuscita di odori.
- Nella presente voce si intendono ricompresi ogni accessorio e apprestamento atto alla corretta installazione e funzionamento della piletta

1.47.2. Griglia in ghisa per canalette lineari (escluso il canale in cls)

Griglie in ghisa sferoidale a norma UNI EN 124-2 per canalette, classe c 250 - dim 1000 x 200 mm, peso 15 kg circa. Nella presente voce non viene ricompresa la formazione (o la fornitura) del canale in cls a cura della parte edile. E' fatto obbligo alla ditta installatrice delle griglie, prima dell'ordinativo, di concordare con la parte edile e la D.L. le esatte dimensioni delle stesse in relazione ai canali in cls a cui andranno applicate.

1.47.3. Piletta sifonata per locali tecnici

Piletta sifonata per locali tecnici dim 15x15 cm. in PE con griglia in ghisa sinterizzata, collegamento DN 50, completa di sifone;

1.47.4. Piletta sifonata per spogliatoi o w.c.

Piletta sifonata ultrapiatta e snodata da pavimento completa di griglia quadrata o circolare in acciaio inossidabile con corpo in polietilene rigido, completa di tubazione per l'allacciamento alla colonna di scarico, di foglio in polietilene da annegare nel massetto sottopavimento o sottopiatto.

1.47.5. Manufatto separatore idrocarburi (disoleatore)

Separatore realizzato da azienda munita di certificazioni di qualità ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 e dimensionato secondo quanto prescritto dalle Norme EN 858-1, di classe 1, marchiato CE, prefabbricato monoblocco parallelepipedo o cilindrico, per il trattamento di acque provenienti dal lavaggio delle superfici pavimentate delle autorimesse coperte, in calcestruzzo armato ad alta resistenza, suddiviso al suo interno in due comparti uno di dissabbiatura e uno di separazione oli, completo di deflettori in acciaio inox, filtro a coalescenza, dispositivo di scarico munito di otturatore a galleggiante con copertura carrabile atta a traffico pesante, completa di chiusini di ispezione a passo d'uomo".

1.48. Allacciamenti impianto idrico sanitario e idranti di lavaggio

1.48.1. Idrantino Di Lavaggio

Idrantino di lavaggio con attacco portagomma in ottone cromato, completo di valvola a sfera di intercettazione e tubazione di allacciamento in polipropilene e connettore di uscita a parete.

1.48.2. Allaccio delle utenze sanitarie

Gli allacciamenti delle utenze sanitarie dovranno essere realizzati a partire dalle colonne di scarico e dai collettori di distribuzione dell'acqua calda e fredda, e saranno essenzialmente comprendenti:

- Tubazioni in PEX (rispondente alle prescrizioni del Ministero della Sanità per utilizzo in ambito potabile) per distribuzione di acqua fredda e calda e relativa raccorderia, rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso certificato autoestinguente (classe 1), spessore dell'isolante a norma di legge 10/91 e suo decreto attuativo n. 412,
- Tubazioni di scarico in PEAD o PP nei diametri come da specifiche di progetto sino alla colonna verticale più vicina.

1.49. Manicotti tagliafuoco

1.49.1. Manicotto Tagliafuoco per tubi combustibili

Fornitura e posa di collare in acciaio inox e materiale termo-espandente avente comportamento di collare tagliafuoco omologato REI 90 o REI 120 a seconda del gradi di resistenza al fuoco della compartimentazione attraversata adatto per tubazioni in materia plastica non resistenti la fiamma da posizionarsi al passaggio dei compartimenti verticali o orizzontali.

1.49.1. Manicotto Tagliafuoco per tubi incombustibili

Fornitura e posa di Isolamento termico REI 180 di tubi incombustibili realizzato con manicotto in tessuto minerale contenente fibre di ceramica ad alta densità, avvolto sul tubo nel punto di uscita sul lato non esposto al fuoco, fissato con fascette metalliche.

1.50. Sistemi per la contabilizzazione dei consumi

1.50.1. Moduli satelliti di contabilizzazione

Ciascun modulo satellite per la contabilizzazione dell'energia termica, frigorifera e dell'acqua fredda e calda sanitaria dovrà essere previsto composto da:

- valvola a sfera 3/4";
 - valvola ritegno, tubo distanziale M-M 1" x130 mm, valvola a sfera 3/4";
 - valvola a sfera di mandata 3/4" con filtro incorporato;
 - valvola di zona a 2 vie con attuatore elettrico per valvola deviatrice Attacco M30x1.5 - 230 V AC a due fili;
 - valvola di bilanciamento 3/4";
 - valvole a sfera 3/4" con adattatore M10 per valvola ASV differenziale regolabile;
 - staffe di supporto;
 - guarnizioni.
-
- N.1 Valvola di controllo della pressione differenziale ASV DN 20 regolabile 20-60 Kpa per il bilanciamento dell'impianto completa di accessori (tubi controllo pressione);
 - N.1 Contabilizzatore di energia termica e frigorifera certificato MID in grado di contabilizzare oltre alle termie e frigoriferie del circuito principale di condizionamento anche la portata di acqua fredda e calda sanitaria e la portata di acqua fredda di recupero per

flussaggio w.c. composto essenzialmente da: contatore di energia ad ultrasuoni completo di coppia di sonde e pozzetti portasonda.

- N.1 Kit sanitario per AFS POTABILE con dima d'attesa e con rubinetti dritto e a squadra composto da: rubinetto a sfera dritto da con valvola di non ritorno 3/4"x 1", rubinetto a sfera a squadra a 90° da 3/4" x 1", dima d'attesa 130mm x 1", contatore monogetto per acqua fredda sanitaria (t max. 30°C; portata nomin. 2,5 m³/h - 130 mm x 1"; avente uscita impulsiva 10 litri/impulso), nr. 2 guarnizioni.
- N.1 Kit sanitario per ACS con dima d'attesa e con rubinetti dritti composto da: rubinetto a sfera dritto da con valvola di non ritorno da 3/4" x 1" , rubinetto a sfera dritto da 3/4" x 1", dima d'attesa 130mm x 1", contatore monogetto per acqua calda sanitaria (t max. 90°C; portata nomin. 2,5 m³/h 130 mm x 1"; avente uscita impulsiva 10 litri/impulso), nr. 2 guarnizioni.
- N.1 Kit sanitario per AFS RECUPERO W.C. con dima d'attesa e con rubinetti a squadra composto da: rubinetto a sfera a squadra 90° da 1/2"x 3/4", rubinetto a sfera a squadra a 90° da 1/2" x 3/4", dima d'attesa 130mm x 3/4", contatore monogetto per acqua fredda sanitaria (t max. 30°C; portata nomin. 1,5 m³/h - 110 mm x 3/4"; avente uscita impulsiva 10 litri/impulso), nr. 2 guarnizioni.
- - N.1 Kit sanitario per ACS RICIRCOLO con dima d'attesa e con rubinetti dritti composto da: rubinetto a sfera dritto da 1/2"x 3/4", rubinetto a sfera dritto da 1/2" x 3/4", dima d'attesa 130mm x 3/4", contatore monogetto per acqua fredda sanitaria (t max. 30°C; portata nomin. 1,5 m³/h - 110 mm x 3/4"; avente uscita impulsiva 10 litri/impulso), nr. 2 guarnizioni.
- N. 1 contabilizzatore ad ultrasuoni con portata nominale Qn= 2.5 mc/h installazione su supporto EAS 130 mm x 1" - completo di:
 - Misurazione di termie o termie/frigorie
 - Sistema ad ultrasuoni
 - Coppia di sonde PT500 incluse ed accoppiate (L=1,5 m)
 - Sonda temperatura di ritorno integrata nella volumetrica
 - Design compatto ed attacco coassiale
 - Menù semplice ed intuitivo

Display LCD a 8 cifre, 3 decimali, con visualizzazione di simboli speciali

Possibilità di contabilizzare contemporaneamente altre 3 volumetriche (contatori acqua AFS/ACS/REC);

Possibilità di configurare fino a 3 uscite impulsive personalizzate;

Un tasto utente sul frontale, Possibilità di interrogare i dati relativi ai 18 mesi precedenti, Interfaccia ottica di serie ,

Durata batteria: 6 anni (oltre 10 anni se alimentata via Bus dal concentratore dati).

- Cassetta di contenimento - Il modulo di contabilizzazione sarà completo di cassetta ad incasso in lamiera zincata delle dimensioni pari a 600x650x110 (mm) adeguatamente isolata con idoneo isolamento termico anticondensa ed acustico onde limitare eventuali ponti acustici dovuti alla posa in opera dello stesso su murature perimetrali tra appartamenti e vani scala e la formazione della condensa. Cassetta completa di cornice e sportello verniciati bianco.

Fornitura comprensiva di quant'altro necessario per dare un lavoro finito secondo la regola dell'arte.

NB.: L'installatore dovrà prima dell'ordinativo del modulo pre-assemblato verificare che il protocollo di comunicazione del contabilizzatore sia compatibile con quello del concentratore (ubicato entro quadro elettrico in c.t.).

1.50.2. Unità concentratrice dati contabilizzazione

Dispositivo elettronico compatto con modem integrato, utilizzato per la lettura centralizzata e l'acquisizione dati di consumo dei misuratori di energia dotati di uscita seriale M-bus. La lettura può avvenire in modalità locale, collegandosi al concentratore con un PC tramite cavo USB in dotazione (con l'abbinamento al software DATA ENERGY è possibile creare la lista contatori M-Bus), oppure da postazione remota tramite modem, in questo caso i dati raccolti verranno inviati tramite la rete GPRS. Il concentratore CD-M ha inoltre delle funzionalità universali aggiuntive: teallarmistica istantanea in caso di errore o manomissione, telecontrollo tramite n. 8 ingressi configurabili, telecomando di altri dispositivi tramite delle uscite a relè. Il sistema è configurabile tramite PC oppure con un semplice cellulare inviando i dati tramite SMS. L'utente dovrà reperire una scheda telefonica SIM dall'operatore telefonico TIM, predisposta per la connessione dati.

- Alimentazione 230 Vac, 50 Hz, 10 W

- Montaggio su guida DIN
 - Interfaccia USB
 - Interfaccia M-bus
 - Ingressi digitali n. 8 (di cui 2 possono essere configurati come contatori)
 - Uscite n.3 + 1 opzionale a relè (6 A 250 V con carico resistivo)
 - Possibilità di impostare 2 indirizzi e-mail per acquisizione dati.
 - Conformità normativa: Direttiva Bassa Tensione, Direttiva EMC, Norma EN 60715, Norma EN 13757
- CD-M
- Trasmissione e ricezione dati tramite modem GSM/GPRS Dual Band (CD-B)
 - Impostazione di 4 numeri di telefono cellulare per il personale addetto alla manutenzione
 - Connettore SMA-F per collegamento antenna esterna

SOFTWARE DATA ENERGY

DATA ENERGY permette la lettura immediata di contabilizzatori di energia e di contatori d'acqua presenti in una struttura dotata di comunicazione centralizzata tramite M-Bus. Il software, completamente in italiano, consente di comunicare direttamente con gli strumenti senza doverli indirizzare e permette di gestire i dati scaricati tramite una comoda e personalizzabile anagrafica impianti ed utenze. Il tutto viene fornito in una Pen Drive USB autoavviante ed aggiornabile via Web che, funzionando come chiave hardware, costituisce la licenza del software.

La fornitura si intende complessiva di ogni onere, accessorio e di tutte le attività di programmazione e collaudo atte ad ottenere una corretta installazione e funzionamento del sistema.

1.51. Irrigazione Automatica

1.51.1. Centralina irrigazione a più zone a batteria

Fornitura e posa in opera di unità di controllo a batteria con le seguenti caratteristiche tecniche: apertura e chiusura automatica delle elettrovalvole equipaggiate di "Solenoidi Bistabili", involucro completamente stagno all'immersione, alimentazione con batteria alcalina da 9 V tipo 6AM6 (norme internazionali) o 6LR61 (norme Europee), compartimento batteria stagno, connettore a raggi infrarossi esterno, trasmissione del programma anche con unità di controllo completamente immersa nell'acqua, fori per il fissaggio, un cavo pilota per ciascuna stazione ed 1 cavo comune, oppure un cavo pilota per ciascuna stazione e 2 cavi comuni, cavo per collegamento al sensore per l'umidità, mantenimento per 5 minuti del programma impostato durante il cambio della batteria. Specifiche funzionali: Sistema anti-vandalo perché programmabile solamente a mezzo comando portatile, triplo programma A-B-C, funzionamento sequenziale delle stazioni all'interno di un programma possibilità di distanziare le elettrovalvole dall'unità di controllo pertinente fino ad un massimo di 14 mt. Con un cavo di mm² 1,5 di sezione, sincronizzazione dell'orologio interno automatica ad ogni collegamento con il programmatore. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove elettriche di connessione alle elettrovalvole sino all'effettuazione del collaudo finale: - 4 stazioni

1.51.2. Elettrovalvola Automatica

Elettrovalvola automatica a solenoide bi-stabile idoneo per il montaggio sulle elettrovalvole con bobina alimentata da corrente continua in bassa tensione. Caratteristiche tecniche: Filtro antispurgo incluso, fornitura con 2 cavi elettrici di 60 cm di lunghezza e 0,75 mm² di sezione apertura manuale dell'elettrovalvola con rotazione del solenoide di ¼ di giro. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove di tenuta idraulica dal solenoide all'elettrovalvola ed elettriche dal solenoide al programmatore sino all'effettuazione del collaudo finale.

La Ditta installatrice dovrà verificare in sede di ordinativo la piena compatibilità elettrica e di funzionamento delle valvole a solenoide con la centralina di irrigazione scelta.

1.51.1. Cavo Armato A Coppia Ritorta

Collegamento dal sistema alle singole elettrovalvole con cavo armato a coppia ritorta.

1.51.2. Sensore Per Interruzione Ciclo D'irrigazione

Sensore di pioggia per l'interruzione del ciclo d'irrigazione in caso di pioggia con comando su centralina di controllo elettrovalvole e tempi.

1.51.3. Rubinetto da giardino

rubinetto da giardino a sfera, composto e completo di:

- corpo in ottone cromato
- sfera ed asta di comando in ottone cromata
- asta otturatore in ottone
- elementi di tenuta in EPDM-PTFE
- leva di comando e dado di fissaggio in acciaio inox
- sede di tenuta in acciaio inox
- dispositivo di sicurezza antigelo
- portagomma

raccordi e pezzi speciali per il collegamento alla tubazione ed ogni altro onere, lavorazione ed accessorio non esplicitamente elencato per poter dare l'opera finita e funzionante a regola d'arte.

Caratteristiche tecniche:

Attacco: $\varnothing 1/2''$ M x $\varnothing 3/4''$ M con portagomma

Fluido di impiego: acqua

Campo di temperatura di esercizio da -30°C a 90°C .

Pressione massima di esercizio 10 bar.

1.51.4. Irrigatore Statico A Scomparsa

Irrigatore statico in resina sintetica, a scomparsa, con molla di richiamo della torretta porta-ugelli in acciaio inossidabile, guarnizione parasabbia, completo di filtro, atto ad ospitare ugelli dotati di compensatore di pressione, con consumo idrico proporzionale all'angolo di lavoro che può essere fisso o regolabile. Completamente smontabile dall'alto senza che sia necessario disinterrarlo o sconnetterlo dalla rete idrica.

Completo inoltre dove necessario di parzializzatore d'angolo per irrigatore statico.

1.51.5. Irrigatore Dinamico In Resina

Irrigatore dinamico in resina sintetica, movimento a turbina idraulica con demoltiplicatore a bagno d'olio, completo di filtro, statore autoregolante, atto ad ospitare l'ugello a gittata regolabile, con 9 angoli di lavoro predeterminati aventi un consumo idrico proporzionale alla gittata ed all'angolo di

lavoro, dotato di ugello plurigetto con gittate diversificate per garantire una maggiore uniformità di caduta.

1.51.6. Irrigatore Dinamico A Scomparsa

Irrigatore dinamico a scomparsa in resina sintetica movimento a turbina idraulica con demoltiplicatore Torretta provvista di unico ugello con 7 bocccagli

1.51.7. Cavo Elettrico Isolato

Cavo elettrico isolato in Polietilene per il diretto interrimento, costruito a Norme UL con tensione nominale di 600 V.

1.51.8. Connettori Per Cavi Elettrici

Connettori per cavi elettrici riempiti di gel isolante per conessioni in ambienti umidi o interrati.

1.51.9. Pozzetti In Resina Sintetica

Adatti per il contenimento di apparecchiature di irrigazione da posare controterra, con solido chiusino superiore, colore verde.

1.51.10. Raccordi Di Unione

Raccordi di unione tra la rete idrica e l'irrigatore, in PE PN16 filettato accorciabile per i diametri 3/4" e 1/2".

1.51.11. Adattatori Girevoli

Adattatori girevoli contro il vandalismo ed il furto, costruiti in PVC con pressione max. di esercizio di 10 KG/cmq.

1.51.12. Ala Gocciolante

L'ala gocciolante autocompensante in opera per densità di impianto arbusti, disposta sul terreno in prossimità delle piante da irrigare, avente le seguenti caratteristiche: tubo Pe Ø 16 mm; punti goccia 1 ogni 30 cm; gocciolatori autocompensanti a membrana verticale da 2l/h cadauno; filtraggio richiesto 150 mesh; Completa di raccorderia a compressione necessaria al collegamento con la linea di alimentazione.

1.51.13. Irrigazione localizzata per albero

Sistema di irrigazione localizzata per albero, in opera; avente le seguenti caratteristiche: irrigatore ad allagamento autocompensante, che mantiene la portata costante al variare della pressione, corpo in materiale plastico, attacco di diametro 1/2", portata costante 4 l/m, tubo in polietilene e tutta la raccorderia necessaria per collegare idraulicamente l'irrigatore all'elettrovalvola, la velocità all'interno della tubazione non dovrà essere mai superare 1,5 m colonna d'acqua (1 atm). Il tutto reso in opera a perfetta regola d'arte, funzionante e completo di ogni opera e magistero. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove di tenuta idraulica sino all'effettuazione del collaudo finale.

Comprensivo di tutta la tubazione e relativa raccorderia necessaria alla connessione dall'allagatore all'elettrovalvola (o al pozzetto di derivazione più vicino), la velocità all'interno della tubazione non dovrà essere mai superiore ai 1,5 mt/sec. e la perdita di carico, dall'allagatore all'elettrovalvola non dovrà superare 5 mt colonna d'acqua (1/2 atm); la tubazione PN 10, PN 12,5 fornita e posata in opera sarà in polietilene alta densità garantita 100% in materiale vergine con marchio IIP e norme UNI - 10910, comprensiva di raccorderia in polipropilene del tipo a compressione; scavo e reinterro nei quantitativi necessari per la posa in opera delle tubazioni eseguito in sezione ristretta con escavatore a catena di tipo gommato, su terreno di tipo vegetale, con esclusione di roccia o pietrame di grosse dimensioni, compreso il tombamento manuale per la copertura delle tubazioni nei quantitativi dei singoli diametri necessari a realizzare tutti i collegamenti dei settori secondo il progetto allegato.

1.51.14. Tubo Pead Fluidi In Pressione (Irrigazione)

Tubo in Polietilene ad Alta Densità (PEAD) per convogliamento di fluidi in pressione, PE80-Sigma 63, conforme alle norme UNI 10910 per pressione di esercizio di 1225 Kpa (112.5 Kg/cm²), ammessi al marchio di conformità dell'Istituto Italiano dei Plastici

1.52. Pozzetti prefabbricati e chiusini in ghisa sferoidale

I pozzetti prefabbricati, di qualsivoglia genere e scopo, saranno di tipo componibile da realizzare in calcestruzzo vibrocompresso, atto a sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico derivante dai mezzi stradali in ogni componente.

I chiusini dovranno essere conformi alla norma UNI EN 124. La classe di resistenza sarà non inferiore alla D400 (carico di rottura pari a 40 tonnellate) salvo diversamente specificato in progetto, equipaggiati con giunto antirumore e antibasculamento, marchiato a rilievo con

norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D 400), marchio del fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

1.53. Sistemi di elevazione verticale (ascensori o mini-ascensori)

Gli impianti elevatori dovranno essere conformi alle seguenti normative:

- Direttiva Europea 2014/33/UE
- Requisiti della nuova norma EN81-20
- Norme sulla compatibilità elettromagnetica (UNI EN12015:2005 e UNI EN12016:2005 ai sensi Direttiva 2014/30/UE
- Direttiva Europea 95/16/CE e D.M. 236 (Legge 13)

Generalità

Gli impianti elevatori dovranno essere senza locale macchina, elettromeccanici a funi, in taglia 1:2 L'unità di trazione sarà costituita da un motore sincrono assiale a magneti permanenti senza gruppo di riduzione, con volano incorporato sulla puleggia di trazione, posizionato nel vano ed ancorato alle guide di cabina.

IMPIANTO ASCENSORE – SCALA A

Fornitura e posa in opera di ascensore senza locale macchina costituito da:

- Azionamento elettrico ed avviamento con variatore di frequenza VVVF che abbatta i consumi garantendo un elevato comfort di marcia tramite accelerazioni e decelerazioni fluide; dotato di una resistenza DBR per la dissipazione del calore.
- Gruppo di trazione motore sincrono a magneti permanenti senza riduttore (Gearless), montato su telaio poggiato alle guide con sistema di isolamento di trasmissione delle vibrazioni al resto della struttura; puleggia a dimensioni ridotte che garantisce un abbattimento dei consumi di energia.
- Quadro di manovra posizionato in armadio adiacente al vano in corrispondenza dell'ultimo piano munito di pannello di accesso; provvisto di tutti gli elementi di funzionamento e dispositivi elettrici ed elettronici di protezione; controllo sovraccarico con segnale acustico; finitura pannello accesso armadio: come la porta dell'ultimo piano.
- Guide in profilati di acciaio trafilato, ancorate alle pareti del vano a mezzo di staffe opportunamente dimensionate dalla ditta produttrice del sistema di elevazione. Gli ancoraggi devono essere di tipo regolabile in caso di assestamenti del fabbricato e dilatazione. Le guide della cabina dovranno essere in acciaio, profilate e trafilate a freddo con sezione a T. La giunzione tra i vari elementi di guida dovrà essere ottenuta per incastro maschio femmina e non

per semplice accostamento. Gli attacchi delle guide ai loro ancoraggi dovranno permetterne la libera dilatazione senza che si verifichino deformazioni. La "spinta orizzontale effettiva" della cabina sulle guide, nella direzione del piano delle guide e normale ad esso, dovrà provocare una freccia elastica non superiore a 3 mm.

- Funì in acciaio speciale ad alta resistenza ed elevata flessibilità secondo norme UNI 43, in numero largamente dimensionato in funzione del carico; in caso di allentamento anche di una sola fune interviene il dispositivo di sicurezza con interruzione di corrente ed azionamento del paracadute.
- Contrappeso costituito da opportuno telaio completo di relativi pattini di scorrimento e di pani in ferro e cemento;
- Dispositivi di sicurezza costituiti da contatti di fine corsa alle due estremità del vano per la messa fuori esercizio dell'impianto qualora la cabina oltrepassi il livello di fermata ai piani estremi; blocchi paracadute omologati; limitatore di velocità.
- La cabina dovrà essere realizzata con una struttura metallica autoportante avente dimensioni interne come da caratteristiche tecniche di progetto. La struttura di cabina sarà equipaggiata di tutti i dispositivi di sicurezza richiesti. Dispositivi di lubrificazione automatica delle guide inclusi nella fornitura. La struttura della cabina sarà del tipo modulare con pannelli in acciaio con applicazione esterna di materiale antivibrante e fonoisolante. La ventilazione è prevista garantita tramite aperture presenti nella parte inferiore e superiore.
- Pareti cabina a pannelli verticali decorazione in acciaio inox satinato, parete frontale in acciaio inox satinato, controcielino soffitto cabina con illuminazione a LED e pavimento polimerico bianco o vinile. Corrimano posizionato su parete di fondo tubolare con terminali arrotondati in acciaio satinato. Zoccolino in acciaio satinato.
- Soglia di cabina in acciaio inox con copertura in alluminio.
- Soglia di piano con copertura, nel vano, per pavimento finito da posare con spessore da 0 a 120 mm in acciaio inox con copertura in alluminio.
- Pannello Operativo di Cabina sarà costituito da un pannello di comando ad altezza parziale in policarbonato con colore a scelta della DD.LL con bordo in acciaio inox satinato e dotato di display informativo: frecce direzionali, posizione della cabina, indicatore di carico eccessivo e luce di emergenza. Dovrà essere dotato di pulsanti tondi in rilievo, per non vedenti, per ogni piano servito, oltre ai pulsanti di apertura e chiusura porte. Sistema di comunicazione bidirezionale collegato telefonicamente ad un centro assistenza 24 ore su 24 (direttiva 95/16 e UNI EN 81-28). Collegamento tramite GSM Pannello Operativo di Cabina e segnalazioni luminose saranno conformi alla Legge 13 (D.M. 236). Bottoniera di cabina del tipo verticale con pulsanti con caratteri Braille, indicatore acustico e visivo di sovraccarico, luce di emergenza con

autonomia di 3 ore, dispositivo per comunicazione bi-direzionale con un centro di soccorso e indicatore di cabina LCD con frecce scorrevoli e indicatore di piano.

- Bottoniere di piano saranno costruite in policarbonato con colore abbinato a quello di cabina con bordo in acciaio inossidabile satinato; i pulsanti di chiamata saranno tondi con segnalazione di avvenuta prenotazione. Pulsantiere e segnalazioni luminose saranno conformi alla Legge 13 (D.M. 236).
- Porte cabine automatiche telescopiche a due ante con luce 900 x h. 2000 mm e finitura: acciaio inox satinato, operatore a frequenza variabile e barriera di protezione elettronica.
- Porte di piano automatiche telescopiche a due ante in acciaio inox satinato e soglia in alluminio con luce 900 x h. 2000 mm.
- Dispositivi aggiuntivi: Campanello di allarme udibile nell'edificio e attivabile premendo il pulsante di allarme all'interno della cabina. Dispositivo interfono che consenta al manutentore o a personale istruito, tramite il pannello di accesso alla manutenzione, di poter comunicare direttamente con i passeggeri in cabina in caso di emergenza. Ritorno automatico al piano in caso di mancanza di alimentazione, con apertura porte. Luce di emergenza in cabina. Accurato livellamento ai piani.
- Impianto di illuminazione del vano corsa dovrà essere realizzato con cavi passanti in tubi in pvc grigio; i corpi illuminanti (1 per piano in ciascuno dei vani) dovranno essere in lega leggera del tipo a Gabbia con lampade min 60W. Gli interruttori dovranno essere ubicati nel quadro di manovra.
- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: Le linee elettriche lungo il vano corsa saranno realizzate in filo di rame stagnato, isolate con materiale termoplastico di tipo anti-invecchiante e contenute in una speciale canalina in pvc con connessione di tipo spinato. I quadri di manovra saranno a microprocessori.

Caratteristiche tecniche specifiche

Portata: kg. 630, 8 Persone

Accessi cabina: 1

Fermate: 8

Servizi: 8

Velocità: 1,00 m/s

Fossa: da 1100 a 1500 mm

Testata: 3500 mm

Corsa: 24040 mm

Vano corsa in struttura composta da acciaio e vetro: Larghezza x Profondità: 1734 x 1884 mm (dimensioni come da lay-out progetto strutturale edile - da confermare in sede di ordinativo dell'ascensore)

Dimensioni interne cabina: 1100 x 1400 x h. 2100 mm

Alimentazione: 400V 50Hz trifase - Luce: 230V 50Hz

Potenza elettrica nominale: 4.0 kW - assorbimento a regime 14 A - assorbimento allo spunto 17 A;

Normativa di riferimento: Direttiva 2014/33/UE, EN 81.1, EN 81.20, Direttiva 95/16/CE

Si intendono ricompresi nella fornitura

- trasporto dei materiali in un unico lotto franco cantiere (imballo standard compreso)
- mano d'opera specializzata per rilievi, montaggio dei materiali ed assistenza al collaudo
- tasselli e staffe per ancoraggio guide e porte di piano
- quadro di manovra a microprocessore completo di quadretto locale di distribuzione (inserito nel quadro di manovra); collegamenti elettrici di terra dal quadro sino alla base del vano di corsa; batteria di accumulatori per l'alimentazione del segnale d'allarme e della luce in cabina.
- dispositivi previsti dal D.M. 236 (Legge 13); dispositivo citofonico tra la cabina ed il quadro di manovra
- scaletta nel fondo fossa
- illuminazione del vano di corsa
- installazione in cabina del dispositivo di comunicazione vocale a due vie
- manovalanza in aiuto al montatore
- montaggio senza l'ausilio dei ponteggi
- esame finale degli impianti (95/16/CE)

N.B.: E' fatto obbligo alla Ditta Installatrice dell'ascensore verificare in sede di offerta ed anche di ordinativo dell'ascensore la piena compatibilità tra dimensioni del vano ascensore e sistema di ancoraggi, guide e dimensioni della cabina al fine garantire la correttezza dell'installazione e funzionamento. A tal fine la Ditta Installatrice dovrà coordinarsi con la DL edile / strutturale al fine di trasmettere ogni dettaglio necessario per la verifica e/o il dimensionamento del vano ascensore e dei ganci di supporto ancoraggio.

IMPIANTO ASCENSORE – SCALA B

Fornitura e posa in opera di ascensore senza locale macchina costituito da:

- Azionamento elettrico ed avviamento con variatore di frequenza VVVF che abbatta i consumi garantendo un elevato comfort di marcia tramite accelerazioni e decelerazioni fluide; dotato di una resistenza DBR per la dissipazione del calore.
- Gruppo di trazione motore sincrono a magneti permanenti senza riduttore (Gearless), montato su telaio poggiato alle guide con sistema di isolamento di trasmissione delle vibrazioni al resto della struttura; puleggia a dimensioni ridotte che garantisce un abbattimento dei consumi di energia.
- Quadro di manovra posizionato in armadio adiacente al vano in corrispondenza dell'ultimo piano munito di pannello di accesso; provvisto di tutti gli elementi di funzionamento e dispositivi elettrici ed elettronici di protezione; controllo sovraccarico con segnale acustico; finitura pannello accesso armadio: come la porta dell'ultimo piano.
- Guide in profilati di acciaio trafilato, ancorate alle pareti del vano a mezzo di staffe opportunamente dimensionate dalla ditta produttrice del sistema di elevazione. Gli ancoraggi devono essere di tipo regolabile in caso di assestamenti del fabbricato e dilatazione. Le guide della cabina dovranno essere in acciaio, profilate e trafilate a freddo con sezione a T. La giunzione tra i vari elementi di guida dovrà essere ottenuta per incastro maschio femmina e non per semplice accostamento. Gli attacchi delle guide ai loro ancoraggi dovranno permetterne la libera dilatazione senza che si verifichino deformazioni. La "spinta orizzontale effettiva" della cabina sulle guide, nella direzione del piano delle guide e normale ad esso, dovrà provocare una freccia elastica non superiore a 3 mm.
- Funi in acciaio speciale ad alta resistenza ed elevata flessibilità secondo norme UNI 43, in numero largamente dimensionato in funzione del carico; in caso di allentamento anche di una sola fune interviene il dispositivo di sicurezza con interruzione di corrente ed azionamento del paracadute.
- Contrappeso costituito da opportuno telaio completo di relativi pattini di scorrimento e di pani in ferro e cemento;
- Dispositivi di sicurezza costituiti da contatti di fine corsa alle due estremità del vano per la messa fuori esercizio dell'impianto qualora la cabina oltrepassi il livello di fermata ai piani estremi; blocchi paracadute omologati; limitatore di velocità.
- La cabina dovrà essere realizzata con una struttura metallica autoportante avente dimensioni interne come da caratteristiche tecniche di progetto. La struttura di cabina sarà equipaggiata di tutti i dispositivi di sicurezza richiesti. Dispositivi di lubrificazione automatica delle guide inclusi nella fornitura. La struttura della cabina sarà del tipo modulare con pannelli in acciaio con applicazione esterna di materiale antivibrante e fonoisolante. La ventilazione è prevista garantita tramite aperture presenti nella parte inferiore e superiore.
- Pareti cabina a pannelli verticali decorazione in acciaio inox satinato, parete frontale in acciaio inox satinato, controcielino soffitto cabina con illuminazione a LED e pavimento polimerico

bianco o vinile. Corrimano posizionato su parete di fondo tubolare con terminali arrotondati in acciaio satinato. Zoccolino in acciaio satinato.

- Soglia di cabina in acciaio inox con copertura in alluminio.
- Soglia di piano con copertura, nel vano, per pavimento finito da posare con spessore da 0 a 120 mm in acciaio inox con copertura in alluminio.
- Pannello Operativo di Cabina sarà costituito da un pannello di comando ad altezza parziale in policarbonato con colore a scelta della DD.LL con bordo in acciaio inox satinato e dotato di display informativo: frecce direzionali, posizione della cabina, indicatore di carico eccessivo e luce di emergenza. Dovrà essere dotato di pulsanti tondi in rilievo, per non vedenti, per ogni piano servito, oltre ai pulsanti di apertura e chiusura porte. Sistema di comunicazione bidirezionale collegato telefonicamente ad un centro assistenza 24 ore su 24 (direttiva 95/16 e UNI EN 81-28). Collegamento tramite GSM Pannello Operativo di Cabina e segnalazioni luminose saranno conformi alla Legge 13 (D.M. 236). Bottoniera di cabina del tipo verticale con pulsanti con caratteri Braille, indicatore acustico e visivo di sovraccarico, luce di emergenza con autonomia di 3 ore, dispositivo per comunicazione bi-direzionale con un centro di soccorso e indicatore di cabina LCD con frecce scorrevoli e indicatore di piano.
- Bottoniere di piano saranno costruite in policarbonato con colore abbinato a quello di cabina con bordo in acciaio inossidabile satinato; i pulsanti di chiamata saranno tondi con segnalazione di avvenuta prenotazione. Pulsantiere e segnalazioni luminose saranno conformi alla Legge 13 (D.M. 236).
- Porte cabine automatiche telescopiche a due ante con luce 900 x h. 2000 mm e finitura: acciaio inox satinato, operatore a frequenza variabile e barriera di protezione elettronica.
- Porte di piano automatiche telescopiche a due ante in acciaio inox satinato e soglia in alluminio con luce 900 x h. 2000 mm.
- Dispositivi aggiuntivi: Campanello di allarme udibile nell'edificio e attivabile premendo il pulsante di allarme all'interno della cabina. Dispositivo interfono che consenta al manutentore o a personale istruito, tramite il pannello di accesso alla manutenzione, di poter comunicare direttamente con i passeggeri in cabina in caso di emergenza. Ritorno automatico al piano in caso di mancanza di alimentazione, con apertura porte. Luce di emergenza in cabina. Accurato livellamento ai piani.
- Impianto di illuminazione del vano corsa dovrà essere realizzato con cavi passanti in tubi in pvc grigio; i corpi illuminanti (1 per piano in ciascuno dei vani) dovranno essere in lega leggera del tipo a Gabbia con lampade min 60W. Gli interruttori dovranno essere ubicati nel quadro di manovra.

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: Le linee elettriche lungo il vano corsa saranno realizzate in filo di rame stagnato, isolate con materiale termoplastico di tipo anti-invecchiante e contenute in una speciale canalina in pvc con connessione di tipo spinato. I quadri di manovra saranno a microprocessori.

Caratteristiche tecniche specifiche

Portata: kg. 630, 8 Persone

Accessi cabina: 1

Fermate: 7

Servizi: 7

Velocità: 1,00 m/s

Fossa: da 1100 a 1500 mm

Testata: 3500 mm

Corsa: 20700 mm

Vano corsa in struttura cls armata: Larghezza x Profondità: 1650 x 1800 mm (dimensioni come da lay-out progetto strutturale edile - da confermare in sede di ordinativo dell'ascensore)

Dimensioni interne cabina: 1100 x 1400 x h. 2100 mm

Alimentazione: 400V 50Hz trifase - Luce: 230V 50Hz

Potenza elettrica nominale: 4.0 kW - assorbimento a regime 14 A - assorbimento allo spunto 17 A;

Normativa di riferimento: Direttiva 2014/33/UE, EN 81.1, EN 81.20, Direttiva 95/16/CE

Si intendono ricompresi nella fornitura

- trasporto dei materiali in un unico lotto franco cantiere (imballo standard compreso)
- mano d'opera specializzata per rilievi, montaggio dei materiali ed assistenza al collaudo
- tasselli e staffe per ancoraggio guide e porte di piano
- quadro di manovra a microprocessore completo di quadretto locale di distribuzione (inserito nel quadro di manovra); collegamenti elettrici di terra dal quadro sino alla base del vano di corsa; batteria di accumulatori per l'alimentazione del segnale d'allarme e della luce in cabina.
- dispositivi previsti dal D.M. 236 (Legge 13); dispositivo citofonico tra la cabina ed il quadro di manovra
- scaletta nel fondo fossa
- illuminazione del vano di corsa
- installazione in cabina del dispositivo di comunicazione vocale a due vie
- manovalanza in aiuto al montatore
- montaggio senza l'ausilio dei ponteggi

- esame finale degli impianti (95/16/CE)

N.B.: E' fatto obbligo alla Ditta Installatrice dell'ascensore verificare in sede di offerta ed anche di ordinativo dell'ascensore la piena compatibilità tra dimensioni del vano ascensore e sistema di ancoraggi, guide e dimensioni della cabina al fine garantire la correttezza dell'installazione e funzionamento. A tal fine la Ditta Installatrice dovrà coordinarsi con la DL edile / strutturale al fine di trasmettere ogni dettaglio necessario per la verifica e/o il dimensionamento del vano ascensore e dei ganci di supporto ancoraggio.

IMPIANTO MINIASCENSORE BLOCCO C COMPRENSIVO DI VANO CORSA IN ACCIAIO E VETRO

Fornitura e posa in opera di MINI ascensore costituito da:

- Azionamento idraulico a pompa, manovra di cabina automatica, manovra di piano automatica;
- Vano corsa realizzato in struttura per interni in acciaio grigio e argento - dimensioni struttura (esterno): largh.X prof. (mm): 1650x1760 - dimensioni vano largh.X prof. (mm): 1556 x 1666. Bulloneria di collegamento a norma EN 15048-1 e EN ISO 898-1;
- Tamponamenti struttura vano corsa: Vetro naturale;
- Cabina con allestimento in due colori e decorazioni interne. Dimensioni pari a largh. X Prof. X Alt. (mm) = 1200x1200x2100. Pareti in lamiera plastificata, illuminazione interna con n. 3 faretti tondi LED. Pavimento standard in linoleum spessore 3 mm colore a scelta della D.L.; Accessori presenti in cabina: corrimano in alluminio (effetto acciaio) e alluminio anodizzato sulla parete laterale destra, specchio a mezza altezza sulla parete laterale destra. Bottoniera di cabina in Acciaio Inox. La bottoniera include i pulsanti di selezione piano, apriporta e allarme.
- Porte di cabina a 2 ante in Acciaio Inox, finitura Scotch-Brite, azionamento automatico, Dimensioni: 800x2000 mm. Protezione accesso: Barriera.
- Porte di piano scorrevoli lateralmente (vedi progetto) Cieche in Acciaio Inox finitura Scotch-Brite, dimensioni: 800x2000mm (verso di apertura come da progetto). Azionamento automatico. Complete di Bottoniera di piano (piano 0 Lato A) con pulsanti su montante, Luce ed Emergenza a LED, (piano 1 e piano 2 lato D) con pulsanti su montante.
- Meccanica: Posizionamento meccanica lato C (vedi progetto) - Guide per cabina 82x68x9/A (2.5 cm) composte da speciali profili metallici e relativi supporti. Sospensione Taglia (2:1) - Funi per la sospensione della cabina in quantità e dimensioni rispondenti alle normative vigenti. - Locale macchina a livello della fossa, lato C. Motore da 1.8 kW monofase 230V 50 Hz - Esterno. Fornitura completa di centralina Minilift C40 - Cilindro HC2 70X5 - Serbatoio C40 - Pompa 16 l/min.

- Quadro di manovra modello MRC 2 in lamiera verniciata, finitura Griglio Ghiaia o altra finitura a scelta della D.L. Dim. largh. X Prof. X Alt. (mm) = 755 x 450 x 1550 dotato di protezione magnetotermica inclusa.

Caratteristiche tecniche specifiche

Portata: kg. 375, 5 Persone

Accessi cabina: 1

Fermate: 3

Servizi: 3

Velocità: 0.15 m/s

Fossa: da 120 mm

Testata: 3000 mm

Corsa: 7500 mm

Vano Corsa in struttura per interni in acciaio grigio e argento - dimensioni struttura (esterno): largh.X prof. (mm): 1650x1760 - dimensioni interne vano largh.X prof. (mm): 1556 x 1666. Bulloneria di collegamento a norma EN 15048-1 e EN ISO 898-1; (dimensioni come da lay-out progetto strutturale edile - da confermare in sede di ordinativo dell'ascensore)

Dimensioni interne cabina: 1200 x 1200 x h. 2100 mm

Alimentazione: 230 V 50Hz trifase - Luce: 230V 50Hz

Potenza elettrica nominale: 1.8 kW

Normativa di riferimento: Direttiva 2006/95/CE - EMC 2004/108/CE - 2006/42/CE - Norme Tecniche 81-41

Opzioni/accessori compresi nell'allestimento del mini ascensore:

- Chiave di emergenza
- Stop di emergenza su tetto cabina
- Manovra di emergenza: Discesa di emergenza al piano utile inferiore
- Smorzatore di pulsazioni
- Illuminazione del vano corsa con minimo 3 punti luce
- Quadro di manovra seriale a microprocessore, cablaggi plug and play
- Quadro di forza elettromotrice con magnetotermici
- Tutta la componentistica oleo-dinamica necessaria al corretto funzionamento e montaggio
- Riscaldatore olio pneumatico
- Combinatore telefonico GSM
- Relazione tecnica sulla struttura

Si intendono ricompresi nella fornitura

- trasporto dei materiali in un unico lotto franco cantiere (imballo standard compreso) e scarico dei materiali
- mano d'opera specializzata per rilievi, montaggio dei materiali ed assistenza al collaudo
- tasselli e staffe per ancoraggio guide e porte di piano
- pulizia finale del luogo di installazione
- manovalanza in aiuto al montatore
- montaggio senza l'ausilio dei ponteggi
- esame finale degli impianti (95/16/CE)

N.B.: E' fatto obbligo alla Ditta Installatrice dell'ascensore verificare in sede di offerta ed anche di ordinativo dell'ascensore la piena compatibilità tra dimensioni del vano ascensore e sistema di ancoraggi, guide e dimensioni della cabina al fine garantire la correttezza dell'installazione e funzionamento. A tal fine la Ditta Installatrice dovrà coordinarsi con la DL edile / strutturale al fine di trasmettere ogni dettaglio necessario per la verifica e/o il dimensionamento del vano ascensore e dei ganci di supporto ancoraggio alla struttura.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti tecnologici che si andranno a realizzare saranno conformi alle prescrizioni ed alle disposizioni di legge competenti nel territorio nazionale e per la Provincia di Torino ed in particolare si osserveranno:

- Legge n. 186 del 01.03.1968;
- D.M. 37/2008;
- D.lgs. 81/2008 – Testo unico in materia di sicurezza;
- Direttiva europea n.42/2006 CE, Direttiva Macchine.
- D.M. 10 marzo 1998 “Criteri per la sicurezza antincendio e la gestione di emergenza nei luoghi di lavoro”;
- Prescrizioni e raccomandazioni emanate dal locale comando dei Vigili del Fuoco, INAIL, ULSS, ARPA;
- Regolamenti locali emanati da Enti Locali e/o con funzioni ispettive;
- Norme UNI, CEI, C.N.R. in vigore tra cui si annoverano le seguenti di interesse:

2.1. UNI - Impianti Di Riscaldamento

- UNI EN 12831-1:2018. Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti, Modulo M3-3;
- UNI EN 12831-2:2018. Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 2: Spiegazione e motivazione della EN 12831-1, Modulo M3-3;
- UNI EN 12831-3:2018. Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto - Parte 3: Carico termico dei sistemi di acqua calda sanitaria e caratterizzazione dei fabbisogni, Moduli M8-2, M8-3;
- UNI 10351/2015 - Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto;
- UNI 10355/1994 - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI 10349/2016-1 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata;
- UNI TR 10349/2016-2 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto;
- UNI TR 10349/2016-3 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici;

- UNI EN ISO10077-1/2018 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità;
- UNI EN ISO10077-2/2018 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai;
- UNI/TS 11300-1:2014 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1. Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2:2014 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali;
- UNI/TS 11300-3:2010 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300-4: 2016, - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-5: 2016, - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;
- UNI/TS 11300-6: 2016, - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili;
- UNI EN 15316-2-1:2008 - Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 2: Sistemi di emissione in ambiente (riscaldamento e raffrescamento), Moduli M3-5, M4-5;
- UNI EN 15316-3-1:2018 - Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 3: Sistemi di distribuzione in ambiente (acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento), Modulo M3-6, M4-6, M8-6;
- UNI 10412-1/2006 - Parte 1 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici;
- UNI 10412-2/2009 - Parte 2 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Prescrizioni di sicurezza - Parte 2: Requisiti specifici per impianti con apparecchi per il riscaldamento di tipo domestico alimentati a combustibile solido con caldaia incorporata, con potenza del focolare complessiva non maggiore di 35 kW;
- UNI EN 12098/2013-1, Regolazioni per impianti di riscaldamento Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda;

- UNI EN 12098/2013-3, - Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 3: Dispositivi di regolazione per gli impianti di riscaldamento elettrici;
- UNI EN 442-1/2015 – Radiatori e convettori – Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti;
- UNI EN 442-2/2015 – Radiatori e convettori – Parte 2: Metodi di prova e valutazione;
- UNI 1264-1/2011 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 1: Definizioni e simboli;
- UNI 1264-2/2013 - Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove;
- UNI 1264-3/2009 - Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento;
- UNI 1264-4/2009 - Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione;
- UNI 1264-5/2009 - Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica;
- UNI 10200/2018 - Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale, estiva e produzione di acqua calda sanitaria - Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale, estiva e produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI EN 12977-1/2018 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 1: Requisiti generali per collettori solari ad acqua e sistemi combinati;
- UNI EN 12977/2:2018 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 2: Metodi di prova per collettori solari ad acqua e sistemi combinati;
- UNI EN 12977-3/2018 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 3: Metodi di prova della prestazione per serbatoi di stoccaggio degli scaldacqua solari;
- UNI EN 12977-4/2018 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 4: Metodi di prova per le prestazioni di accumuli solari combinati;
- UNI EN 12977-5/2018 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 5: Metodi di prova della prestazione per sistemi di regolazione;
- UNI 8199/2016 - Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti;
- UNI 5364/76 – Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI 9511/89 - Disegni tecnici - Rappresentazione delle installazioni, segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

2.2. UNI - Sistemi Di Ventilazione E Condizionamento

- UNI 10339/95 – Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI EN 16798-3/2018 - Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4);
- UNI EN 15251/2008 – Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica;
- UNI 11169/2006 – Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo;
- UNI EN 1505/2000 - Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare – Dimensioni;
- UNI EN 1507/2008 - Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta;
- UNI EN 1506/2008 - Ventilazione degli edifici - Condotte di lamiera metallica e raccordi a sezione circolare - Dimensioni;
- UNI EN 13180/2004 - Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili;
- UNI ENV 12097/2007 – Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte;
- UNI EN 1822 -1/2/3/4/5 – 2010 - Filtri per l'aria ad alta efficienza (EPA, HEPA e ULPA);
- UNI EN 779/2012 – Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione;
- UNI EN 378/2017-1/2/3/4 – Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali;
- UNI EN 14511/2018 – 1/2/3/4 – - Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti e refrigeratori per cicli di processo con compressore elettrico;
- UNI 8199/2016 - Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti;
- UNI EN ISO 11820/1999 – Acustica – Misurazioni su silenziatori in sito;

- UNI ENV 12102/2018 Condizionatori d'aria, refrigeratori di liquido, pompe di calore, raffreddatori di processo e deumidificatori con compressori azionati elettricamente - Determinazione del livello di potenza sonora;

2.3. UNI - Impianti Idrosanitari

- UNI 9182/2014 (e s.m.i.) - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI EN 806 - 2008/2010/2012 – 1/2/3/4/5 - Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano;
- UNI/TS 11445/2012 – Impianti per la raccolta e l'utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano;
- UNI EN 13443-1/2, 2007 – Filtri meccanici nel trattamento domestico dell'acqua potabile;
- UNI 14652/2007 – Attrezzature per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici - Dispositivi di separazione a membrana - Requisiti di prestazione, di sicurezza e di prova;
- UNI 8065/1989 – Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 8349/1982 – Contatori per acqua calda per uso sanitario. Prescrizioni e prove;
- UNI EN 12729/2003 Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A;
- UNI EN 1111/2017 - Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali;
- UNI EN 1112/2008 – Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali;
- UNI EN 1113/2015 – Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali;
- UNI EN 200/2008– Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali;
- UNI EN 274 -1/2/3, 2004 Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari – Requisiti – Metodi di prova Controllo qualità;
- UNI EN 997 / 2015 - Apparecchi sanitari - Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato.

2.4. UNI - Impianti Di Scarico

- UNI 12056/2001-1: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni;

- UNI 12056/2001 2: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI 12056/2001-3: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo;
- UNI 12056/2001-4: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo;
- UNI 12056/2001-5: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso;
- UNI EN 752/2017 - Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. - Gestione del sistema di fognatura
- UNI EN 858/2005-1 - Impianti di separazione per liquidi leggeri - Parte 1: Principi di progettazione, prestazione e prove sul prodotto, marcatura e controllo qualità

2.5. UNI - Impianti Antincendio

- UNI 10779/2014 - Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 11292/2008 - Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali;
- UNI EN 12485/2015- Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione;
- UNI EN 671-1:2012 - Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 1: Naspi antincendio con tubazioni semirigide;
- UNI EN 671-2:2012 - Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili;
- UNI EN 671-3:2009 - Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili;
- UNI 9487/2006 - Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa;
- UNI EN 14540/2014 - Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.

3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO IMPIANTI ELEVAZIONE VERTICALE (ASCENSORI)

- Direttiva Europea 2014/33/UE
- Requisiti della nuova norma EN81-20

- Norme sulla compatibilità elettromagnetica (UNI EN12015:2005 e UNI EN12016:2005 ai sensi Direttiva 2014/30/UE
- Direttiva Europea 95/16/CE e D.M. 236 (Legge 13)

Il sopra indicato elenco non esime, peraltro, l'Appaltatore, dalla completa conoscenza ed applicazione di tutta la normativa esistente.